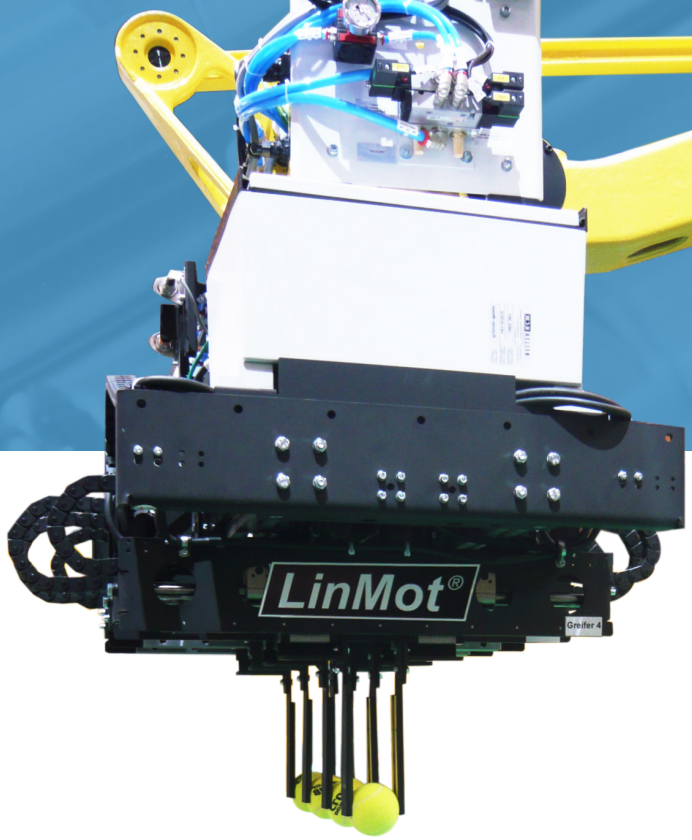
Smart solutions are driven by

LinMot®

Linearmotoren ermöglichen Innovation bei Robotergreifern



Mehr Flexibilität beim Greifen und Gruppieren von Produkten

Mit dem Wechsel von Pneumatikzylindern zu Linearmotoren ist es dem Maschinen- und Anlagenbauer Keller HCW gelungen, einen universell einsetzbaren Robotergreifer mit hoher Nutzlast zu entwickeln, der selbst empfindliche Produkte sicher und schonend greifen, vereinzeln und versetzen kann. Die elektrischen Direktantriebe sind dabei nicht nur für die hohe Flexibilität des Greifers verantwortlich, sondern garantieren auch eine Wiederholgenauigkeit, Dynamik, Präzision und nicht zuletzt eine Energieeffizienz, wie sie sich mit Pneumatikantrieben nicht erreichen lässt.

Hohlziegel, Trinkgläser, Katzenfutterpackungen, Biberschwänze, Taschentücherpackungen, Tennisbälle – der neue Robotergreifer von Keller HCW handhabt sie alle sicher und mit der optimalen Kraft. Das hat der Maschinen- und Anlagenbauer jüngst mit einem Demonstrationsaufbau bewiesen, der auf der Automatica in München für große Aufmerksamkeit gesorgt hat. Die Robotergreifer von Keller HCW bewähren sich seit Jahren in Ziegeleien und anderen Betrieben der grobkeramischen Industrie. Sie werden dort zum Beispiel eingesetzt, um noch ungebrannte Ziegel (Formlinge) zu greifen und mit einem bestimmten Abstand abzulegen, der einen optimalen Trocknungs- und Brennprozess garantiert. Zugeführt werden die Ziegel dem Greifer auf einem kontinuierlich laufenden Transportband in Form einer konsolidierten Stange aus etwa 20 bis 30 Rohlingen. Der Greifer erfasst die komplette Stange, bringt die einzelnen Ziegel während der Roboterbewegung auf den optimalen Abstand und setzt sie dann als Gruppe wieder auf speziellen Trägern oder Transportbändern ab. „Die Herausforderung dabei ist, dass die Festigkeit der Formlinge variieren kann und wir daher nur mit einer begrenzten Greifkraft und Annäherungsgeschwindigkeit fahren können. Zudem steht nur ein begrenztes Zeitfenster zur Verfügung, in dem die Ziegel vom weiterlaufenden Zuführtransportband gegriffen werden müssen“, erläutert Dipl.-Ing. Reinhold Ungruhe, Leiter Automatisierung und Elektrotechnik bei der Keller HCW GmbH. Bis dato werden für das Vereinzeln der Ziegel, aber auch andere Handlings-Vorgänge in der grobkeramischen Industrie, vorwiegend Robotergreifer eingesetzt, die mit pneumatischen Antrieben arbeiten.

Verstellwege bisher durch Pneumatik auf 10 mm begrenzt

Wegen der begrenzten Hübe bzw. der vergleichsweise langsamen Verstellgeschwindigkeit der Pneumatikzylinder dürfen die Verstellwege aber nicht mehr als 10 mm betragen. Das ist dann von Nachteil, wenn unterschiedliche Ziegelformen und -formate über die gleiche Linie laufen, wie das inzwischen immer häufiger der Fall ist.

So ist es heute in entwickelten Industrieländern durchaus üblich, dass die paar Tausend Ziegel einschließlich der erforderlichen Sonderziegel (wie Ortgang- und Firstziegel), die für ein Hausdach benötigt werden, kundenspezifisch in einer Charge auf einer Linie produziert werden.

In der Praxis bedeutet dies bislang, dass die Ziegeleien pro Roboter – meist 6-Achs-Roboter – oft mehrere Greifer anschaffen und jeweils im Wechsel einsetzen, um alle Formate und Typen abdecken zu können. Das bindet aber bei Anschaffungskosten von etwa 50.000 Euro pro Greifer sehr viel Kapital in den Unternehmen. Alternativ besteht für die Anwender die Möglichkeit, nur einen Greifer pro Roboter anzuschaffen und ihn immer dann umzubauen, wenn dies ein Format- oder Typenwechsel erfordert. Um diese zeitaufwändigen Umbauten für den Anwender zu minimieren, hat Keller einen Hybridgreifer realisiert, bei dem die pneumatisch angetriebenen Greifer mit einem rotativen Servoantrieb verstellt werden, um mehr Ziegelformate und -typen mit ein und demselben Greifer gruppieren zu können.

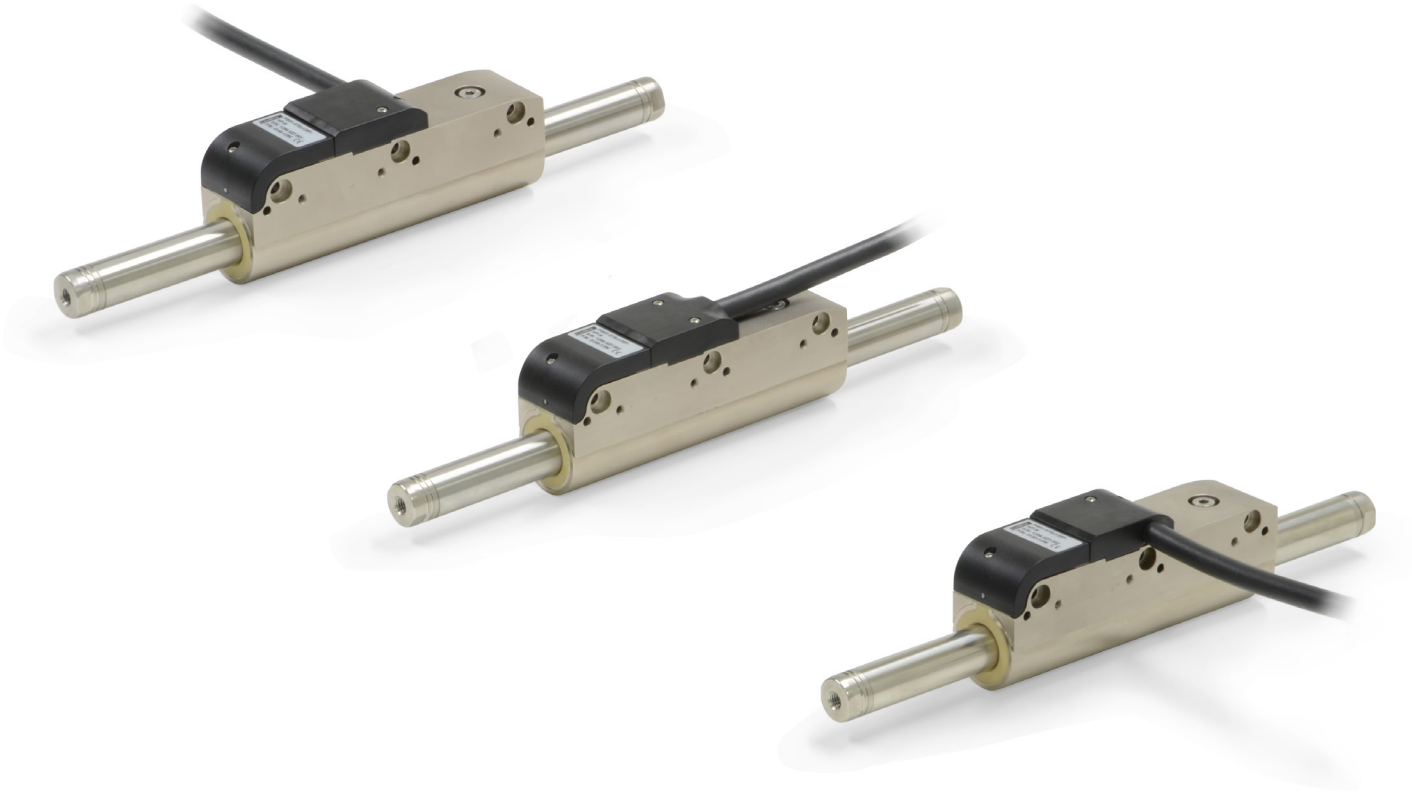
Justierung der Pneumatik erfordert Fingerspitzengefühl

Der von Keller HCW entwickelte Robotergreifer mit Linearmotoren ist universell einsetzbar und kann selbst empfindliche Produkte sicher und schonend greifen und vor dem Absetzen gruppieren. (Bildquelle: Keller HCW)

„Die Justierung der Pneumatik ist aber in der Praxis recht diffizil“, schränkt Reinhold Ungruhe ein. „Alleine schon deshalb, weil sich die Pneumatikaktoren je nach Umgebungstemperatur unterschiedlich verhalten und daher eine präzise Einstellung des Greifpunkts und der Greifkraft nur bedingt möglich ist.“ Kondenswasser und andere Verunreinigungen der Druckluft tun ein Übriges. Außerdem sind Pneumatikzylinder nicht wartungsfrei: Sie müssen z.B. geölt werden. Auch verharzen Dichtungen oder werden gerade bei hohen Arbeitsfrequenzen des Antriebs undicht, so dass der komplette Zylinder gewechselt werden muss.

Keller ist daher noch einen Schritt weitergegangen und hat einen vollständig elektrisch angetriebenen Demonstrationsgreifer entwickelt, der frei von diesen Nachteilen ist. Zwölf Linearmotoren vom Typ PS01-37Sx120-HP-N von LinMot bewegen die direkt angebauten Greifzangen. Sie zeichnen sich durch einen Maximalhub von 120 mm, eine Maximalkraft von 122 N und eine besonders kompakte Bauweise aus.

Hohe Dynamik und Wiederholgenauigkeit durch Linearmotoren



Der LinMot-Linearmotor PS01-37Sx120-HP-N aus der PS01-Serie benötigt wenig Platz und zeichnet sich durch einen großen Hub und eine hohe Maximalkraft aus. (Bildquelle: LinMot)

„Linearmotoren lassen sich präziser regeln und sind dynamischer als pneumatische Antriebe. Auch können sie viel größere Verfahrwege in kurzer Zeit bewältigen“, fasst der Spezialist von Keller für Automatisierung und Elektrotechnik die Vorteile zusammen. Das Muster, in dem die Ziegel abgelegt werden, kann über die Bedienoberfläche der Anlage vorgegeben und auf Knopfdruck gewechselt werden – ganz ohne zeitaufwändige Umbauten oder Greiferwechsel. Anders als bei pneumatischen Antrieben lässt sich dabei auch die Greifkraft direkt regeln. Diese Fähigkeit und der große Hub in Verbindung mit der hohen Dynamik zeichnen maßgeblich dafür verantwortlich, dass der Greifer so universell einsetzbar ist und empfindliche Produkte wie Gläser oder Kartongebinde gleichermaßen sicher handhaben kann wie robuste Produkte. Die Ansteuerung der Linearmotoren übernehmen beim neuen Greifer 12 ProfiNet-Servoregler aus der C1100-Serie von LinMot. Diese wurden speziell für Anwendungsfälle konzipiert, in denen Pneumatikzylinder durch Linearmotoren ersetzt werden. Die Regler sind mit einer Höhe von 146mm, einer Breite von 26,6 mm und einer Tiefe von 106 mm sehr kompakt und leicht. „Das ist im Hinblick auf die Nutzlast des Greifers wichtig, da wir die Regler direkt auf dem Greifer platzieren wollten, um die Zahl der durch den Roboter geführten Kabel auf einem Minimum zu halten“, erläutert Reinhold Ungruhe. Der Nachteil des zusätzlichen Gewichts wird aber in der Regel mehr als Wett gemacht durch den Wegfall von bisher erforderlichen Ventilinseln, Mechanikbauteilen und Sensoriken sowie die höhere Flexibilität und Wiederholgenauigkeit der elektrischen Antriebe. „Für die Serie würde sich zudem auch der Einsatz der LinMot-Multiachsmodule oder der dezentralen Motoren mit integrierter Antriebselektronik des Unternehmens zur weiteren Gewichts- und Platzreduzierung anbieten“, fügt der Automatisierungsexperte an.

Umweltfreundlich und wirtschaftlich

Die Ansteuerung der Linearmotoren übernehmen besonders kompakte und leichte Servoregler von LinMot mit Profinet-Schnittstelle. (Bildquelle: F. Rossmann)

In den entwickelten Ländern rückt bei den Anwendern noch ein weiterer Aspekt der elektrischen Direktantriebe in den Fokus: Der sparsame Umgang mit Energie. „Immer mehr Hersteller grobkeramischer Produkte entdecken die Energieeffizienz ihrer Produktionen als Unterscheidungsmerkmal und verkaufsfördernden Imagefaktor“, berichtet Reinhold Ungruhe.

Druckluft passt da nicht ins Bild, gehört sie doch zu den ineffizientesten und damit teuersten Energieträgern. Nur etwa 5% der eingesetzten Energie stehen im Aktor als Nutzleistung zur Verfügung. Gerade bei schnellen Zylindern ist schon am hohen Lärmpegel zu hören, dass da sehr viel Energie im direkten Wortsinn verpufft. Die höheren Anschaffungskosten für einen elektrischen Antrieb rechnen sich da schnell. Selbst bei konservativer Rechnung amortisiert er sich mit seinem Wirkungsgrad von etwa 97% nach maximal drei Jahren. Kein Wunder also, dass immer mehr Unternehmen bestrebt sind, in ihren Produktionen vollständig auf Druckluft zu verzichten. So hat Keller jüngst eine Anlage zum Stopfen von Hohlblocksteinen mit Steinwolle komplett ohne Pneumatik realisiert. „Das große Interesse, das der Greifer auf der Automatica in München geweckt hat, bestätigt uns in unserer Einschätzung, dass auch viele Branchen jenseits der grobkeramischen Industrie diesem Trend folgen und eine flexible und zuverlässige Greif- und Vereinzelungslösung auf Basis von Linearmotoren suchen“, blickt Reinhold Ungruhe optimistisch in die nahe Zukunft.

Der neue Robotergreifarm von Keller HCW kommt durch den Einsatz von Linarmotoren ohne Pneumatik aus und schont daher die Betriebskosten und die Umwelt (Bildquelle: Keller HCW)

LinMot Europe

NTI AG - LinMot & MagSpring
Bodenaeckerstrasse 2
CH-8957 Spreitenbach
Switzerland

+41 (0)56 419 91 91
+41 (0)56 419 91 92

office@linmot.com
www.linmot.com

LinMot USA

LinMot USA, Inc.
N1922 State Road 120, Unit 1
Lake Geneva, WI 53147
United States

262-743-2555

usasales@linmot.com
www.linmot-usa.com

LinMot® All linear motion from a single source