

# Pneumatische Robotik trifft auf künstliche Intelligenz

**Kategorie:** [? Hannover Messe](#), [Anlagen & Komponenten](#), [MSR & Prozessautomation](#)

**Erschienen am:** 14. März 2019

Ob greifen, halten oder drehen, tasten, tippen oder drücken – im Alltag nutzen wir unsere Hände wie selbstverständlich für die unterschiedlichsten Aufgaben. Dabei ist die menschliche Hand mit ihrer einzigartigen Kombination aus Kraft, Geschicklichkeit und Feinmotorik ein wahres Wunderwerkzeug der Natur. Was liegt da näher, als Roboter in kollaborativen Arbeitsräumen mit einem Greifer auszustatten, der diesem natürlichen Vorbild nachempfunden ist und durch künstliche Intelligenz lernen kann, verschiedene Aufgaben zu lösen? Festo zeigt auf der Hannover Messe 2019 die pneumatische Roboterhand BionicSoftHand. Kombiniert mit dem BionicSoftArm, einem pneumatischen Leichtbauroboter, eignen sich die Future Concepts für die Mensch-Roboter-Kollaboration.

Damit die BionicSoftHand sicher und direkt mit dem Menschen interagieren kann, wird sie pneumatisch betrieben. Im Gegensatz zur menschlichen Hand besitzt die BionicSoftHand keine Knochen. Ihre Finger bestehen aus flexiblen Balgstrukturen mit Luftkammern. Umschlossen sind die Bälge in den Fingern von einem speziellen 3D-Textilmantel, der sowohl aus elastischen als auch hoch festen Fäden gestrickt ist. Damit kann über das Textil genau bestimmt werden, an welchen Stellen die Struktur sich ausdehnt und damit Kraft entfaltet und wo sie an der Ausdehnung gehindert wird. Dadurch ist sie leicht, nachgiebig, anpassungsfähig und sensibel, aber dennoch in der Lage, starke Kräfte auszuüben.

## Künstliche Intelligenz

Die Lernmethoden von Maschinen sind mit denen des Menschen vergleichbar: ob positiv oder negativ – sie benötigen eine Rückmeldung auf ihre Aktionen, um diese einordnen zu können und daraus zu lernen. Bei der BionicSoftHand kommt die Methode des Reinforcement Learning zum Einsatz, das Lernen durch Bestärken.

Das bedeutet: Statt einer konkreten Handlung, die sie nachahmen muss, bekommt die Hand lediglich ein Ziel vorgegeben. Dieses versucht sie durch Ausprobieren (Trial-and-Error) zu erreichen. Anhand des erhaltenen Feedbacks optimiert sie nach und nach ihre Aktionen, bis sie schließlich die gestellte Aufgabe erfolgreich löst.

Konkret soll die BionicSoftHand einen zwölfseitigen Würfel so drehen, dass am Ende eine vorher festgelegte Seite nach oben zeigt. Das Einlernen der dazu nötigen Bewegungsstrategie geschieht in einer virtuellen Umgebung anhand eines digitalen Zwillings, der mithilfe der Daten einer Tiefenkamera und den Algorithmen der künstlichen Intelligenz erstellt wird.

## Proportionale Piezoventile für eine präzise Regelung

Um den Aufwand für die Verschlauchung der BionicSoftHand möglichst gering zu halten, haben die Entwickler eigens eine kleinbauende, digital geregelte Ventilinsel konstruiert, die direkt unterhalb der Hand angebracht ist. Dadurch müssen die Schläuche zur Ansteuerung der Finger nicht durch den kompletten Roboterarm gezogen werden. So lässt sich die BionicSoftHand mit nur je einem Schlauch für Zuluft und Abluft schnell und einfach anschließen und in Betrieb nehmen. Mit den eingesetzten proportionalen Piezoventilen lassen sich die Bewegungen der Finger präzise regeln.

## BionicSoftArm: Ein Roboterarm, viele Variationsmöglichkeiten

## **PROZESSTECHNIK-PORTAL**

Das Fachportal für die gesamte Prozessindustrie  
<https://www.prozesstechnik-portal.com>

---

Der BionicSoftArm ist eine kompakte Weiterentwicklung des BionicMotionRobot von Festo, dessen Anwendungsspektrum deutlich erweitert wurde. Möglich macht das sein modularer Aufbau: Er lässt sich bis zu sieben pneumatischen Balgsegmenten und Drehantrieben kombinieren. Damit ist er in Reichweite und Beweglichkeit maximal flexibel und kann bei Bedarf auch auf engstem Raum um Hindernisse herum arbeiten. Gleichzeitig ist er von Grund auf nachgiebig und kann gefahrlos mit dem Menschen zusammenarbeiten. Eine direkte Mensch-Roboter-Kollaboration ist mit dem BionicSoftArm ebenso möglich wie der Einsatz in klassischen SCARA-Anwendungen, zum Beispiel Pick-and-Place-Aufgaben.

## **BionicFinWave: Unterwasserroboter mit einzigartigem Flossenantrieb**

Die Natur lehrt uns eindrucksvoll, wie die optimalen Antriebssysteme für bestimmte Schwimmbewegungen aussehen. Um sich fortzubewegen, erzeugen Meeresstrudelwurm und Sepia mit den Flossen eine durchgängige Welle, die sich entlang ihrer gesamten Länge voranschleibt. Für den BionicFinWave hat sich das Bionik-Team von dieser undulierenden Flossenbewegung inspirieren lassen. Die Undulation drückt das Wasser nach hinten, wodurch ein Vorwärtsschub entsteht. Mit diesem Prinzip manövriert sich der BionicFinWave vorwärts oder rückwärts durch ein Rohrsystem aus Acrylglas.

**Festo auf der Hannover Messe 2019: Halle 15, Stand D11**