

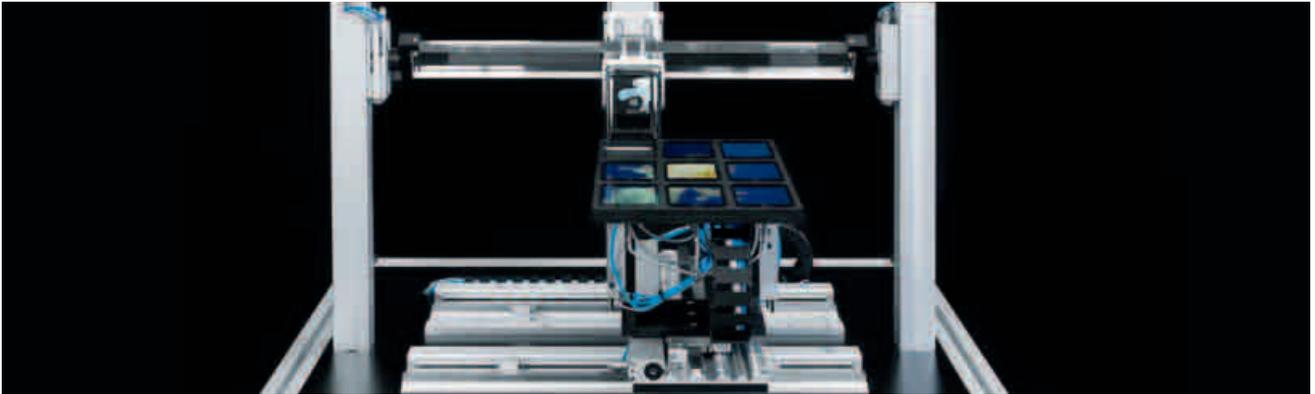
NanoForceGripper

FESTO



Energieeffizientes
Greifen nach Vorbild
des Geckos

Neues Greifkonzept für glatte und empfindliche Oberflächen



Mit dem NanoForceGripper lassen sich speziell empfindliche Gegenstände mit glatten Oberflächen, wie zum Beispiel Gläser oder Displays, nahezu energiefrei greifen. Die neue Technologie ergänzt damit die vorhandenen Greiftechnologien auf Basis der Pneumatik und kann je nach Bedarf und Anwendung eingesetzt werden.

Gecko® Nanoplast®-Folie: Struktur nach natürlichem Vorbild

Wesentlicher Bestandteil ist eine Folie an der Unterseite des Greifers mit 29.000 Haftelementen pro cm². Die saugnapfähnlichen Elemente sind dem natürlichen Vorbild des Geckos nachempfunden und haften sicher und dauerhaft an den Flächen des Greifgutes. Verantwortlich dafür sind unvorstellbar winzige, zwischenmolekulare Anziehungskräfte – die so genannten Van-der-Waals-Kräfte.

Im Rahmen des Bionic Learning Network nutzte Festo diesen Effekt, um den neuen, energieeffizienten Greifer zu konzipieren. Im Verbund mit Entwicklungsfirmen, namhaften Hochschulen und Instituten, in diesem Fall das Zoologie-Institut der Universität Kiel, hat es sich Festo zur Aufgabe gemacht, effiziente Prinzipien aus der Natur in die Automatisierungstechnik zu übertragen.

Energiefreies Halten und energieeffizientes Greifen

Energiefreies Halten und energieeffizientes Greifen sind ein Novum für Greifer, die mit einer Push-Push-Mechanik arbeiten. Vor allem das energiefreie Halten von Gegenständen ist so bisher nicht möglich. Ein einmal gegriffenes Teil wird nun dauerhaft vom Greifer gehalten, ohne dass dazu Energie notwendig ist.

Die Van-der-Waals-Kräfte benötigen beim Halten des Greifgutes keine Energie, um die Verbindung einzugehen. Einzig das Lösen der Verbindung, das beim Ablegen des Greifgutes notwendig ist, muss durch eine entsprechende Gegenkraft herbeigeführt werden. Hier ist das Abschälen der Nanostruktur von der Oberfläche des Greifgutes besonders geeignet.

Sanftes Ablösen durch Struktur mit Fin Ray Effect®

Das Abschälen gelingt durch eine Struktur mit Fin Ray Effect®, die der Schwanzflosse von Fischen nachempfunden ist. Bei Kraftwirkung verformt sich die Struktur von einer geraden in eine gebogene Fläche. Die wirksame, mit Folie belegte Haltefläche wird dabei immer kleiner und das Greifgut wird sanft abgelöst.



Der Gecko im Fokus der Forscher: haftsicher an allen glatten Oberflächen



Die Echse unter der Lupe: die Nanohärchen des Geckos in 22.000-facher Vergrößerung



Der Greifer unterm Mikroskop: die Nanostruktur der Folie 400-mal vergrößert



Greifen und Ablegen im Wechsel: zwei NanoForceGripper im Rotationsprinzip

Greifgut ablegen ohne zusätzliche Aktoren

Eine Push-Push-Mechanik in der Konstruktion des Greifers bewegt die adaptive Struktur beim Ablegen des gegriffenen Teils automatisch, ohne dass zusätzliche Aktuatoren eingesetzt oder Steuerungsaufwand betrieben werden muss. Dieses Prinzip funktioniert ähnlich wie die Mechaniken, die in vielen Kugelschreibern zu finden sind. Das Halten des Greifguts erfolgt komplett energiefrei.

Für das Aufnehmen und Ablösen ist nur ein äußerst geringer Energieaufwand erforderlich. Hierzu verfährt die Hubachse (Z-Achse) einige Millimeter über den Nullpunkt hinaus, schaltet den Greifer um und ermöglicht so den zum Greifen notwendigen Anpressdruck oder das zum Ablösen nötige Verformen der Flossenstrahlstruktur.

Potenzielle Ergänzung vorhandener Greiftechnologien

Mit dem NanoForceGripper hat Festo einen Greifer entwickelt, dessen Nutzen vor allem in der Einsparung von Energie sowie Aktuatoren und Steuerungsgeräten liegt.

Energieeffizientes Konzept für die Zukunft

Das neuartige Greifkonzept zeigt, wie energieeffizientes Automatisieren in der Zukunft aussehen kann, und demonstriert, dass auch bei bestehenden Automatisierungskomponenten wie einem Greifer noch ein hohes Energieeinsparpotenzial vorhanden ist.

Auch hinsichtlich der Haltbarkeit, den Anschaffungskosten und der bewegten Masse steht die neue Greiftechnik den bewährten Systemen in nichts nach. In einer Zeit in der die Energiekosten stetig steigen und Preiserhöhungen am Markt nur schwer durchzusetzen sind, könnte der energieeffiziente Greifer seinen Beitrag dazu leisten, die Kosten unserer Kunden zu reduzieren und somit den Markterfolg zu sichern.

Druckluftsparend und umweltverträglich

Durch den Einsatz des NanoForceGripper kann der Druckluftverbrauch im Vergleich zu anderen Saugsystemen deutlich reduziert werden. Das bedeutet ein großes Energieeinsparpotenzial, vor allem in Bereichen der Vakuumsaugtechnik. Der Greifer ist aus sortenreinem Polyamid, das recycelt werden kann.



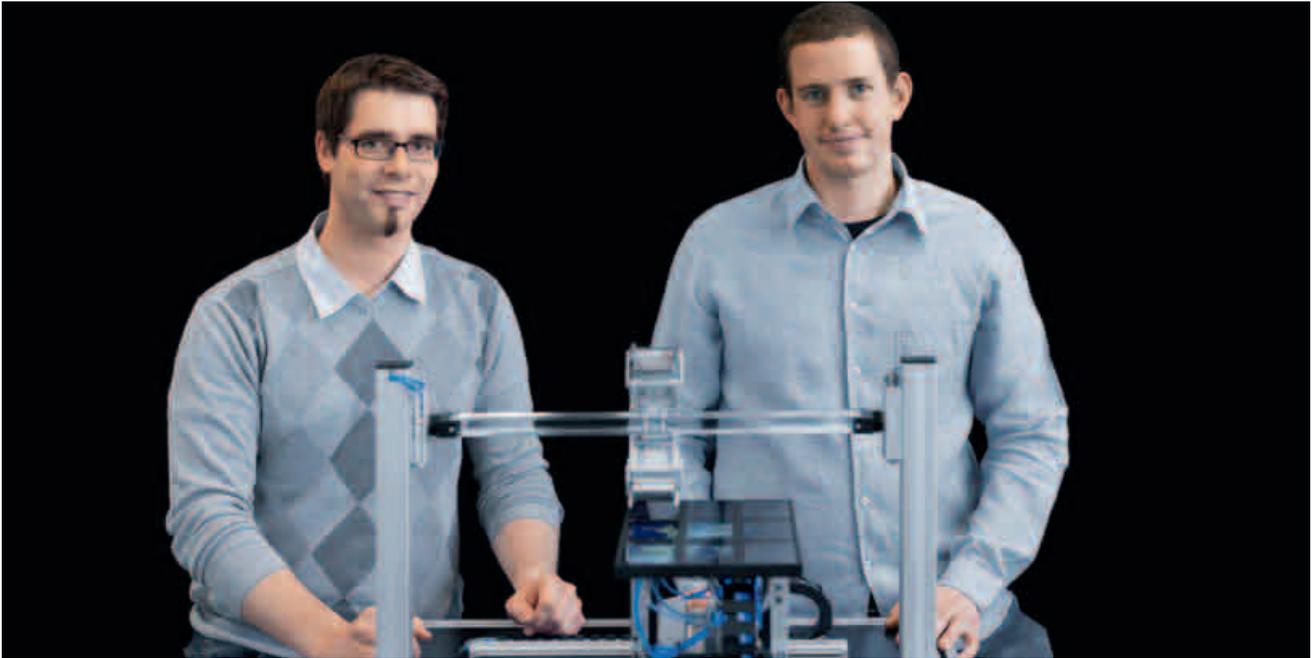
Gecko® Nanoplast®-Folie an der Unterseite für energieeffizientes Greifen und energiefreies Halten



Push-Push-Mechanik: Aktivieren der Struktur ohne zusätzliche Aktoren und Steuerungsaufwand



Sanftes Ablösen der Folie vom gegriffenen Objekt durch Verbiegen der Struktur mit Fin Ray Effect®



Technische Daten

- Länge: 110 mm
- Breite: 66 mm
- Höhe Werkstück gegriffen: 54 mm
- Höhe Werkstück abgelöst: 78 mm
- Masse: 91 g

Fin Ray Effect® ist eine Marke der Evologics GmbH in Berlin
Gecko® Nanoplast® ist eine Marke der Binder GmbH in Holzgerlingen

Projektbeteiligte

Projektinitiator:
Dr. Wilfried Stoll, Geschäftsführender Gesellschafter,
Festo Holding GmbH

Projektteam:
Dipl.-Ing. (FH) Markus Fischer, Dipl.-Ing. Johannes Stoll,
B.Eng. Matthias Gehring, Dipl.-Des. Elias Knubben
Festo AG & Co. KG

Prof. Dr. Stanislav Gorb, Spezielle Zoologie: Funktionelle Morphologie und Biomechanik, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Dipl.-Ing. Jan Tuma, Geschäftsführer, Binder GmbH, Holzgerlingen



→ Film

Festo AG & Co. KG

Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Deutschland
Telefon 0711 347-0
Telefax 0711 347-21 55
cc@de.festo.com
www.festo.com/gruppe