

Präzision im grossen Stil

Ein Roboter mit einer Präzision, die es mit einer Werkzeugmaschine aufnehmen kann: Diese preiswerte Alternative zu einer CNC-Maschine eignet sich für zahlreiche Anwendungen wie fräsen oder auftragen. Entwickelt wurde sie von der Aargauer Firma MABI Robotic AG, die dabei auf Steuerung, Antriebe, Spindel, Schaltschrank und Software von Siemens setzt.

Auf den ersten Blick wirkt er alles andere als filigran, der Roboter mit dem wuchtigen, über zwei Meter langen Arm und den dicken, schwarzen Kabelschläuchen. Doch der Schein trügt: Der rote Sechs-Achs-Riese ist in der Lage, im hundertstel Millimeterbereich genau zu fräsen, zu polieren, zu schweissen oder additiv Material aufzutragen. Dies unterscheidet ihn deutlich von herkömmlichen Industrierobotern, die vor allem bei Pick & Place Bewegungen zum Einsatz kommen. Dort muss die Bahnpräzision in der Regel nicht sehr exakt sein.

Die MABI Robotic AG aus Veltheim hat sich ein anspruchsvolles Ziel gesetzt: Das Maschinenbau- und Robotikunternehmen möchte die Welt der Werkzeugmaschinen mit derjenigen der Robotik vereinen. In Zusammenarbeit mit Siemens hat MABI einen Roboter entwickelt, der über eine CNC verfügt und in der Lage ist, hochpräzise Bahnen abzufahren. Während der Arbeitsbereich einer klassischen CNC-Maschine auf wenige Meter begrenzt ist, lässt sich der MABI-Roboter auf einer so genannten Linearachse – einer Art Schienensystem – betreiben und erzielt so einen absolut genauen Verfahrweg von bis zu 40 Metern. Ob präzise Bestückung, Messen, Fräs- und Bohrbearbeitung oder additive Fertigung – die möglichen Einsatzgebiete des Roboters sind vielfältig. Insbesondere die Luft- und Raumfahrt ist sehr angetan von diesem anpassungsfähigen System.

«Die Königsdisziplin ist das Fräsen», erklärt Denis Vogel, Head of Research & Development bei der MABI Robotic AG. «Denn hier zeigt sich die Präzision unseres Roboters.» Es sei eine grosse Herausforderung gewesen, alle Unbekannten wie verschiedene Materialien, die Elastizität des Getriebes, Reibung oder Temperaturschwankungen in den Griff zu bekommen. Im Gegensatz zu Standard-Industrierobotern muss der MABI-Roboter eine gewisse Grundsteifigkeit aufweisen. Denn bei der spanenden Bearbeitung treten Prozesskräfte auf, die der Roboter aufnehmen und ableiten muss. «Die Steifigkeit unseres Roboters ist etwa dreimal höher im Vergleich zu einem üblichen Roboter derselben Gewichtsklasse und Bauart,» ergänzt Vogel. Das liegt am ausgeklügelten Messsystem.

Von Isoliermaschinen zu Robotern

Die Idee der CNC-Roboter-Steuerung führte zu einem gemeinsamen Projekt mit dem Fraunhofer IFAM Institut und Siemens. Das Unternehmen wollte weg von der klassischen «Teach-in Steuerung» und die Programmierung von Robotern deutlich vereinfachen, so dass die Endkunden nicht mehr für jeden Robotertyp eine eigene

Schulung brauchen würden. «Die Sinumerik 840D sl Steuerung von Siemens war für uns ein Glücksfall», denkt Vogel zurück. «Die Leute kennen und vertrauen Siemens und der weltweite Support und Service vereinfacht den Marktzugang für ein neues Produkt wie unseres». Nicht nur bei der Steuerung und Bedienung, auch bei den Umrichtern, den Motoren, der Frässpindel, der Software und im Bereich des Schaltschrankbaus setzte MABI auf das Produktportfolio von Siemens.

Das Beste aus zwei Welten

Das Resultat der Zusammenarbeit zwischen dem Robotikunternehmen und Siemens kann sich sehen lassen: «Unser 6-Achs-Seriellkinematik-Roboter weist dank seiner Topologie bereits eine sehr gute Grundgenauigkeit auf», so Vogel. Die direkten Messsysteme an den Gelenken erhöhen die Bahngenauigkeit um ein Vielfaches. Während des Arbeitsprozesses nimmt die Technologiefunktion von Siemens, die auf einem dynamischen Modell basiert, die Kräftekompensation, Momentenvorsteuerung und Nickkompensation vor. Selbst externe Bearbeitungskräfte am Ort des Kontaktes, wenn beispielsweise etwas gegriffen wird, können kompensiert werden, sodass die Bahn exakt gehalten wird.



Die Leute kennen und vertrauen Siemens und der weltweite Support und Service vereinfacht den Marktzugang für ein neues Produkt wie unseres.

Denis Vogel
Head of R&D bei MABI Robotic AG

Im Vergleich zu einer CNC-Grossportalmaschine ist der Bearbeitungsroboter deutlich preiswerter in der Anschaffung. Überall dort, wo die hohe Präzision einer CNC-Maschine nicht notwendig ist, jedoch bisher aus Mangel an Alternativen darauf zurückgegriffen wurde, schafft sich der Roboter eine Marktnische. Soll der Fertigungsprozess beschleunigt werden, lassen sich mehrere Roboter kombinieren, um ein Werkstück simultan zu bearbeiten. Ergänzt werden kann der Roboter mit einem Dreh-Schwenktisch mit wassergekühlten Simotics Torque-Motoren, so erhöht sich die Zahl der bearbeitbaren Achsen von sechs auf acht.



Technik in Kürze

Die hochpräzise CNC-Steuerung Sinumerik 840D sl kombiniert Roboter und Werkzeugmaschine. Die Erweiterung «Run MyRobot» ermöglicht die nahtlose Integration von Robotern in die Steuerung einer CNC-Maschine. In der CAD-Software NX wird das Bauteil konstruiert und mit NX-CAM und NX-CAM-Robotics virtuell gefertigt – so lässt sich der Prozess vorwiegend optimieren. Angetrieben wird der Roboter von Simotics-Motoren in Kombination mit Sinamics-Umrichtern.

➔ [siemens.de/sinumerik-840](https://www.siemens.de/sinumerik-840)

Sicherheit hat Priorität

Eine bedeutende Rolle spielt bei einem Roboter dieser Grösse die Sicherheit im Betrieb. Dazu kann für den Roboter eine Art virtueller Käfig, kartesisches Safety genannt, definiert werden. Nur in dieser Zone dürfen sich bestimmte Roboterkomponenten, wie zum Beispiel die Werkzeugspindel, aufhalten. Die integrierte Fail-Safe-PLC der Sinumerik überwacht zum Beispiel den Bereich auf definierte Referenzpunkt-Geschwindigkeit und -Position. Dank dieser Funktion sind weniger zusätzliche Sicherheitssysteme wie Lichtschranken notwendig.

Flexibel, günstig und sehr gefragt

Die MABI Robotic AG hat inzwischen gut ein Dutzend solcher digital gesteuerten Roboter hergestellt und das Interesse ist sehr gross. «Die Kinderkrankheiten der Hardware haben wir inzwischen behoben und nicht zuletzt dank des Vertriebsnetzes von Siemens erhalten wir viele Anfragen», zeigt sich Vogel sehr zufrieden. «In Zukunft wird die Roboterbearbeitung – insbesondere das Roboter geführte Fräsen und Bohren – dank der Flexibilität und der preislichen Attraktivität immer mehr zum Einsatz kommen», ist Vogel überzeugt.



Sinamics-Umrichter, Sitop für die Stromversorgung und eine Sinumerik-840D-Steuerung: Der anwendungsspezifische Schaltschrank für den flexiblen Roboter von MABI, der mit hoher Genauigkeit fräst, aufträgt oder positioniert.

Kunden

MABI Robotic AG

Die MABI Robotic AG stellt hochpräzise Industrieroboter, Linearachsen und Dreh-Schwenktische für Anwendungen in den Bereichen CNC-Bearbeitung, Additive Fertigung, Inkjet und hochgenaue Pick & Place-Anwendungen her. Die 70 Mitarbeitenden entwickeln, produzieren und montieren die Roboter und testen verschiedene Prozessszenarien an der Anlage.

➔ [mabi-robotic.com](https://www.mabi-robotic.com)