

# MIRRAI



Auge-Hand-Koordination für Industrieroboter

MIRAI ist ein Steuerungssystem, das Industrierobotern ermöglicht, mit Varianzen bezüglich Form, Position, Farbe und Lichtverhältnissen umzugehen. Mithilfe von KI erzeugt MIRAI Roboterbewegungen in Echtzeit und kann unmittelbar und dynamisch auf die Position eines Gegenstandes reagieren. MIRAI übernimmt die Kontrolle über die ersten und letzten Zentimeter der Roboterbahn, für die sonst eine Vorrichtung erforderlich wäre. Das System kann jederzeit für neue Aufgaben trainiert werden.

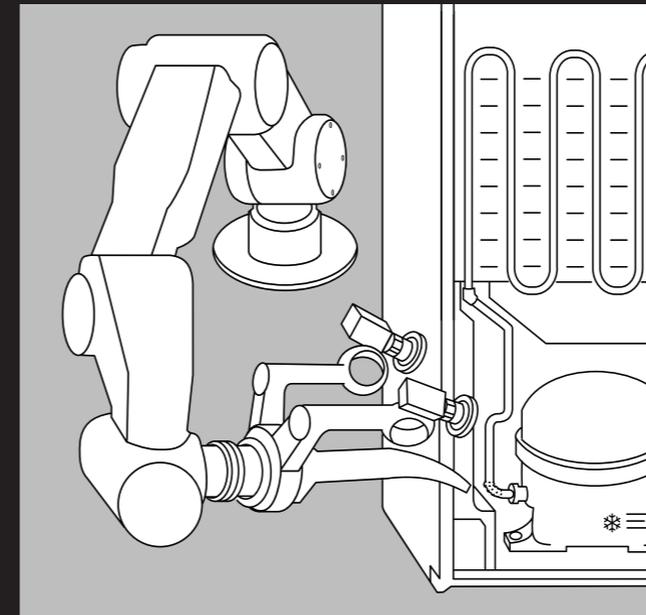
VORTEILE

● ● ● ● ● **Umgang mit Varianzen**  
 Mit dem MIRAI-System ausgestattete Industrieroboter sind in der Lage, mit unterschiedlichen Formen, Positionen, Farben und Lichtverhältnissen im Arbeitsbereich umzugehen.

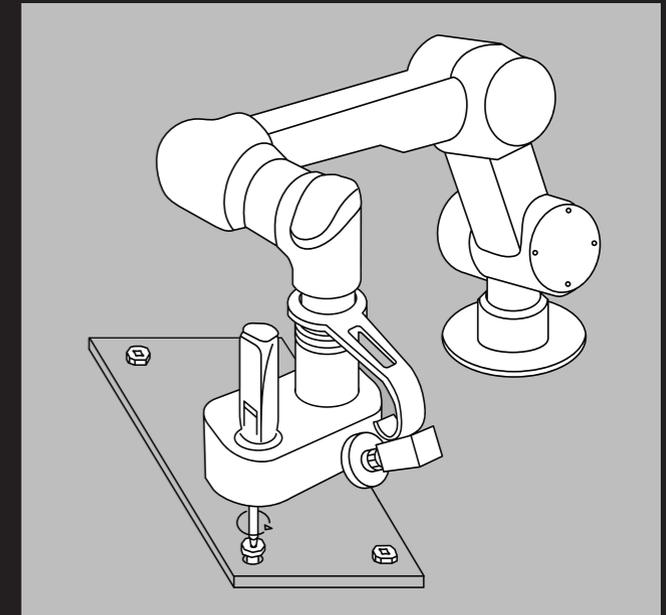
↔ ○ ↔ **Flexibilität in der Anwendung**  
 MIRAI-gesteuerte Roboter können zahlreiche Aufgaben erlernen, indem sie für verschiedene Arbeitsschritte trainiert – und nachtrainiert – werden.

☞ **Kosteneffizienz**  
 MIRAI ist eine kosteneffektive, Lösung für verschiedene, hochkomplexe Aufgaben. Teure Spezialsysteme sind nicht mehr notwendig.

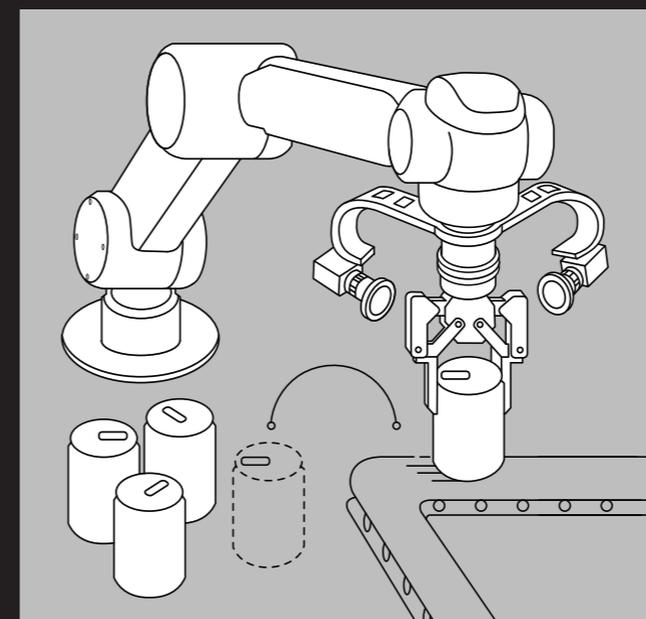
☞ **Einfache Implementierung**  
 Anwender können die Bewegungen des Roboters mit MIRAI innerhalb weniger Stunden schnell und einfach selbst trainieren oder nachtrainieren. Weder Programmier- noch KI-Kenntnisse sind erforderlich.



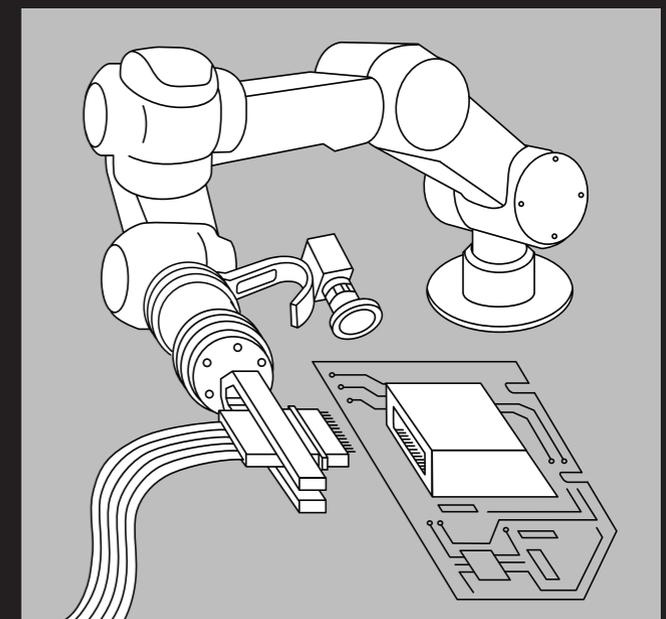
Dichtheitsprüfung



Schraubenwendungen



Teilsortiertes Picking



Kabelstecken



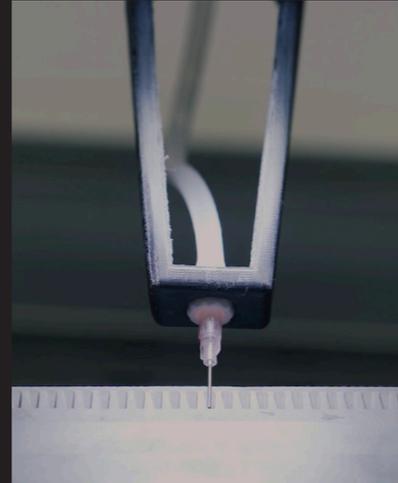
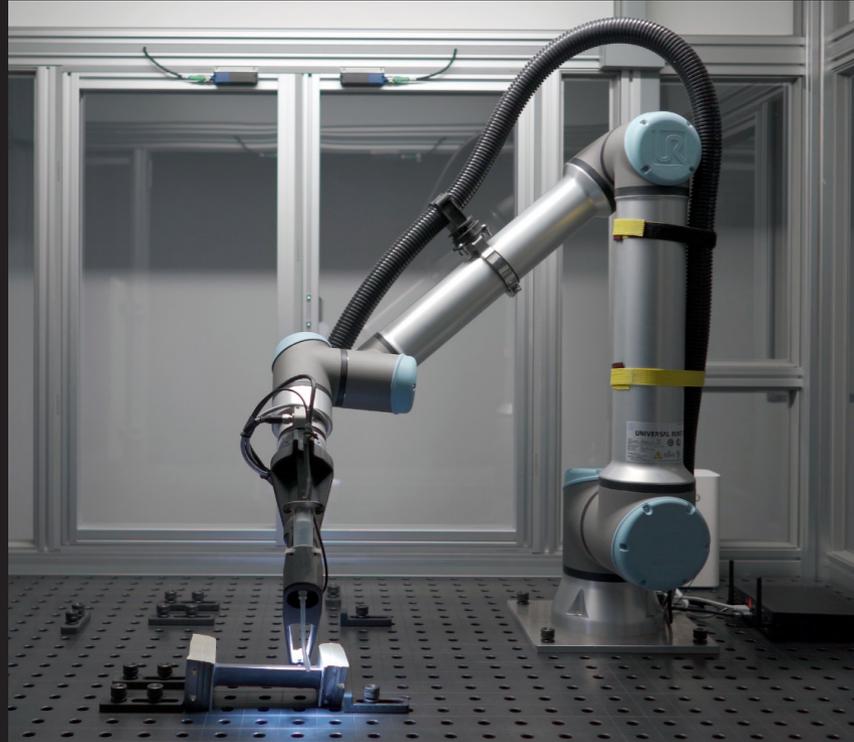
### Wie funktioniert MIRAI?

MIRAI ermöglicht Robotern, die eigene Arbeitsumgebung wahrzunehmen, indem es ihre eigene Steuerung ergänzt. Mithilfe von künstlicher Intelligenz beobachten MIRAI-gesteuerte Roboter die Bewegungen eines menschlichen Bedieners und ahmen diese nach. Die Bewegungen werden von einer Kamera aufgezeichnet, die am Handgelenk des Roboters befestigt ist und/oder sich an einer festen Position in der Nähe des Arbeitsbereichs befindet. Um den Roboter zu trainieren, zeigt ein menschlicher Bediener wiederholt eine Aufgabe, indem er den Roboter manuell am Handgelenk führt. Die Aufzeichnungen werden dann in ein bildgestütztes Echtzeit-Steuerungsschema für den Roboter umgewandelt.

### Allgemeines MIRAI-Setup

- A MIRAI-Steuerung (geliefert von Micropsi Industries)
- B Roboter (Universal Robots, ABB)
- C Kraft-Momenten-Sensor
- D Endeffektor
- E Kamera (geliefert von Micropsi Industries)
- F Ringlicht





Der führende Energietechnikkonzern Siemens Energy bringt MIRAI zum Einsatz, um einen Verfahrensschritt bei der Aufarbeitung von Gasturbinenschaufeln zu automatisieren. Nach einem Einsatz von vier Jahren werden die Schaufeln umgeformt und oberflächenbehandelt. Hunderte kleiner Bohrungen befinden sich entlang der Oberfläche der Schaufeln – jede von ihnen ist ungefähr zwei Millimeter breit. Während des Aufarbeitungsverfahrens müssen die Bohrungen vor der Oberflächenbehandlung aufgefüllt werden. Dabei wird eine dünne Nadel in jede einzelne Bohrung eingeführt und Lötpaste abgegeben. Die Automatisierungslösung handhabt verschiedene Herausforderungen:

- Die Positionen der Bohrungen auf der Schaufel weichen voneinander ab, da die Schaufel während der vorherigen Verwendung temperaturbedingte Verformungen davontrug.
- Mit Hunderten von Bohrungen, die aufzufüllen sind, ist die Abgabe der Lötpaste sehr aufwändig. Ein Mensch benötigt mehrere Stunden, um sie alle aufzufüllen.
- Die Schaufeln selbst kommen in unterschiedlichen Versionen und mit unterschiedlichem Abnutzungsgrad vor.

Siemens Energy ist eine eingetragene Marke, lizenziert durch die Siemens AG.

ZF, ein weltweit tätiger Automobilzulieferer mit Hauptsitz in Friedrichshafen, setzt MIRAI ein, um die Maschinenbedienung in einer hochvolumigen Frässtation, in der Zahnräder hergestellt werden, zu automatisieren. Im Werkprozess werden Metallringe einer Kiste entnommen und auf ein Förderband gelegt, um später in die Produktion der Zahnräder einzufließen. Mit MIRAI hat ZF eine automatisierte Werkstückaufnahme im Einsatz, die zahlreiche Herausforderungen bewältigen kann:

- Während des Transports verschieben sich die einzelnen Ringe in der Kiste, wodurch deren Positionen zufällig und damit unvorhersehbar werden.
- Die Platzierung der Kiste, sobald sie geliefert wurde und dem Roboter zugewandt ist, kann in alle Richtungen um 20 bis 30 mm variieren.
- Auch die Form der Kiste kann variieren, mitunter sind die Seiten nicht immer gerade. Sie können mit einer Abweichung von 20-30 mm nach innen gedrückt sein.
- Im Frühjahr und im Herbst fällt direktes Sonnenlicht auf den Arbeitsbereich. Obwohl die Innenwände der Kiste mit Kartonpapier abgedeckt sind, ist ein Drittel der Ringe immer noch dem Sonnenlicht ausgesetzt.
- Luftpolsterfolie auf der Innenseite der Kiste verdeckt einige der Ringe.
- Die Oberfläche der Ringe kann Öl und Rost aufweisen. Dadurch variiert ihre visuelle Darstellung aus der Perspektive des Roboters.



### **Kontaktieren Sie uns**

Sie möchten das MIRAI System bei Ihnen testen? Sie möchten mit unseren Experten über konkrete Anwendungsmöglichkeiten in Ihrer Produktion sprechen?



### **Rufen Sie uns an unter**

+49 30 549 05 701

### **Senden Sie uns eine E-Mail**

[solutions@micropsi-industries.com](mailto:solutions@micropsi-industries.com)

### **Folgen Sie uns @ Micropsi Industries**

YouTube, Facebook, LinkedIn, and Twitter

### **Büro Europa**

micropsi industries GmbH  
Karl-Marx-Str. 58  
12043 Berlin  
Deutschland  
+49 30 549 05 701

### **Büro USA**

micropsi industries USA, Inc  
NewLab – micropsi industries  
19 Morris Ave, Bldg 128  
Brooklyn, 11205, USA  
+1 718 440 7353

[micropsi-industries.com](http://micropsi-industries.com)