

OPEN-SOURCE-SOFTWAREPLATTFORM ROS-INDUSTRIAL

# Offenheit schafft **Effizienz**

Bis dato ist die Automatisierungstechnik durch proprietäre Schnittstellen und starke Bindungen an Roboter- und Steuerungshersteller geprägt. Eine herstellerunabhängige Open-Source-Softwareplattform soll nun effizientere Lösungen ermöglichen und mit wiederverwendbaren Softwarekomponenten insbesondere für Systemintegratoren große Einsparpotenziale bieten. **VON FLORIAN WEISSHARDT, ALEXANDER BUBECK UND DR. ULRICH REISER**



Insbesondere für Systemintegratoren bieten wiederverwendbare Softwarekomponenten große Einsparpotenziale, wie etwa für das Bin-Picking.

Proprietäre Schnittstellen von Robotik- und Automatisierungskomponenten verursachen einen hohen Zeit- und Kostenaufwand, insbesondere dann, wenn Systeme verschiedener Hersteller integriert werden sollen. Oft zwingt dieser hohe Integrationsaufwand Endkunden dazu, bei der Produktpalette eines bestimmten Herstellers zu bleiben („vendor lock-in“). Das ist gut für die Hersteller – aus technischer und wirtschaftlicher Sicht jedoch gäbe es für manche Lösung bessere Alternativen anderer Hersteller auf dem Markt.

## Die Kleinen verzichten

Kleine und mittelständische Betriebe entscheiden sich wegen hoher Integrations-

kosten oft gegen den Einsatz von Robotern, obwohl Lohnkosten für Mitarbeiter kontinuierlich steigen und die Hardwarekosten der Roboter seit Jahren sinken. Aber auch den Großunternehmen, die Roboter bereits in der Produktion einsetzen, sind hohe Kosten zur Einrichtung und Umrüstung der Automatisierungslösungen ein Dorn im Auge.

Aufgrund einer wachsenden Zahl kundenspezifischer Produkte und variabler Produktionsvolumina sind wandlungsfähige Produktionseinheiten nötig, die sich schnell an neue Werkstücke, andere Taktzeiten und geänderte Prozesse anpassen lassen. Eine Lösung ist die Mensch-Roboter-Kooperation. Dazu ist jedoch der verstärkte Einsatz von Sensorik und intelligenten Softwarekomponenten erforder-

lich, die auf veränderliche Umgebungen mit höheren Unsicherheiten reagieren – Unsicherheiten beispielsweise durch unterschiedliche, ungeordnete Werkstücke oder geteilte Arbeitsplätze zwischen Mensch und Roboter.

Für die Entwicklung der intelligenten Softwarekomponenten sind kleine und mittelständische Systemintegratoren heute jedoch in der Regel strukturell nicht gut aufgestellt, da ihr Mitarbeiterstamm im Wesentlichen aus SPS- und Roboter-Programmierern besteht. Typischerweise bieten daher die großen Ausrüster und Roboterhersteller für Applikationen wie das Line-Tracking oder Bin-Picking eigene Lösungen, die nicht kompatibel zur Hardware anderer Hersteller sind.

## Open-Source-Komponenten

Wiederverwendbare, intelligente Open-Source-Softwarekomponenten, die herstellerübergreifend einsetzbar und einfach zu integrieren sind, können den Aufwand für die Entwicklung einer Automatisierungslösung enorm reduzieren. Ein Beispiel für solche Bestrebungen ist das „Robot Operating System“ – ROS.

In den vergangenen sechs Jahren hat sich ROS in der Robotikforschung etabliert, so dass mittlerweile eine Vielzahl hoch entwickelter Softwarekomponenten verfügbar ist. Die weltweite Gemeinschaft entwickelt und optimiert ständig neue Tools für die Bereiche 2D- und 3D-Bildverarbeitung, kollisionsfreie Bewegungsplanung und Navigation. Damit reduziert ROS den Aufwand, wenn man ein herstellerunabhängiges und flexibles Robotersystem aufbauen möchte.

Die ROS-Industrial-Initiative soll nun dieses Potenzial von ROS nun auch für industrielle Anwendungen besser nutzbar ma-



chen. In Kooperation mit der weltweiten Entwicklergemeinschaft wird das Open-Source-Framework erweitert und weiterentwickelt, um zusätzliche nicht-funktionale Anforderungen aus der Industrie zu erfüllen – wie beispielsweise Robustheit, Zuverlässigkeit und Sicherheit.

ROS-Industrial ersetzt dabei nicht etwa den herkömmlichen Robotercontroller, sondern setzt eine Ebene höher an und stellt damit eine einheitliche Schnittstelle zu Robotern unterschiedlicher Hersteller dar. Basierend auf dieser einheitlichen Schnittstelle lassen sich weitere Komponenten aus der ROS-Welt einbinden – beispielsweise aus dem Bereich der Umgebungserfassung. Zudem ist eine Vielzahl von roboterspezifischen Debugging-Tools wie eine 3D-Visualisierungsumgebung oder ein Diagnosesystem integriert.

**Das ROS-Industrial-Konsortium**

Die operative Umsetzung von ROS-Industrial in Koordination mit der Open-Source-Gemeinschaft erfolgt im Rahmen eines Industriekonsortiums. Übergeordnete Zielsetzungen des Konsortiums sind der Transfer leistungsfähiger Softwarekomponenten aus der Forschung in die Industrie. Dazu gibt es eine technische Roadmap zur Anpassung der Softwarekomponenten an industrielle Anforderungen. Es sollen Referenzapplikationen entwickelt und systematische Langzeittests zur Bewertung der

Leistungsfähigkeit individueller Komponenten durchgeführt werden.

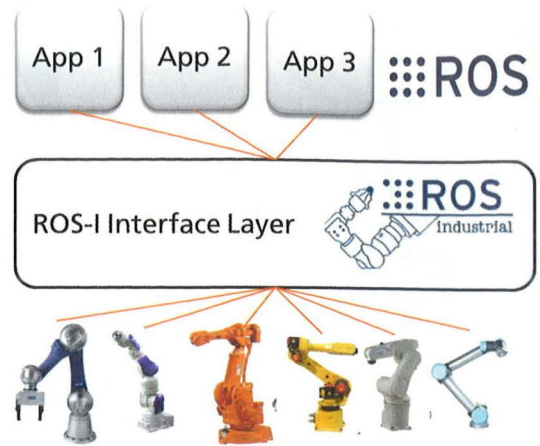
**Entwicklung vereinfachen**

Das frei verfügbare Open-Source-System besteht aus Softwarebibliotheken und -werkzeugen, die die Entwicklung einer Roboterapplikation vereinfachen. ROS bietet dazu eine Vielzahl an Tools und intelligenten Algorithmen, eine verteilte, rechnerübergreifende Kommunikationsplattform sowie standardisierte und herstellerunabhängige Hardwareschnittstellen. Diese erlauben eine einfache Austauschbarkeit von Hardwarekomponenten (Roboterarmen, Sensoren, Steuerungen) und damit eine einfache Wiederverwendung von vorhandenen Applikationsbausteinen.

**Apps fördern Wiederverwendbarkeit**

Ein Beispiel eines Tools aus dem ROS-Industrial-Umfeld ist das vom BMWi geförderte Forschungsprojekt ReApp. Ziel dieser App ist, ROS-Industrial-Komponenten als wiederverwendbare Apps für Systemintegratoren einfach nutzbar zu machen.

Dazu werden Komponenten in getesteter Qualität über ein App-Repository verfügbar gemacht. Zudem werden IT-Werkzeuge entwickelt, die Komposition und Konfiguration der heruntergeladenen Komponenten und Apps in einer grafischen Entwicklungsumgebung ermöglichen.

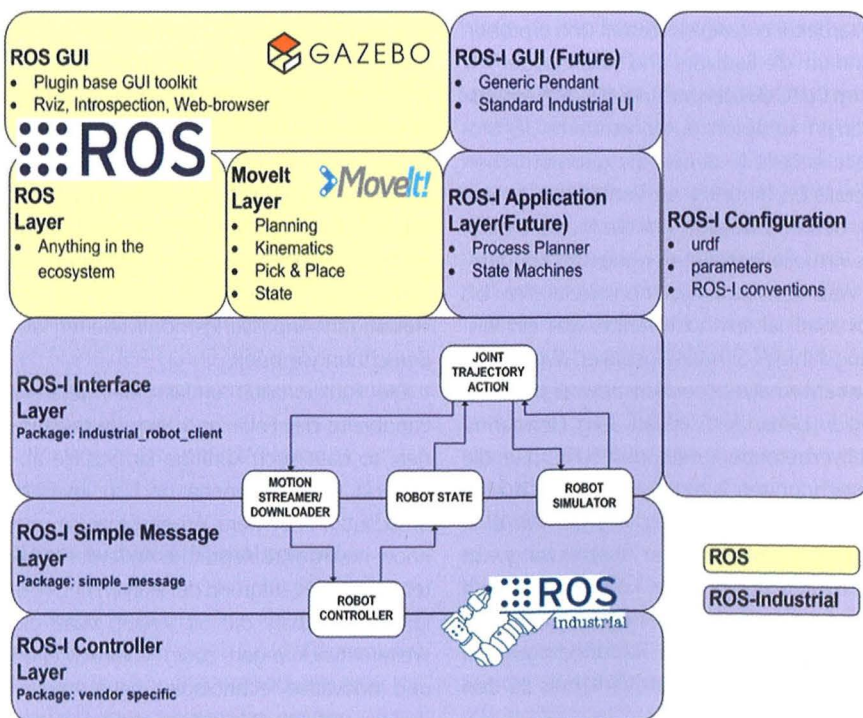


Das ROS-Industrial-Konsortium erarbeitet herstellerübergreifende Schnittstellen, sodass sich Softwarekomponenten und Automatisierungslösungen mit der Hardware unterschiedlicher Hersteller kombinieren lassen.

Integraler Bestandteil der ReApp-Entwicklungsumgebung ist ein innovativer intelligenter Programmierassistent. Dadurch kann der Anwender das Robotersystem für seine Anwendung im Zusammenspiel mit dem App-Store direkt vor Ort und ohne Expertenwissen einrichten. Der Programmierassistent ermittelt die für eine Anwendung notwendigen Software- und Hardwarekomponenten aus dem App-Store und assistiert bei der Konfiguration. Weiterhin werden cloud-basierte Simulationsumgebungen zur automatisierten Testdurchführung von Komponenten und Anwendungen bereitgestellt, um die hohen Anforderungen an Qualität und Zuverlässigkeit zu erfüllen. Das Simulationswerkzeug sorgt dafür, dass beispielsweise virtuelle Roboterzellen und ganze Fertigungsanlagen vor der eigentlichen Installation getestet und optimiert werden können.

**Fazit**

Dank standardisierter Schnittstellen und getesteter Softwarekomponenten reduziert ROS-Industrial den Integrationsaufwand für roboterbasierte Lösungen. Zur Auswahl, Konfiguration und Integration von ROS-Industrial-Komponenten sind modellbasierte IT-Werkzeuge verfügbar. Darüber hinaus bietet das ROS-Industrial-Konsortium einen bedarfsorientierten Support sowie ein entsprechendes Training für den Einsatz von ROS-Industrial an. JBI |



ROS-Industrial bietet Unterstützung für Hardwarekomponenten der Industrierobotik. Damit lassen sich höherwertige ROS-Komponenten auch für industrielle Applikationen einsetzen. Bilder: ROS-Industrial-Konsortium

Dipl.-Ing. Florian Weißhardt, Dipl.-Ing. Alexander Bubeck und Dr.-Ing. Ulrich Reiser sind Mitarbeiter des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart.