

Die robotergestützte Fertigung muss sich neuen Herausforderungen stellen!

# ALLES EINE FRAGE DER ANPASSUNGSFÄHIGKEIT



*Die Anpassungsfähigkeit von Roboteranlagen zählt in Zukunft zu den wichtigsten Herausforderungen in der automatisierten Fertigung*

In der Vergangenheit wurden Industrieroboter überwiegend zur kostenoptimierten Produktion großer Stückzahlen eingesetzt. Dank langer Produktzyklen waren die Investitionen rasch erwirtschaftet und ein hoher Anteil an Gleichteilen sowie überschaubare Anforderungsprofile stellten bislang keine zu hohen Ansprüche an die Flexibilität der Roboteranlagen. Die Zukunft aber stellt die robotergestützte Fertigung vor neue Herausforderungen. Eine zunehmende Individualisierung der zu fertigenden Produkte, kleiner werdende Losgrößen und kürzere Produktzyklen erfordern wandlungsfähigere Anlagen, mit denen sich schneller auf Marktanforderungen reagieren lässt und die sich noch einfacher in den Prozess integrieren lassen.

Die robotergestützte Fertigung muss sich neuen Herausforderungen stellen!

## Alles eine Frage der Anpassungsfähigkeit



Die Automobilindustrie, einer der wichtigsten Märkte für die Automatisierungsbranche, befindet sich momentan in einer Phase grundlegender Veränderungen. Nicht nur die Fokussierung auf neue Antriebskonzepte wie Hybrid- oder Elektroantrieb beflügelt die Nachfrage nach neuen Fertigungsanlagen. Auch der Einsatz neuer Leichtbau-Werkstoffe wie zum Beispiel CFK ist ohne innovative Produktionstechnologien im Serienprozess nicht wirtschaftlich darstellbar. Gravierende Veränderungen resultieren zudem aus den immer kürzer werdenden Produktlebenszyklen sowie der stetig zunehmenden Individualisierung und damit Variantenvielfalt. Diese wiederum hat zur Folge, dass vielfach sehr kleine Losgrößen wirtschaftlich herzustellen sind. Nicht zuletzt kommt hinzu, dass die steigenden Energiekosten den Ruf nach mehr Energieeffizienz in der gesamten Prozesskette immer lauter werden lassen.

### Die Wandlungsfähigkeit der Produktion hat künftig einen erheblichen Einfluß auf den Markterfolg eines Unternehmens

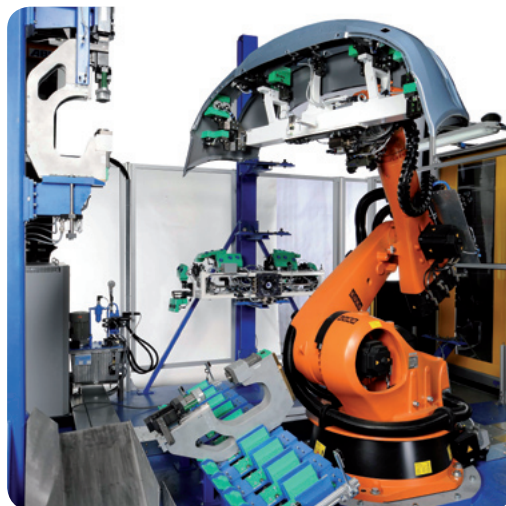
Auf den Maschinenbau und die Robotik kommen also einige Herausforderungen zu. Neben dem Thema Energieeffizienz wird in Zukunft die Anpassungsfähigkeit der Fertigung und seiner Anlagen erheblichen Einfluss darauf haben, ob ein Unternehmen langfristig konkurrenzfähig bleiben kann.

Diese Forderung nach mehr Flexibilität betrifft alle Ebenen eines Produktionsprozesses und beginnt bei der vorausschauenden Planung der einzelnen Anlage und der kompletten Fertigungskette, die künftige Produktionsanforderungen bereits berücksichtigt.

Heute wird auf neue Produktionsanforderungen in der Regel mit immer neuen Fertigungsverfahren und -anlagen reagiert. Denn eine von vornherein flexible, erweiterbare und anpassbare Architektur von Produktion und Anlagen ist nur mit neuen Lösungsansätzen zu erreichen. Einer davon ist der konsequent modulare Aufbau sowohl einzelner Roboterzellen als auch kompletter Fertigungslinien. Dazu müssen auf der einen Seite neue Fertigungsmodule oder Anlagenteile einfach und schnell zu integrieren sein. Auf der anderen Seite sollten die eingesetzten Roboter so flexibel sein, dass sie für mehrere Aufgaben einsetzbar sind.

Mit einem streng modularen Anlagenkonzept lassen sich sowohl bei den Anlagen selbst als auch bei der Software die Zielkonflikte zwischen Wirtschaftlichkeit und Flexibilität sehr gut lösen. Denn

einer durchgängigen Kommunikationsstruktur, die für den optimalen Datenaustausch im gesamten Netzwerk sorgt, kommt ebenfalls eine große Bedeutung zu. Intelligente, modular aufgebaute und vielseitig verwendbare Anlagenkomponenten mit autonomer, aber netzwerkfähiger Steuerung lassen sich mit geringem Aufwand integrieren und bei Bedarf auch an andere Standorte verlagern. Dazu sind bei geeigneter Auslegung oft nur Werkzeugwechsel und Software-Anpassungen nötig. Grundvoraussetzung dafür ist die Verwendung einheitlicher, gängiger Industrie-Standards und Schnittstellen. Das betrifft nicht nur die Hardware, sondern vor allem die Steuerung und Software. So ist es möglich, einzelne Roboter-Module beliebig miteinander zu kombinieren und zu größeren, vernetzten Anlagen zu erweitern.



*Die Roboter-Stanzzelle wurde gemeinsam mit dem Automobilzulieferer Magna entwickelt und zum Patent angemeldet. Sie ersetzt auf nur ca. 25 qm Produktionsfläche mehrere herkömmliche Stanzmaschinen und lässt sich mit minimalem Aufwand an neue Werkstückderivate anpassen*

Die Planung und Realisierung derart flexibler Fertigungslösungen erfordert allerdings ein hohes Maß an Prozesswissen sowie einen Blick fürs Ganze, der die Anforderungen der durchgängigen Produktionskette erkennt und berücksichtigt. In diesem Zusammenhang kommt auch der prozessgetreuen Simulation von Roboterzellen und Fertigungsketten eine wichtige Bedeutung zu. Zwar ist der Einsatz von 3D-Simulationen im Rahmen der Anlagenplanung heute Standard, die Möglichkeiten der leistungsfähigen Tools aber werden selten ausgeschöpft, zum Teil auch deshalb, weil der entsprechende Aufwand vom Auftraggeber (noch) nicht honoriert wird.

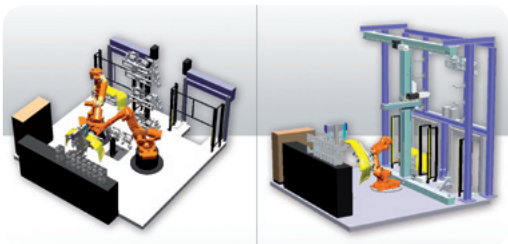
Die robotergestützte Fertigung muss sich neuen Herausforderungen stellen!

## Alles eine Frage der Anpassungsfähigkeit

### 3D-Simulation unterstützt eine schnelle Planung und die Berücksichtigung unterschiedlicher Produktionsanforderungen

Dabei wird das Zeitfenster für die Entwicklung, Erprobung und Inbetriebnahme von Anlagen vor dem Hintergrund eines immer schnelleren Wandels der Marktanforderungen immer enger. Die 3D-Simulation unterstützt aber nicht nur eine schnelle Planung, sondern macht es auch möglich, ein und dieselbe Anlage unter unterschiedlichen Produktionsanforderungen zu testen oder alternative Anlagenlösungen unter unterschiedlichen Gesichtspunkten zu bewerten.

Für eine effiziente Planung von Roboterzellen und Produktionslinien werden zunächst sämtliche Anlagen- und Prozesskomponenten in einem Modell abgebildet. Im virtuellen Betrieb optimieren die Entwickler dann schrittweise die einzelnen Bauteile und deren Wechselwirkung sowie die Materialströme und Schnittstellen, bis der Produktionsablauf reibungslos, zeit- und kostenoptimiert ist. Erst dann sind bei der Verbesserung bestehender Prozesse und bei Neuinvestitionen zuverlässige Aussagen über die Machbarkeit von Projekten möglich, die für den Vergleich und die Bewertung verschiedener Lösungsansätze unverzichtbar sind.



Vergleich zweier Anlagenkonzepte für das Stanzen von PKW-Stoßfängern. In der 3D-Simulation können Flexibilität und Taktrate frühzeitig bewertet werden.

Ohne teure und zeitintensive Hardwareaufbauten lassen sich so selbst komplexe Anlagenlayouts entwickeln, Konzeptfehler vermeiden und Schwachstellen wie Kollisionen oder Engpässe schon frühzeitig aufdecken. Auf diese Weise wird ein störungsfreier Serienanlauf gewährleistet und die Investitionssicherheit signifikant erhöht. Zudem ebnet die Simulation den Weg zu präzisen Taktzeituntersuchungen und -abschätzungen, zu einer zuverlässigen Kapazitätsplanung und zur hohen Anlagenauslastung.

### Die situative Anpassung der Roboterreaktionen erlaubt eine optimale Zusammenarbeit auch zwischen Mensch und Maschine

Nicht zuletzt macht die 3D-Simulation auch die Kooperation Mensch-Roboter sichtbar und erleichtert die Auslegung eines ganzheitlichen Arbeitsplatzes Mensch-Roboter einschließlich der Gestaltung der Arbeitsabläufe und Überwachungssysteme.

Schon die letzten Jahre haben gezeigt, dass es nicht immer zielführend ist, den Automatisierungsgrad stetig weiter zu erhöhen. Bei einigen Fertigungsprozessen, insbesondere in der Montage, ist es sinnvoller, die jeweiligen Stärken von Mensch und Maschine zu nutzen. Haben Roboter ihre Stärken in der schnellen und präzisen Wiederholung von Tätigkeiten, verfügen Menschen über kognitive Fähigkeiten und können sich einfacher auf unterschiedliche Situationen einstellen.

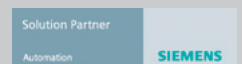
Die Arbeitsräume des Menschen und des Roboters sind aber bisher aus Sicherheitsgründen strikt getrennt. In einer wandlungsfähigen Produktion der Zukunft aber muß es ein sinnvolles Miteinander von Mensch und Roboter geben, um schnell und flexibel auf Änderungen in der Produktion reagieren zu können. Die Kooperation Mensch-Roboter ermöglicht zudem eine gleitende Automatisierung z.B. bei kleinen Losgrößen oder bei komplexen Prozessen.

Dieses Miteinander aber birgt Probleme und die Überlappung der jeweiligen Arbeitsräume macht effiziente Sicherheitskonzepte nötig. Moderne Sicherheitssteuerungen mit der dazugehörigen Software ersetzen die Absicherung durch mechanische Komponenten, vermeiden die Kollision zwischen Mensch und Roboter oder anderen Anlagenteilen und ermöglichen eine situative Anpassung der Roboterreaktionen. Statt einem Roboterstopp, z.B. wenn eine Person in den Arbeitsbereich des Roboters gerät, reagiert der Roboter intelligenter auf die Störung. Die Bewegung wird mit reduzierter Geschwindigkeit fortgesetzt oder es wird eine Ausweichbewegung durchgeführt. Man kann sicher sein, daß die Roboterhersteller hier mit interessanten neuen Entwicklungen aufwarten werden.



WIR VERBINDEN  
PROZESSWISSEN  
MIT KOMPETENZ IM  
ENGINEERING UND  
MASCHINENBAU.

- Maßgeschneiderte Anlagen für die Lösung komplexer Bearbeitungsprozesse mit Roboterunterstützung – individuell geplant und schlüsselfertig gebaut
- Modulare Robotersysteme, einfach adaptierbar und schnell zu integrieren
- Flexible Fördertechnik und innerbetriebliche Transportsysteme
- Komplettes Leistungsspektrum von der Projektierung und 3D-Simulation über den Maschinenbau bis zur Inbetriebnahme
- Anlagen-Retrofit und energetische Optimierung von Produktionsprozessen



**INDAT Datensysteme +  
Industrieautomation GmbH**

Delta Forum, Im Weiherfeld 11-13  
65462 Ginsheim-Gustavsburg  
Tel.: 06134/5648-0  
Fax.: 06134/5648-29  
eMail: info@indat.net

[www.indat.net](http://www.indat.net)