

### Schnelles und flexibles Handling kleiner Massen im Raum

Sortieren, Palettieren und Bestücken: Tripods eignen sich für vielseitige Handhabungsaufgaben im Raum, insbesondere für das Handling von Kleinteilen. Überall dort, wo geringe Massen schnell und flexibel bewegt werden, kommt die Technologie zum Einsatz.

Was wäre hierfür geeigneter als eine leichte und nachgiebige Struktur, die aber trotzdem steif und stabil ist? Hierfür bedient sich Festo am Vorbild der Natur: Fischflossen knicken nicht in Druckrichtung weg, sondern wölben sich entgegen der krafteinwirkenden Richtung. Daraus abgeleitet ist die Struktur für den Fin Ray Effect®.

### Höchste Flexibilität durch konsequenten Leichtbau

Seit der Entwicklung der Struktur mit Fin Ray Effect® treibt Festo nachhaltig den Übertrag dieses biologischen Prinzips auf die Tripod-Technologie voran. Konsequenter Leichtbau wird die Automation in der Zukunft begleiten – mit immer weniger Ressourcenverbrauch für die Bewegung von Teilen.

### Evolution des Bionic Tripod

Ob vertikal oder horizontal: Mit dem Bionic Tripod 3.0 und seinen beiden Vorgängern zeigt Festo, dass eine Trennung von Antriebs- und Arbeitsebene in allen Ausrichtungen maximale Flexibilität in der Lösung bedeutet.

#### Bionic Tripod 1.0

Vertikal hängender Tripod, prädestiniert für Sortieraufgaben von druckempfindlichen Objekten mit verschiedener Größe und Kontur, beispielsweise in der Lebensmittelherstellung.

#### Bionic Tripod 2.0

Horizontaler Tripod für Aufgaben mit Mensch-Maschine-Interaktion, z.B. in der Landwirtschaft zum Sortieren von Obst und Gemüse, in der Industrie zum Sortieren von Wertstoffen oder als „dritte Hand“ und idealer Helfer bei Montagen aller Art.

#### Bionic Tripod 3.0

Vertikal stehender Tripod zur Erleichterung bei beschwerlichen Handwerksarbeiten über Kopf. Vorteile in staubiger Umgebung wie dem Trockenbau, in einer Bäckerei oder einer Schreinerei durch die geschützte Antriebstechnik.



Bionic Tripod 1.0



Bionic Tripod 2.0



Bionic Tripod 3.0



## Technische Daten

### Maximale Auslenkung:

X-Achse: 1000 mm

Y-Achse: 1000 mm

Z-Achse: 300 mm

### Werkstoff Stäbe:

4x Federstahlstäbe ab Durchmesser 3 mm

### Antrieb:

2x Elektrische Linearachsen, EGC 70-160

2x Pneumatik-Normzylinder, DNC 32-160

### Steuerung:

CPX/MPA mit integriertem CoDeSys Front End Controller  
CPX-CEC-C1 steuert 6 Stück 5/2-Wegeventile für 4 Pneumatik-  
zylinder, 2 elektrische Linearachsen EGC

### Maximales Handling-Gewicht:

400 Gramm

### Dreheinheit:

Schwenkmodul DSM-6-180

### Greifer:

Radialgreifer HGR-16-A

### Greiffinger:

Je zwei adaptive Greiffinger DHDG-W-80 mit Fin Ray Effect®

### Marken:

Fin Ray Effect® ist eine Marke der EvoLogics GmbH, Berlin

## Projektbeteiligte

### Projektinitiator:

Dr. Wilfried Stoll, Geschäftsführender Gesellschafter,  
Festo Holding GmbH

### Projektteam:

Uwe Neuhoff, Christian Mangler, Achim Mebert, Roland Grau,  
Festo AG & Co. KG

### Steuerungstechnik:

Roland Grau, Festo AG & Co. KG

### Fotos:

Thomas Baumann, Esslingen

Axel Waldecker, Murr



→ Film

## Festo AG & Co. KG

Ruiter Straße 82

73734 Esslingen

Germany

Telefon 0711 347-0

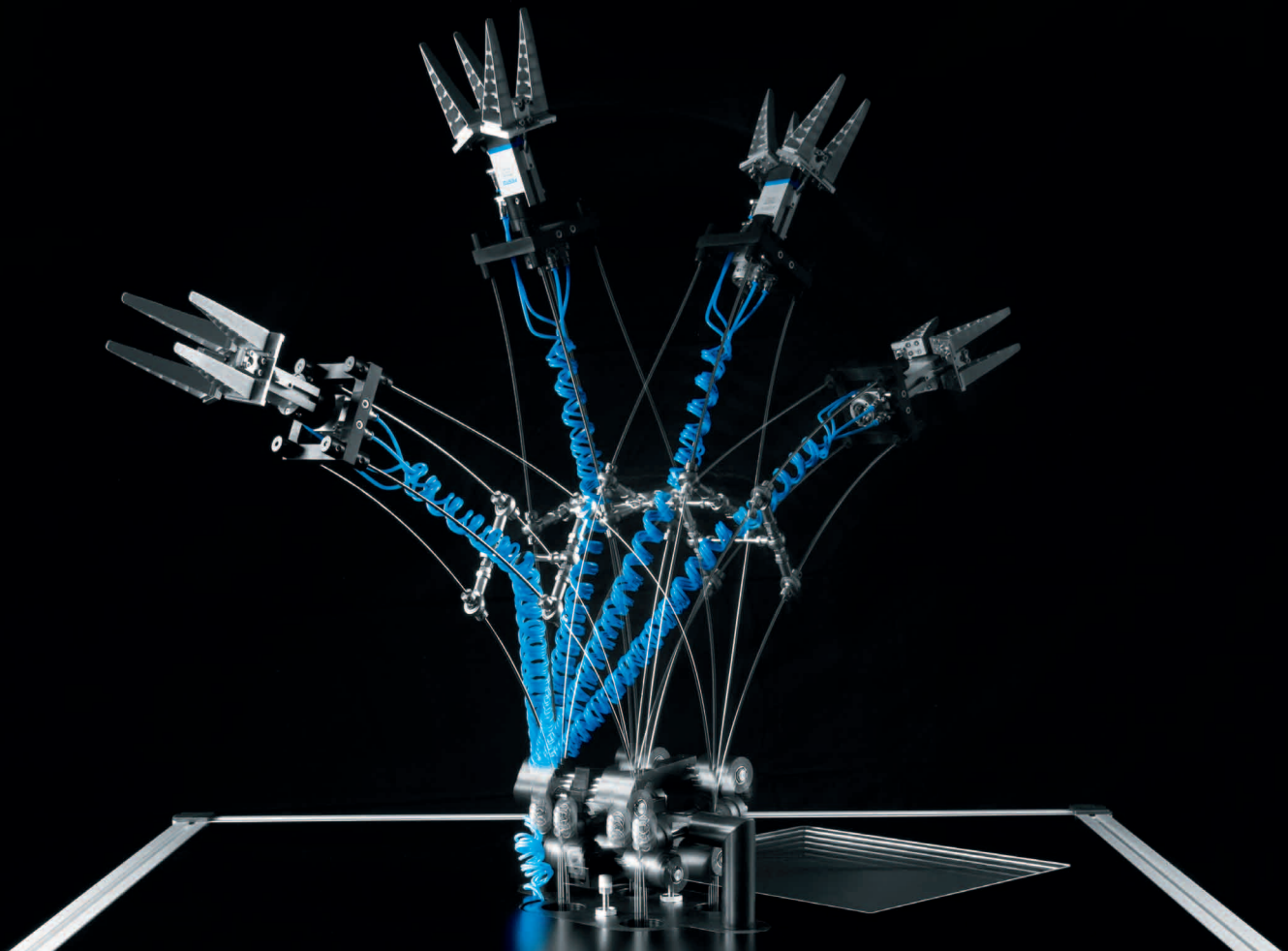
Telefax 0711 347-21 55

cc@de.festo.com

www.festo.com/bionik

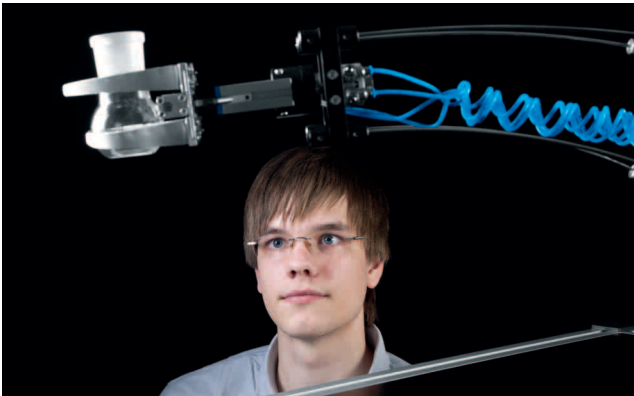
# Bionic Tripod 3.0

**FESTO**



**Flexibler Tripod  
mit hoher Dynamik**

# Neue Denkanstöße für die Automatisierungstechnik



## Energieeffizientes und hochdynamisches Greifen über Kopf

Durch ihr geringes Gewicht lässt sich diese Handhabungseinheit energieeffizient und hochdynamisch bewegen. Der niedrige Schwerpunkt des gesamten Systems verleiht zusätzliche Stabilität für eine präzise Ausrichtung mit kurzen Verfahrwegen. Mit seinem adaptiven Greiffinger DHDG-W-80 mit Fin Ray Effect® kann der Tripod formschlüssig und sicher über Kopf greifen und Objekte unterschiedlichster Form und Kontur seitlich ablegen. Der flexible Greifarm ist bis zu 90 Grad in alle Raumrichtungen schwenkbar, was einen großen Arbeitsraum ermöglicht.

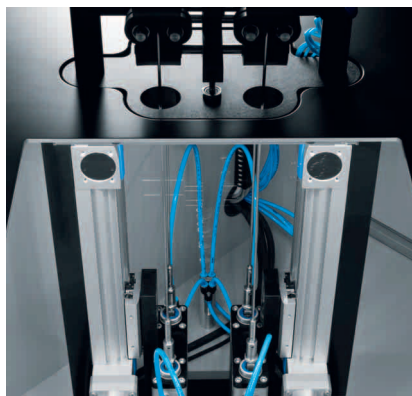
## Leichtbauweise nach dem Vorbild der Natur

Im Rahmen des Bionic Learning Network überträgt Festo im Verbund mit namhaften Hochschulen, Instituten und Entwicklungsfirmen biologische Prinzipien auf technische Applikationen wie den Bionic Tripod. Das von der Fischflosse abgeleitete Grundprinzip der Struktur mit Fin Ray Effect® kommt im Bionic Tripod 3.0 gleich mehrfach in energieeffizienter Leichtbauweise zum Einsatz. Die dadurch erzielte Flexibilität und Nachgiebigkeit prädestinieren ihn für Aufgaben mit Mensch-Maschine-Interaktion, seine schützende Arbeitsfläche ist besonders in staubigen und schmutzigen Umgebungen von Vorteil.

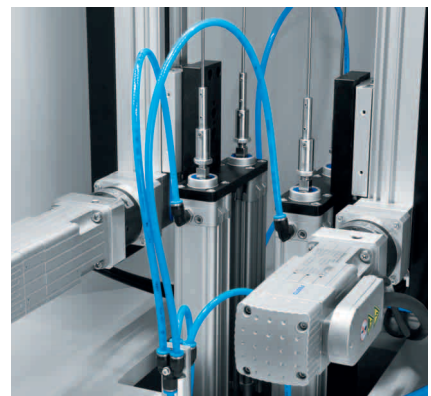
Mit dem Bionic Tripod verfolgt Festo einen neuen Ansatz in der Handhabungstechnik als Alternative zu den im Maschinenbau vorherrschenden Portalsystemen. Entgegen dieser Bauweise sind beim Bionic Tripod 3.0 Antriebs- und Handhabungstechnik konsequent entkoppelt. Die Arbeitsplatte trennt Arbeitsebene und Antriebsebene räumlich. Die Antriebstechnik des Systems ist sicher und geschützt Untertisch montiert, die steuerbare Stabpyramide steht senkrecht auf der Arbeitsfläche.



Leichte Stabpyramide:  
präziser Arbeitsbereich



Schützende Arbeitsplatte:  
Trennung von Arbeits- und Antriebsebene



Elektropneumatischer Antrieb:  
tiefer Schwerpunkt für stabiles Bewegen



Patentierte Rollenmechanik: präzises und hochdynamisches Positionieren

#### Untertisch montierte Antriebseinheit

Die Antriebseinheit besteht aus zwei elektrischen Linearachsen EGC 70-160, die gegenüberliegend angeordnet sind. Die elektrischen Linearachsen bewegen die Federstahl-Stabpyramide mit einem Hub von 120 mm. So kann der Tripod Objekte greifen und platzieren. An den beiden elektrischen Linearachsen sind je zwei Pneumatik-Normzylinder DNC 32-160 montiert. Jeder Pneumatik-Zylinder bewegt einen der vier pyramidenförmig angeordneten Federstähle der Stabpyramide. Die Federstähle haben einen Durchmesser von 3 mm. Durch die vier Pneumatik-Normzylinder wird die Stabpyramide auf einer Kugeloberfläche bewegt.

Alle Antriebe befinden sich unter der Arbeitsplatte. Diese Anordnung trennt die Antriebs- von der Arbeitsebene, wodurch das gesamte System einen sehr tiefen Schwerpunkt besitzt. Das verleiht der Handhabungseinheit zusätzliche Stabilität und ermöglicht

hochdynamische Arbeitsvorgänge. Die Arbeitsplatte schützt die Antriebstechnik vor äußeren Einflüssen, was beispielsweise in staubigen und schmutzigen Umgebungen ein großer Vorteil ist. Ebenso ist diese Anordnung eine sehr platzsparende Art des Aufbaus für ein Handhabungssystem.

#### Rollenmechanik zur Auslenkung der Stabpyramide

Die Rollenmechanik dient zur präzisen Führung der vier Federstahlstäbe der Stabpyramide. Sie besteht aus drei Ebenen, die unabhängig voneinander gelagert sind. Auf jeder Ebene führen beweglich gelagerte Führungsrollen die Federstahlstäbe. Das ermöglicht die Auslenkung der Stabpyramide um 90 Grad in jede Raumrichtung. Erst diese patentierte Rollenmechanik macht ein Bewegen des gesamten Systems mit hoher Dynamik möglich.



Linearachsen EGC 70-160



Pneumatik-Normzylinder DNC 32-160



Schwenkmodul DSM 6



Adaptiver Greifer: formschlüssig und sanft dank Struktur mit Fin Ray Effect®

### Handling-Einheit im Arbeitsraum

Die Stabpyramide ist vertikal auf der Arbeitsplatte fixiert. Eine Aussteifung im ersten Drittel nach der Dreh-/Greifeinheit verleiht der Pyramide zusätzliche Stabilität und verbindet die vier Federstähle in H-Form mit den sechs Kugelgelenken. Das verhindert das Aufschwingen des gesamten Systems bei schnellen Fahrten und hohen Lasten. Das Schwenkmodul DSM 6 von Festo ist als Dreheinheit am Ende der Stabpyramide an der Aufnahmeplatte befestigt.

Der Radialgreifer HGR-16-A ist an jeder Backe mit zwei adaptiven Greiffingern DHDG-W-80 ausgestattet, mit denen der Bionic Tripod 3.0 unterschiedlich geformte Objekte wie zum Beispiel

Reagenzgläser oder Glühbirnen, Äpfel oder Zwiebel adaptiv greifen kann. Die Greiffinger haben eine Struktur, die der Schwanzflosse von Fischen nachgebildet wurde.

### Steuerung und Regelung

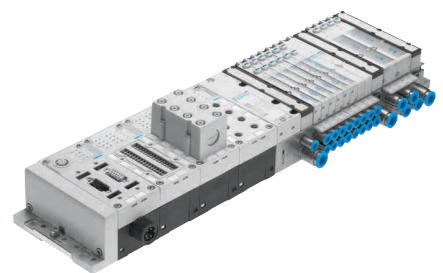
Ein CPX Terminal steuert und regelt die insgesamt sechs 5/2-Wegeventile. Vier 5/2-Wegeventile bewegen die vier Pneumatik-Normzylinder, eines das Schwenkmodul und eines den Greifer. Die beiden elektrischen Linearachsen EGC werden ebenfalls mit dem CPX Terminal gesteuert und geregelt.



Radialgreifer HGR-16-A



Greiffinger DHDG-W-80



CPX Terminal