

# Industrieroboter: sechs Achsen treffen auf sechs Freiheitsgrade



Michael Klar in der Schulungszelle an einem KUKA-Roboter mit smartPAD

## 3Dconnexion SpaceMouse® Module ermöglicht KraussMaffei Automation intuitives und schnelles Einrichten von KUKA Industrierobotern

In nahezu jedem Produktionsgebiet finden sich mittlerweile Industrieroboter, die Bauteile einlegen, entnehmen, schweißen, per Sensor vermessen, sortieren, palettieren und vieles mehr. Beim Einrichten der fleißigen Helfer kommen Automationsexperten wie die KraussMaffei Automation GmbH zum Einsatz. Das Unternehmen bietet Automationslösungen für jede Aufgabe – vom einfachen Greifer bis zur komplexen Fertigungszelle. Was vor 30 Jahren als Garagenfabrik des Unternehmensgründers Josef Neureder begann, hat sich – seit 2002 als operative Tochterunternehmen der KraussMaffei Technologies GmbH – zu einem vollwertigen Anbieter für Handlinglösungen mit den gängigsten Robotertechnologien entwickelt. KraussMaffei selbst bietet Spritzgieß- und Reaktionstechnik mit den zugehörigen Automatisierungslösungen an. Das vor- und nachgelagerte Handling übernimmt das Tochterunternehmen KraussMaffei Automation.

### Mehr Flexibilität durch sechs Achsen

Im Vergleich zu Linearrobotern mit drei Achsen zeichnen sich Industrieroboter mit ihren sechs Achsen durch größere Flexibilität und geringeren Platzbedarf aus. KraussMaffei Automation arbeitet in diesem Bereich mit der KUKA Roboter GmbH in einer strategischen Partnerschaft zusammen. Die orangefarbenen Knickarmroboter sind das Markenzeichen der Augsburger Innovations schmiede.

Michael Klar, Schulungsleiter Industrieroboter bei KraussMaffei Automation, erklärt, worauf es beim Einrichten solcher Roboter ankommt:

„Bei der Bewegung des Roboterarms mit seinen sechs Achsen sind neben den drei Raumdimensionen noch rotatorische Bewegungen im Spiel. Die Position des Werkzeugarms wird daher über einen sogenannten

Tool Center Point beschrieben. Dies ist ein definierter Referenzpunkt, der sich meist am Greifer des Roboters befindet. Dessen Position wird zum Beispiel in einem kartesischen Koordinatensystem angegeben, dessen Ursprung sich im Roboterfuß befindet. Wie sich der Arm genau dorthin bewegt, berechnet der Roboter anschließend selbst.“

Bevor die Industrieroboter ihre Arbeit aufnehmen können, müssen sie von den Steuerungstechnikern von KraussMaffei Automation vor Ort „geteacht“ werden. Dabei wird den Robotern ein Programm beigebracht, das Parameter beinhaltet wie die einzelnen Stationen des Greifers sowie die Beschleunigung bzw. Geschwindigkeit des Arms auf dem Weg zu den einzelnen Stationen. Jeder einzelne Punkt wird während des sogenannten Teach-Ins angefahren und anschließend abgespeichert. Der Steuerungstechniker muss jeden Punkt manuell mit Pfeiltasten anfahren, die ein kartesisches Koordinatensystem widerspiegeln.

### Intuitives Teach-In mit dem SpaceMouse® Module von 3Dconnexion

Wie intuitiv das Einrichten funktionieren kann, zeigt KUKA. Das Unternehmen hat an seinem smartPAD, einer Handheld-Bedieneinheit, ein SpaceMouse Module von 3Dconnexion verbaut. Dabei handelt es sich um eine opto-elektronische Bedienkappe mit sechs Freiheitsgraden. Ihre Anfänge fand die Technologie in einem Projekt des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt zur Steuerung von Roboterarmen im kartesischen Koordinatensystem. 3Dconnexion übertrug die Steuerung auch auf 3D-Grafikanwendungen. Gerade im Konstruktionsbereich gehören die 3D-Mäuse des Unternehmens nahezu überall zur Standardausrüstung eines 3D-CAD-Arbeitsplatzes. Durch die sechs



KUKA smartPAD mit dem SpaceMouse® Module:  
Steuerungs-Sonderlösung von KraussMaffei Automation (Bild KraussMaffei)

Freiheitsgrade können die Anwender Modelle und Kameras ganz einfach bewegen, vergrößern oder verkleinern und drehen, kinderleicht Teile, Baugruppen und Entwürfe positionieren und sie von jedem Blickwinkel aus intuitiv betrachten und analysieren.

Mit dem SpaceMouse Module bringt das Unternehmen die patentierte 3D-Sensortechnologie in industrielle Anwendungen. Die Steuerungstechniker, die mit dem KUKA smartPAD arbeiten, können mit der Bedienkappe sehr intuitiv arbeiten und haben den Industrieroboter quasi in der Hand. Durch die sechs Freiheitsgrade lässt sich der Tool Center Point in die gewünschte Richtung bewegen. „Ich muss mir keine Gedanken mehr machen, wo meine Koordinaten liegen und welche Pfeiltasten ich zu drücken habe“, erklärt Michael Klar. „Das ist, als wäre die Bedienkappe vorne am Greifer befestigt. Ich teile einfach dem smartPAD mit, in welcher Position ich mich zum Roboter befinde, und kann dann ziehen und drücken, wohin ich den Arm gerne haben möchte.“ Das bannt auch die Gefahr von Kollisionen des Roboters mit der Anlage. Zusätzlich haben die Steuerungstechniker Einfluss auf die Geschwindigkeit der Bewegung und sind so nicht an das voreingestellte Tempo der Pfeiltasten gebunden. Je stärker sie die Bedienkappe auslenken, desto schneller bewegt sich der Roboter. So können sie größere Distanzen zügig überbrücken aber den Arm bei Bedarf auch sehr präzise und langsam positionieren. Die Inbetriebnehmer müssen zudem nicht auf das Bedienpanel beziehungsweise die Pfeiltasten blicken und haben so ihr Augenmerk immer auf den Roboter und die Anlage selbst gerichtet. So können sie während des Teach-Ins viel schneller Station um Station anfahren. Gerade bei Programmen mit vielen Punkten wie bei Fräs- oder Bohraufgaben bedeutet das eine erhebliche Zeitersparnis.

### Kinderleichte Steuerung

Schon viele Steuerungstechniker und Kunden hat Michael Klar im Umgang und der Steuerung der KUKA-Roboter geschult. Aus seinem Alltag weiß er zu berichten, wie das SpaceMouse® Module am smartPAD angenommen wird. „Vor allem, wenn noch nie jemand einen Knickarmroboter bedient hat, bedeutet die 3D-Bedienkappe eine wesentliche Erleichterung. Die meisten Neulinge, denen ich das Modul vorstelle, bevorzugen diese Art der Steuerung, weil sie einfach viel intuitiver zu verstehen ist.“ Dieselbe Erfahrung machte er auch bei einem Tag der offenen Tür von KraussMaffei Automation – allerdings mit Kindern. Diese durften mit einem KUKA-Industrieroboter Spielzeugautos anschubsen. „Die Kinder sind mit der Bedienkappe viel besser zurechtgekommen als mit den Tasten, weil sie sich nicht merken mussten, wo welche Richtung auf den Tasten liegt“, erinnert sich Michael Klar.