

Ein Ökosystem für die professionelle Servicerobotik

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) fördert mit dem Technologieprogramm *PAiCE* 18 Projektkonsortien aus Wissenschaft und Industrie in den Fachbereichen Logistik, Robotik, Engineering, Kommunikation und additive Fertigung mit rund 50 Millionen Euro. Der Schwerpunkt liegt auf der digitalen Verknüpfung aller Stufen der Wertschöpfungskette in Industrie und Logistik sowie auf der Förderung von kollaborativen Plattformen. Querschnittsthemen wie rechtliche Herausforderungen, neue Geschäftsmodelle und sichere Plattformarchitekturen werden anhand von Praxisbeispielen aus den Förderprojekten bearbeitet, um neue Lösungsansätze zu etablieren.

PAiCE - Robotik – kurz & knapp

In sechs Projekten wurden Technologien und Tools zum effizienten und kollaborativen Engineering von Robotersystemen sowie konkrete Lösungen für den effektiven Einsatz von Servicerobotern entwickelt. Die wichtigsten Elemente sind:

- Strukturierte Erfassung von Automatisierungspotenzialen
- Unterstützung wichtiger Standards und Schnittstellen
- Nutzung maschinenlesbarer digitaler Datenblätter
- Wiederverwendbarkeit von Hard- und Softwarekomponenten
- Bereitstellung von Best-Practice-Lösungen
- Vermittlung passgenauer Entwicklungspartner
- Gewährleistung sicherer Mensch-Roboter-Interaktion
- Einsatz lernender Robotersysteme

Konsequenzen und Resultate

Aufgrund des komplexen, kostenintensiven Planungs- und Integrationsaufwands sind Serviceroboter in vielen Unternehmen bislang noch selten im Einsatz. Die Lösungen der *PAiCE*-Projekte setzen u.a. an dieser Stelle an.

Problem-Lösungs-Fit

Lasten- und Pflichtenhefte lassen sich effizienter erstellen.

Zeitersparnis

Systemintegration wird durch standardisiert beschriebene Komponenten beschleunigt.

Kostensenkung

Der Engineeringaufwand und damit die Gesamtsystemkosten werden deutlich gesenkt.

Die drei Phasen der Integration von Servicerobotiklösungen

1

Beratung

Was ist genau mein Automatisierungsproblem? Welche Roboter kann ich einsetzen? Guter Rat ist teuer. Das gilt auch in der Robotik. Diese notwendige Leistung vor der eigentlichen Detailplanung und Integration von Servicerobotern ist oft sehr aufwendig und bleibt für den Systemintegrator meist unbezahlt.

Durch *ROBOTOP*, *SeRoNet*, und *RoboPORT* verringert sich der Beratungsaufwand. Automatisierungspotenziale werden effizienter erfasst, Pflichtenhefte können schneller erstellt und Lösungsideen kollaborativ erarbeitet werden.

2a

Der Roboter

Im Kern der Lösungen stehen die Roboter, meist Arme oder mobile Plattformen unterschiedlicher Hersteller mit unterschiedlichen Leistungsmerkmalen und Schnittstellen, verschiedener Steuerungssoftware und weiten Preisspannen. Den auf das Problem passenden Kern zu finden, ist die erste zentrale Herausforderung.

Durch *ROBOTOP* und *SeRoNet* können die Bausteine für Robotiklösungen, die für ein zuvor definiertes Problem passen, leichter recherchiert werden. Gleichzeitig wird die Kompatibilität der Bausteine automatisiert geprüft. Existieren keine passenden Komponenten, ermöglichen die *RoboPORT*-Entwicklungen das Crowd-Engineering von gänzlich neuen Hardwarekomponenten. *QBiiK* bietet direkt adaptive Logistiksysteme, *BakeR* flexible Komponenten für die Reinigung und *AutARK* Komponenten zur sicheren Mensch-Roboter-Interaktion.

2b

Die Peripherie

Neben dem Roboter braucht es weitere Hardware zur Aufgabenbewältigung. Das Angebot an Greifern, Sensoren, Sicherheitstechnik, Eingabegeräten sowie weiterer notwendiger Komponenten ist noch größer und unübersichtlicher als bei den Robotern. Trotzdem muss für eine Lösung alles kompatibel sein.

2c

Die Software

Die passende Software ist das Herz einer Robotiklösung. Oft muss diese von Grund auf für jedes Problem entwickelt werden. Es gibt bislang kaum wiederverwendbare Softwarebausteine für den produktiven Einsatz von Servicerobotern in professionellen Anwendungen wie beispielsweise der Fertigung, Logistik oder Reinigung.

Durch die in *SeRoNet* entwickelte semantische Beschreibung sind auch Softwarekomponenten interoperabel, flexibel rekombinierbar und vor allem wiederverwend- und adaptierbar. *QBiiK* bietet Softwaresysteme für Logistikroboter an, die vom Menschen lernen können und damit die Funktionalität im Betrieb verbessern. *BakeR* zeigt, wie intelligente Bildverarbeitung in der professionellen Reinigung funktioniert.

Die Akteure

Damit Servicerobotik zu einer gängigen Automatisierungstechnik wird, braucht es ein Ökosystem, das Anwenderunternehmen, Roboter-, Soft- und Hardwarekomponentenanbieter, sowie Systemintegratoren effizient vernetzt und klare Mehrwerte für alle Akteure bietet. Die *PAiCE*-Robotik-Plattformen ermöglichen diese effiziente Vernetzung.

Systemintegrator

Können ihren initialen Beratungsaufwand reduzieren und Lösungen schneller entwickeln. Es werden neue Kunden gewonnen, denen das Engineering ihrer Automatisierungslösung bislang zu aufwendig war.

Anwenderunternehmen

Können ihre Automatisierungspotenziale effizient identifizieren und Lösungsvorschläge schnell unterbreitet bekommen. Die Anschaffungskosten werden deutlich gesenkt.

Komponentenhersteller

Können ihren Markt vergrößern, da ihre Technologien für mehr Unternehmenskunden sichtbar und verfügbar sind.

Vorstellung ausgewählter PAiCE-Projekte

RoboPORT

Im Projekt *RoboPORT* entwickeln und realisieren verschiedene Akteure auf einer Crowd-Engineering-Plattform gemeinsam neue Komponenten für Servicerobotik-Anwendungen, die es am Markt noch nicht gibt. Auf der Plattform werden zahlreiche kollaborative Entwicklerwerkzeuge, eine Bibliothek für Open-Source-Robotik, sowie Tools zum Wissens- und Projektmanagement bereitgestellt.

SeRoNet

SeRoNet ermöglicht die kollaborative Entwicklung von Robotersystemen. Die Zusammenarbeit von Anwendern, Systemdienstleistern und Komponentenherstellern senkt den Entwicklungsaufwand für Roboterlösungen deutlich. Über die offene Plattform *robot.one* können leicht passende Hard- und Softwarekomponenten gefunden und effizient zu neuen Lösungen zusammengesetzt werden.

AutARK

Im Projekt *AutARK* wird ein körpernahes Assistenzsystem für die sichere Mensch-Roboter-Kollaboration in der Montage umgesetzt. In die Arbeitskleidung integrierte Sensoren sorgen dafür, dass Menschen auch aus nächster Nähe gefahrlos mit Robotereinheiten interagieren können. Das Projekt unterstützt außerdem die Entlastung des Menschen in ergonomisch ungünstigen Arbeitssituationen.

ROBOTOP

Die offene Plattform von *ROBOTOP* erschließt den Massenmarkt für Roboter in Service-, Logistik- und Fertigungsanwendungen: Nach dem Baukastenprinzip können hier Anwender einfach ihr Automatisierungspotenzial identifizieren und Best-Practice-Lösungen für ihren Anwendungsfall betrachten. Systemintegratoren können mit Hilfe von *ROBOTOP* einfach Software- und Hardwarekomponenten für industrielle Roboter-Anwendungen kombinieren.

QBIIK

QBIIK ist ein lernfähiges autonomes Kommissionierungssystem. Der autonome Logistikroboter mit Greifsystem orientiert sich selbst im Raum, navigiert selbstständig zum Ziel und greift nach benötigter Ware. Bei Störungen oder Fehlern unterstützt der Mensch. Das System lernt KI-basiert aus dieser Unterstützung, um in Zukunft diese Fälle autonom – sprich ohne den Menschen – zu meistern.

BakeR

Das Projekt *BakeR* entwickelte ein Baukastensystem für Reinigungsroboter. Der Serviceroboter ist universell einsetzbar. Mit wiederverwendbaren Software- und Hardwaremodulen passt er sich selbstständig an individuelle Reinigungsaufgaben an. Durch intelligente Werkzeugwechsel kann er autonom Türen öffnen, Böden reinigen, Papierkörbe leeren und das Reinigungsergebnis automatisiert dokumentieren.

Mehr Informationen zu den Projekten unter www.paice.de

PAiCE

Gründert durch:

 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages