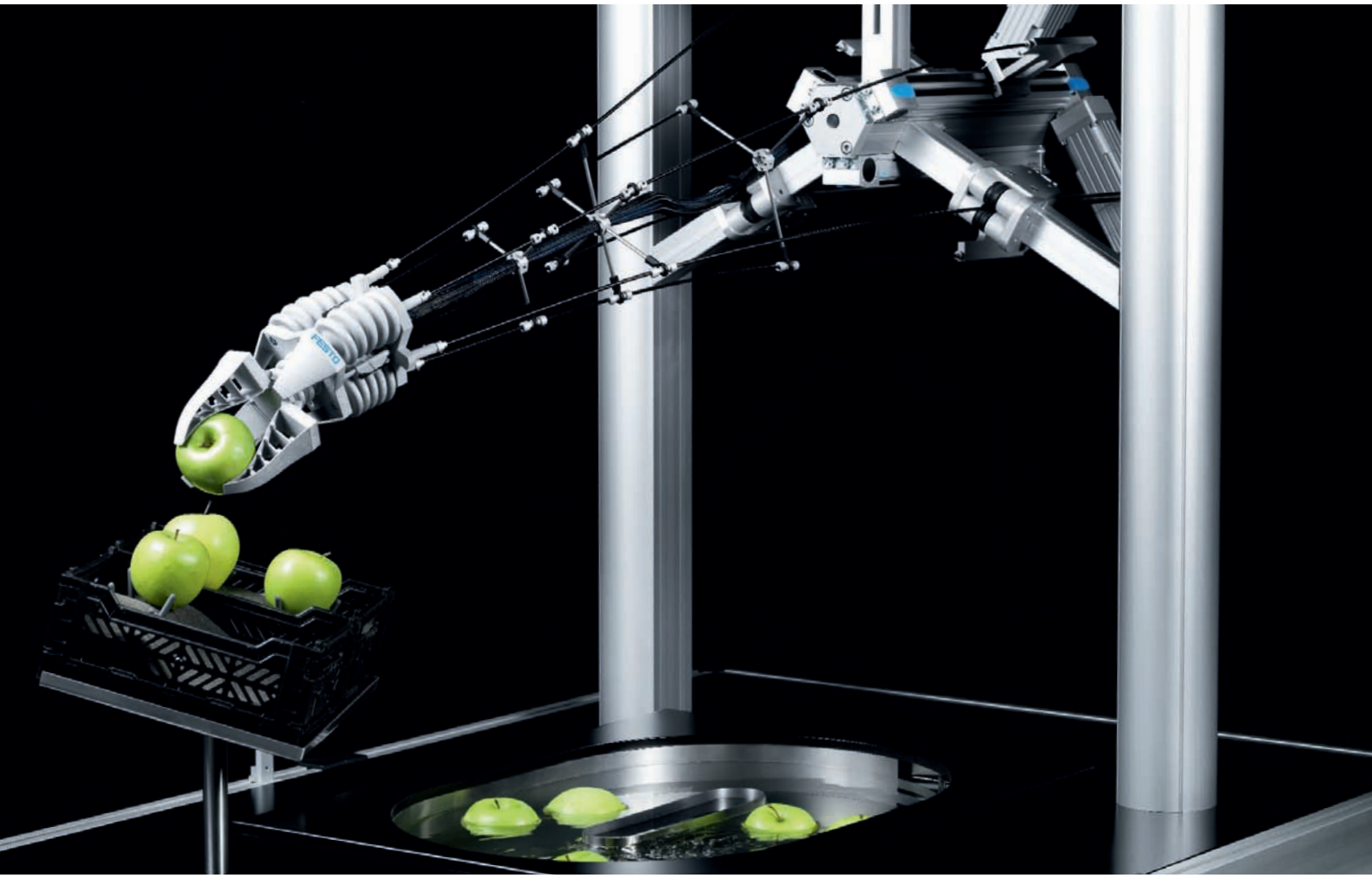
BionicTripod 2.0



Flexibler Tripod mit
großem Arbeitsbereich

Info

Energieeffizient sortieren und bewegen

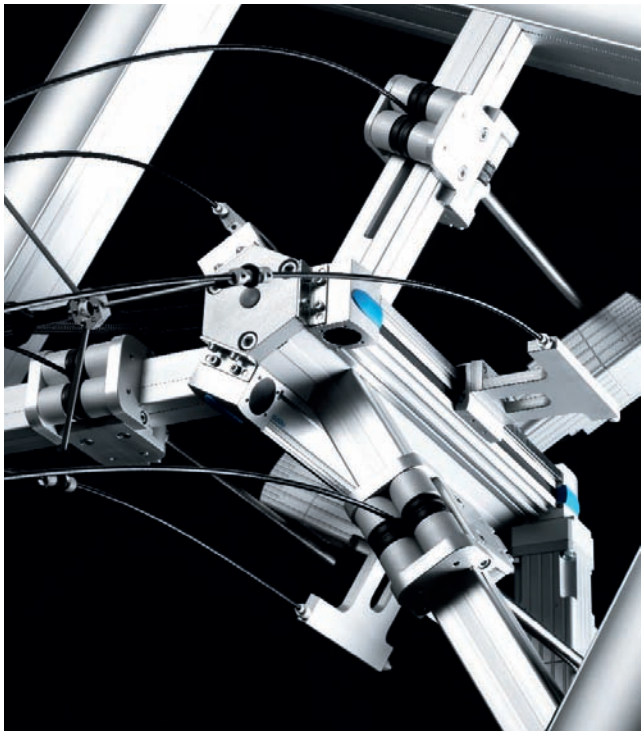
Anordnung BionicTripod 2.0
Der BionicTripod 2.0 besteht aus einer Antriebseinheit, der in alle Raumrichtungen beweglichen Tripod-Struktur, der flexiblen Handachse und der adaptiven Soft-Greifeinheit FinGripper. Gegenüber herkömmlichen Tripod-Anordnungen ist der BionicTripod 2.0 um 90 Grad geschwenkt und kann somit auch als ein horizontal angeordneter Tripod bezeichnet werden.

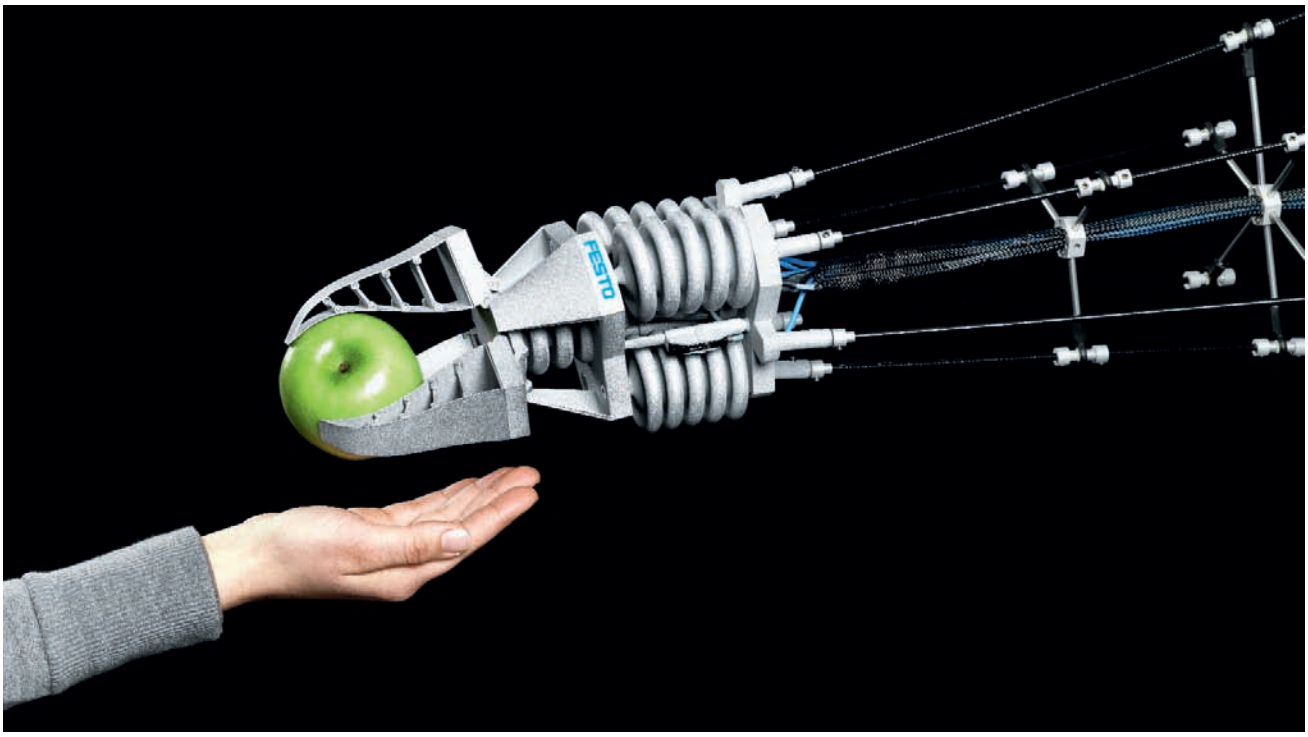
Vorteil der horizontalen Tripod-Anordnung ist, dass Objekte von der Arbeitsfläche aufgenommen und seitlich auf einem anderen Höhenniveau abgelegt werden können. Gerade bei flexiblen Anordnungen in der Agrarindustrie oder auch zum Sortieren von Wertstoffen ist dies ein entscheidender Vorteil.

Aufbau Tripod-Struktur und Antriebseinheit
Der Aufbau der beweglichen Tripod-Struktur besteht aus drei angetriebenen Glasfaserstäben und drei bewegten sowie geführten Glasfaserstäben, die das gesamte System zusätzlich aussteifen. Die Anordnung der sechs Glasfaserstäbe ist pyramidenförmig. Untereinander sind die Glasfaserstäbe mit sternförmig angeordneten kurzen Stäben flexibel und gelenkig verbunden. Die Natur macht es vor: Dünne Materialquerschnitte und die Aussteifung von Konstruktionen über leichte und stabile Querverbindungen gehören genauso zu ihrem Repertoire wie flexible und bewegliche Strukturen. Die gesamte Struktur ist als 3-D-Struktur mit Fin Ray Effect® ausgeführt. Abgeleitet von der Schwanzflosse eines Fisches bewirkt diese Struktur, dass die Pyramidenspitze um bis zu 90 Grad ausgelenkt werden kann und so einen maximalen Arbeitsraum bedienen kann. Diese Struktur ist aufgrund ihrer Bauart nachgiebig und flexibel. Dies prädestiniert sie für Aufgaben in der Mensch-Maschine-Interaktion. Als Helfer beim Sortieren oder in der Anwendung als „dritte“ Hand hat der BionicTripod 2.0 seine Stärken. Für die präzise Ansteuerung und Auslenkung der Tripod-Struktur sorgen die elektrische Linearachse EGC sowie der elektrische Antrieb EMMS von Festo.

Steuerung
Die Steuerung der Anlage erfolgt über die schon im Tripod von Festo erfolgreich eingesetzte Robotik-Steuerungssoftware CMXR. Sie verbindet Mechanik, elektrische Antriebs- und Steuerungstechnik zu einer kompletten kinematischen Systemlösung und koordiniert hochdynamische Bewegungen im Raum. Ein weiterer Vorteil dieser Steuerungsart ist, dass statt mechanischem Wechsel eine Positionseingabe am Rechner festgelegt werden kann.

Horizontale Tripod Anordnung


Präzises Ansteuern und Auslenken

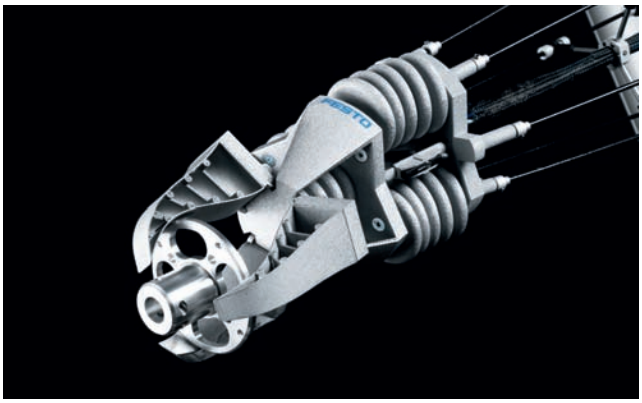


Handachse
In der Handachse sind drei Aktuatoren um ein Kugelgelenk angeordnet. Sie verbinden zwei Plattformen so miteinander, dass bei der Druckluftbeaufschlagung der Aktuatoren eine Auslenkung der Handachse um bis zu 30 Grad möglich wird. Die Handachse bietet den Vorteil, drei zusätzliche Freiheitsgrade zu haben. Auch wenn die 3-D-Struktur mit Fin Ray Effect® um 90 Grad ausgelenkt ist, ist eine Manipulation möglich. Die leichte und flexible Handachse macht das Gesamtsystem hoch beweglich. Die Handgelenksfunktion beim Menschen kann in Analogie zu der Handgelenksachse des BionicTripod 2.0 gesehen werden.

FinGripper
Der adaptive und anpassungsfähige Greifer FinGripper ist die Schnittstelle zwischen Objekt und Aktuatorik. FinGripper besteht aus einem pneumatischen Aktuator in Form eines Faltenbalges sowie drei Greiffingern, die als adaptive Struktur mit Fin Ray Effect® ausgeführt sind.

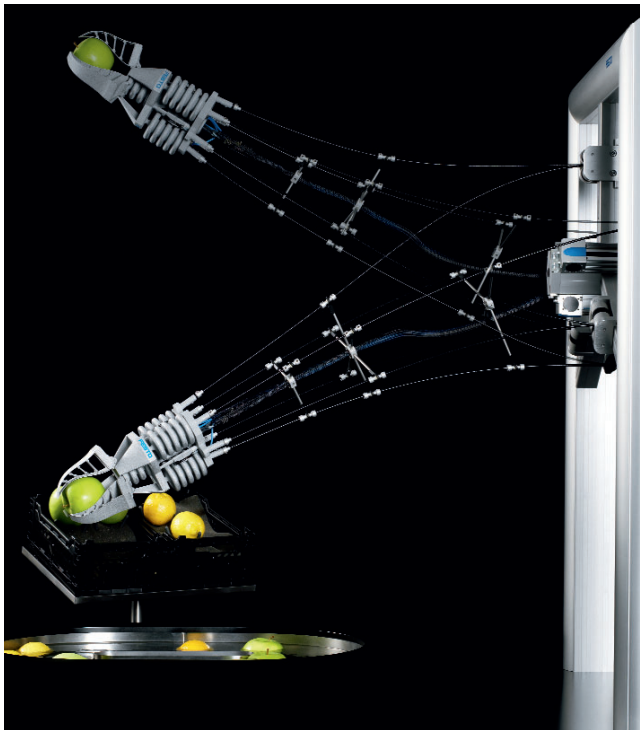
Diese Anordnung macht es möglich, von der Blumenzwiebel über die Paprika bis hin zu Äpfeln und Birnen, Obst und Gemüse in jeweils unterschiedlich gewachsener Form sicher zu greifen. Auch in der Industrie gibt es Einsatzfelder für einen adaptiven Greifer. Eine „dritte“ Hand, der ein Schraubendreher, ein Schraubenschlüssel oder ein Einbauteil reicht, ist ein idealer Helfer bei Montagen aller Art. Der FinGripper ist die Voraussetzung, um Manipulationen dieser Art sicher durchführen zu können.

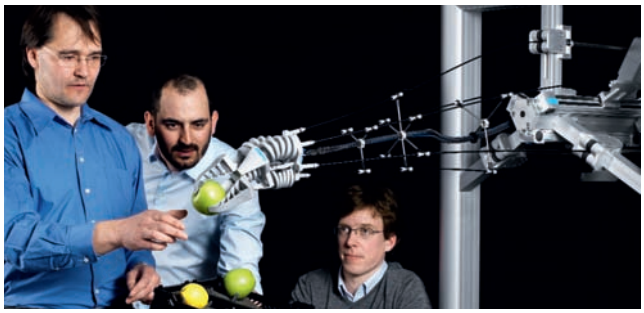
Bei geringstem Gewicht der zu bewegenden Teile einen maximalen Arbeitsraum bedienen zu können, war das Ziel dieser Entwicklung. Energieeffizienz kann erreicht werden, indem die bewegten Massen reduziert werden. Der BionicTripod 2.0 ist ein anschauliches Beispiel, wie Energieeffizienz in der Zukunft der Automatisierungstechnik aussehen kann. Möglich gemacht wird dies durch elektrische Linearantriebe, elektrische Motoren, die Robotiksteuerung, die pneumatischen Ventile, die Sensortechnik und die Steuerungs- und Regelungstechnik von Festo.



Adaptives Greifen ...

... unterschiedlichster Werkstücke





Projektbeteiligte

Projektinitiator:
Dr. Wilfried Stoll, Aufsichtsratsvorsitzender der Festo AG

Projektteam:
Christian Mangler, Uwe Neuhoff, Dipl.-Des. Ruwen Kaminski,
Festo AG & Co. KG

Steuerungstechnik:
Dipl.-Ing. (FH) Reinhard Keller, Roland Grau, Festo AG & Co. KG

3-D-Druck:
Dipl.-Ing. Klaus Müller-Lohmeier, Helmut Müller,
Dipl.-Ing. (FH) Mattias-Manuel Speckle, Festo AG & Co. KG

Fotos:
Axel Waldecker, Murr

Technische Daten

Maximale Auslenkung BionicTripod 2.0:
X-Achse: 1400 mm
Y-Achse: 1400 mm
Z-Achse: 270 mm

Werkstoff BionicTripod 2.0: Glasfaserstäbe Durchmesser 5,1 mm

Antrieb Bionic Tripod 2.0:
Linearachsen: EGC- 50-270-TB-KF_oH-GK
Elektrische Antriebe: EMMS-AS-40-M-TMB

Steuerung BionicTripod 2.0: CMXR Robotersteuerung

Maximales Handling-Gewicht BionicTripod 2.0: 2500 g

Größe Handachse: Durchmesser 120 mm, Länge 95 mm

Gewicht Handachse: 400 g
Maximale Auslenkung: 30 Grad
Aktuatoren: 3 Faltenbalge
Werkstoff Handachse und FinGripper: Polyamid
Ventile Handachse: VPWP von Festo
Sensor: SMAT-8M, Sensor zur analogen Lageregelung

Herstellung: selektives Lasersintern
Werkstoff Handachse und FinGripper: Polyamid

FinGripper Größe: Durchmesser 160 mm, Länge 150 mm

Aktorkraft FinGripper: 40 N
Betriebsdruck FinGripper: 3 bar
Ventil für FinGripper: CPE Einzelventil von Festo

Marken: Fin Ray Effect® ist eine Marke der Evologics GmbH, Berlin

Festo AG & Co. KG

Corporate Design
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Germany
www.festo.com/de/bionic
Telefon 0711 347-38 80
Telefax 0711 347-38 99
fish@de.festo.com

50134 de 04/2010