Am Puls der Zeit

Die Globalisierung macht auch vor kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) nicht Halt. Sie müssen – ebenso wie multinationale Konzerne – im weltweiten Wettbewerb bestehen. Damit europäische Betriebe mit Konkurrenten aus Billig-Lohn-Ländern wie China, Indien oder Vietnam mithalten können, müssen sie ihre Produktion automatisieren, wo immer das ökonomisch sinnvoll und technisch möglich ist. Das rettet tausende Arbeitsplätze. Denn wenn hierzulande Roboter- und Assistenzsysteme die Effizienz steigern, müssen personalintensive Prozesse nicht mehr vollständig nach Fernost ausgelagert werden.

Um die Automatisierung speziell von KMU zu fördern, hat die Europäische Union das Projekt „Robot Technology Transfer Network" (ROBOTT-NET) ins Leben gerufen. Die Mission: die aktuellen Erkenntnisse der Robotik in der Praxis umsetzen. Denn ROBOTT-NET bot europäischen Unternehmen – vom Start-up bis zum Global Player – kostenlose Beratung, wenn diese Robotertechnologien in ihren Produkten oder Herstellungsprozessen einsetzen oder entwickeln wollten. Mit einem konkreten Problem oder einer Idee bewarben sie sich um einen der insgesamt 64 Voucher (Gutscheine). Diese berechtigten ihre Besitzer zu rund 400 Stunden Beratung durch Robotik-Experten von vier führenden europäischen Forschungseinrichtungen.

Ebenso wie das Danish Techological Institute, das britische Manufacturing Technology Centre und Tecnalia in Spanien ist auch die Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart an ROBOTT-NET beteiligt. Im Folgenden greifen wir vier ausgewählte Voucher-Projekte heraus, die exemplarisch für einige der Kernkompetenzen der Abteilung stehen.

>> Autonome Navigation

Niemand steht gerne im Stau oder sucht lange nach einem freien Parkplatz. Vor allem dann nicht, wenn es nur um kleine Besorgungen geht, die eigentlich innert weniger Minuten erledigt sind. Wäre da nicht die lästige Fahrerei. Unnötige Autofahrten vermeiden, den ökologischen Fußabdruck minimieren – das sind die Ziele von TeleRetail Aitonomi. Das Start-up aus Düsseldorf hat zusammen mit Forschern vom Fraunhofer IPA einen kompakten Rover mit Elektromotor entwickelt, der autonom Botengänge oder Einkäufe erledigen kann. Dazu nutzt der den Bürgersteig oder Fußwege. Passanten weicht er aus und hält dabei einen vorgeschriebenen Sicherheitsabstand ein.

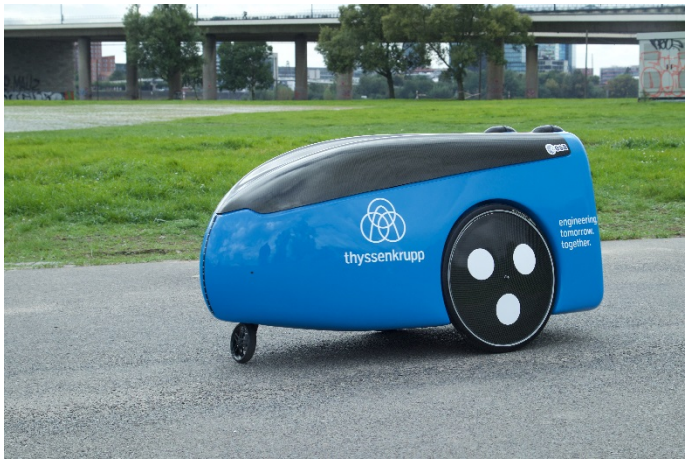

Bild 1: *Der Rover von TeleRetail Aitonomi erledigt autonom Botengänge oder Einkäufe. (Foto: TeleRetail Aitonomi)*

Hinter diesen Fähigkeiten steckt eine ausgeklügelte Technologie, die am Fraunhofer IPA ständig weiterentwickelt wird. Wichtig ist dabei zunächst die Sensorik: ein GPS-Empfänger und ein rotierender Laserscanner am Heck des Rovers, der laufend die Umgebung abtastet. Das Softwaremodul Longterm-SLAM verarbeitet diese Informationen. SLAM steht für „Simultaneous Localization and Mapping". Dahinter steckt ein Verfahren, bei dem der Rover seine genaue Position im Raum ermittelt, dabei gleichzeitig die Umgebung kartiert und diese Karte zur Pfadplanung verwendet. In diese Umgebungskarte

trägt er laufend alle erkannten Objekte ein: am Straßenrand abgestellte Autos, Mülltonnen, die Außenbestuhlung eines Cafés. All das liefert dem Rover Anhaltspunkte, um seinen aktuellen Standort zu ermitteln. Es fließen aber auch odometrische Berechnungen, also Lageschätzungen anhand von Daten, die das Antriebssystem liefert, mit ein.

Bei unvorhergesehenen Hindernissen sind autonome Fahrzeuge bisher einfach stehen geblieben und haben nach einer vorgegebenen Wartezeit auf ihre Situation aufmerksam gemacht. Auch der Rover könnte eine Fehlermeldung an die Zentrale schicken. Doch dank des Softwaremoduls Elastic-Band kann er selbstständig ausweichen. Elastic-Band ist für die reaktive Bahnplanung verantwortlich und berechnet eine optimierte Ausweichroute.

Wie genau das Softwaremodul funktioniert, lässt sich am besten mit einem Gummiband veranschaulichen, auf das Perlen gefädelt sind: Spannt man es von der aktuellen Position des Rovers zu dessen Zielpunkt, beschreibt es im Idealfall eine exakte Gerade. Die Größe der Perlen symbolisiert dabei die Abmessungen des Fahrzeugs zusammen mit dem Mindestabstand, den er aus Sicherheitsgründen stets einhalten muss. Ein potenzialfeldbasiertes Verfahren regelt, wie sich das perlenbesetzte Gummiband über das Straßennetz legt. Denn von allen Objekten im Raum gehen abstoßende Kräfte aus, die das Gummiband auf Abstand halten. Stark vereinfacht heißt das: Der Rover folgt dem Weg des geringsten Widerstands.

Mit Longterm-SLAM und Elastic-Band können die autonomen Transportfahrzeuge von TeleRetail Aitonomi sicher und zuverlässig durch belebte Fußgängerzonen und Parks navigieren. In fünf US-Bundesstaaten werden die Rover getestet und in der Schweiz prüfen die Behörden eine landesweite Straßenzulassung. Im hessischen Dietzenbach soll das Gefährt künftig Botengänge zwischen dem Rathaus und den einzelnen Ämtern übernehmen. Das Genehmigungsverfahren läuft.

Die Forscher vom Fraunhofer IPA und TeleRetail Aitonomi wollen indessen die Navigationstechnologie weiter optimieren. Denn wenn mehrere Rover in derselben Stadt unterwegs sind, könnten sie ihre Umgebung genauso gut auch gemeinsam kartieren und ihre Routen planen. Dafür müssten die Mini-Transporter nur über einen Cloud-Dienst miteinander verbunden werden. Die rechenintensiven Navigationsalgorithmen könnte bei dieser sogenannten kooperativen Pfadplanung ein zentraler Server ausführen, der jedem Fahrzeug seine individuelle Route zuweist.

Bild 2: *Eine ausgeklügelte Technologie befähigt fahrerlose Transportfahrzeuge, autonom zu navigieren und in Echtzeit dynamischen Hindernissen auszuweichen. (Foto: Fraunhofer IPA/Rainer Bez)*

Diese Cloud Navigation hält derzeit Einzug in immer mehr Werkshallen. Denn die Technologie ermöglicht nicht nur die wandelbare Produktion, in der Kleinserien und Sonderanfertigungen mit derselben Effizienz produziert werden wie Massenware. Sie liefert auch quasi in Echtzeit Daten, aus denen Produktionsplaner einen digitalen Schatten erzeugen und diesen als Entscheidungsgrundlage für weitere Optimierungen oder Umplanungen nutzen können.

Die Cloud Navigation ermöglicht außerdem erstmals Materialflusssimulationen auf der Grundlage realer Daten: NUC-PCs, leistungsstarke Kleinstrechner, simulieren virtuelle fahrerlose Transportfahrzeuge. Gleichzeitig erfassen stationäre Laserscanner das gesamte Geschehen in einer Halle. Mit einer solchen Installation lässt sich simulieren, wie echte mobile Roboter in

einer dynamischen Umgebung zum Beispiel auf Menschen reagieren würden, die achtlos ihre Bahn kreuzen. Die Visualisierung der simulierten Fahrzeuge kann entweder am Computer oder über Augmented-Reality-Brillen erfolgen.

Produktionsplaner können aus diesen Daten ersehen, welchen zusätzlichen Weg ein fahrerloses Transportfahrzeug zurücklegen würde, wenn es auf ein unvorhergesehenes Hindernis trifft, wie groß die

Cloud Navigation auf der Automatica 2018
Auf der Automatica 2018 zeigt das Fraunhofer IPA, wie die Cloud Navigation realitätsnahe Simulationen ermöglicht. Dabei erzeugen Kleinstrechner virtuelle Roboter, während Laserscanner das reale Geschehen in einer Werkshalle registrieren. So lässt sich mit geringem Mitteleinsatz simulieren, wie sich echte mobile Roboter in einer dynamischen Umgebung verhalten. Mitverfolgen lässt sich das entweder am PC oder vor Ort mit einer Augmented-Reality-Brille. *Halle A4, Stand 421*

zeitliche Verzögerung wäre, mit der es sein Ziel erreicht, und um welchen Faktor sich die Reichweite des Akkus vermindern würde. Zudem können sie dank solcher Simulationen dynamisch auftretende Staupunkte und andere kritische Stellen schon vorab und nicht erst im Testbetrieb identifizieren und beheben.

Ihr Ansprechpartner:

Dr. Kai Pfeiffer | Tel.: +49 711 970-1226 | kai.pfeiffer@ipa.fraunhofer.de

>> 3D-Objekterkennung

Pflegekräfte könnten bald mehr Zeit für ihre Patienten haben. Denn Forscher vom Fraunhofer IPA und dem britischen Manufacturing Technology Centre entwickeln im Voucher-Projekt „Robot Assistant for Nurses“ (RAN) zusammen mit dem Schweizer Start-up F&P Robotics AG einen Roboter, der zunächst bei der Entnahme von Blutproben assistieren, langfristig aber auch noch weitere Aufgaben übernehmen soll.

Bild 3: *Der mobile Roboter RAN soll der Pflegepersonal in Krankenhäusern bei der Entnahme von Blutproben unterstützen. (Foto: Fraunhofer IPA/Rainer Bez)*

Die F&P Robotics AG entwickelt kollaborative Roboter für unterschiedliche Anwendungsfelder, die direkt mit Menschen interagieren sollen. Die aktuelle Produktvision des jungen Unternehmens aus Glattbrugg bei Zürich soll das Pflegepersonal in Krankenhäusern unterstützen. Der geplante mobile Roboter soll später insbesondere bei der Entnahme von Blutproben assistieren. Alle Materialien, die das Pflegepersonal bei dieser alltäglichen Aufgabe braucht – Nadeln, Kanülen, Handschuhe, Desinfektionsspray –, soll der mobile Roboter RAN mit sich führen, vorbereiten und auf einem Tablett anreichen. Fehlt bei der Blutentnahme etwas, soll er es umgehend aus dem Lager holen und übergeben. In solchen Fällen muss bisher eine zweite Person herbeigerufen werden, weil eine Pflegekraft mit sterilen

Händen nichts anfassen darf. Der Roboter würde also dafür sorgen, dass das Pflegepersonal in Klinken mehr Zeit für seine eigentlichen Aufgaben hat und sich intensiver um die Patienten kümmern kann.

Damit der Roboter diese Aufgaben vollumfänglich und zuverlässig wahrnehmen kann, haben die Forscher vom Fraunhofer IPA den von der F&P Robotics AG entwickelten Roboterarm P-Rob auf ihrem mobilen Roboter rob@work 3 installiert und ihn mit einer 3D-Kamera sowie einem Vakuumgreifer ausgestattet. rob@work 3 ist zwar ein industrieller Serviceroboter, den die IPA-Ingenieure ursprünglich konstruiert haben, damit er in Warenlagern kommissionieren kann. Doch diese Aufgabe ist durchaus vergleichbar mit der, die RAN in Krankenhäusern erfüllen soll. Denn in beiden Fällen muss der Roboter nicht nur unfallfrei durch eine dynamische Umgebung navigieren können, sondern auch Objekte zuverlässig erkennen und greifen.

Ähnlich wie ein Mensch erkennt auch ein Roboter nur Objekte, die in seiner Datenbank gespeichert sind. Dafür ist er in der Lage, mithilfe entsprechender 3D-Sensoren jeden einzelnen Gegenstand, den er später erkennen soll, von allen Seiten abzuscannen und die Einzelansichten zu einem konsistenten 3D-Modell zusammenzuführen. Doch der Roboter muss die Objekte, die er erkennen soll, nicht unbedingt selbst abscannen. Diese Aufgabe kann genauso gut eine externe Einlernstation übernehmen, die mit dem Roboter vernetzt ist. Eine solche wird gerade am Fraunhofer IPA aufgebaut und in Kooperation mit der Firma Kaptura zur Marktreife gebracht.

Um die einzelnen Objekte im operativen Betrieb schnell und zuverlässig wiederzuerkennen, gleicht der Roboter deren Merkmale mit den hinterlegten Modellen ab. Dabei werden die sogenannten SURF-Merkmale (SURF = Speeded Up Robust Feature) genutzt, die die Forscher am Fraunhofer IPA weiterentwickelt haben. Deshalb erkennen Roboter neben objekttypischen Texturen auch detaillierte Farbinformationen, weshalb sie sogar ähnlich geformte oder bedruckte Objekte voneinander unterscheiden können. Statt der 3D-Modelle können genauso gut auch hinterlegte CAD-Daten für die Objekterkennung herangezogen werden. Die entsprechenden Algorithmen sind so robust, dass der Roboter die geforderten Gegenstände selbst dann erkennt, wenn sie ungeordnet herumliegen, teilweise verdeckt sind oder ungünstige Lichtverhältnisse vorherrschen. Für die erfolgreiche Objekterkennung braucht ein Roboter nicht länger als eine Sekunde.

Ein ganz ähnliches Verfahren ist die Objektklassifizierung. Sie versetzt einen Roboter in die Lage, Gegenstände zu kategorisieren, von denen er keine 3D-Modelle oder CAD-Daten besitzt. Dabei erkennt ein Roboter geometrische Basisformen sowie auffällige Texturmuster und kann den jeweiligen Gegenstand anhand dieser Informationen einer Objektklasse zuweisen. So kann er Flaschen, Dosen oder Teller, die er zuvor nie abgescannt und eingelernt hat, zuverlässig der entsprechenden Kategorie zuordnen. Dieses Verfahren erlaubt es einem Roboter sogar, gedruckte Aufschriften zu lesen und die so gewonnenen Erkenntnisse für die Objektklassifizierung heranzuziehen.

Die Forscher von der Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme am Fraunhofer IPA sammeln bereits seit 2014 im Forschungsprojekt „Servicerobotik zur Unterstützung bei personenbezogenen Dienstleistungen“ (SeRoDi) Erfahrungen, die der Kooperation mit der F&P Robotics AG zugutekommen. Für SeRoDi konstruierten sie einen intelligenten Pflegewagen, der auf Kommando – die Steuerung erfolgt über Smartphone oder den integrierten Touchscreen – dorthin fährt, wo er gebraucht wird. Entnommene Waren können einfach am Bildschirm – oder in der nächsten Ausbaustufe mithilfe der oben vorgestellten Objekterkennung – dokumentiert werden. Gehen Pflegeartikel zur Neige, fährt der intelligente Pflegewagen selbstständig zum Nachfüllen ins Materiallager. Auch RAN, der mobile Roboter der F&P Robotics AG, soll langfristig bei anderen alltäglichen Aufgaben aushelfen können.

Ihre Ansprechpartnerin:

Dr. Birgit Graf | Tel.: +49 711 970-1910 | birgit.graf@ipa.fraunhofer.de

>> Greiftechnik

Bis vor kurzem waren Industrieroboter kaum in der Lage, ungeordnet gelagerte, dünne, metallisch glänzende Blechteile erfolgreich aus einer Kiste zu greifen. Sie konnten deren Umrisse nur schlecht erkennen. Im Voucher-Projekt „Sorter and Stacker for the Sheet Metal Fabrication" (SOSTA) haben die Forscher vom Fraunhofer IPA und dem Danish Technological Institute (DTI) die Erfolgsquote auf über 95 Prozent erhöht.

Bild 4: *Die Software bp3™ befähigt Industrieroboter, ungeordnete Bauteile in einer Kiste zu lokalisieren. (Foto: Fraunhofer IPA/Rainer Bez)*

Das Hochtechnologieunternehmen Trumpf gehört zu den weltweit größten Herstellern von Werkzeugmaschinen. Die variantenreichen Blechteile, die diese Maschinen ausstanzen oder mit dem Laser zuschneiden, müssen für nachfolgende Bearbeitungsschritte gestapelt vorliegen, wenn diese automatisiert durchgeführt werden sollen. Industrieroboter allerdings taten sich bis vor kurzem noch schwer, dünne, metallisch glänzende Bauteile voneinander zu unterscheiden, wenn diese ungeordnet in einer Kiste liegen: Der sogenannte Griff-in-die-Kiste war noch nicht einmal in zehn Prozent aller Fälle erfolgreich.

Möglich macht den erfolgreichen Griff-in-die-Kiste die Software bp3™, die die Forscher von der Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme am Fraunhofer IPA entwickelt haben. Sie befähigt einen Industrieroboter, ungeordnete Bauteile oder Werkstücke in der Kiste zu lokalisieren. Um diese prozesssicher entnehmen zu können, bestimmt bp3™ den Punkt, an dem der Greifer ansetzen soll. Schließlich berechnet die Software eine kollisionsfreie Bahn für den Roboterarm, sodass dieser alle Bauteile lagerichtig an einer festgelegten Stelle ablegt. bp3™ ist kompatibel mit Robotern unterschiedlichster Hersteller und auch hinsichtlich der Datenaufnahme flexibel: Die Software unterstützt eine Vielzahl an Sensoren und 3D-Messverfahren. So kann immer der Sensor ausgewählt werden, der für die jeweilige Anwendung am besten geeignet ist.

Diese Flexibilität hat sich auch im Projekt SOSTA bezahlt gemacht. Die bestehenden Kameras und bildgebenden Sensoren waren für ihre neue Aufgabe ungeeignet: Sie lieferten Aufnahmen, deren Bildrauschen genauso groß war wie die Bauteildicke. Die Industrieroboter waren also mit der bestehenden Hardware nicht in der Lage, die Umrisse der Blechteile zu erkennen. Deshalb haben die Forscher vom Fraunhofer IPA zunächst mit verschiedenen Sensoren experimentiert und stießen schließlich auf einen, der die benötigte Punktwolke in ausreichender Genauigkeit lieferte.

In einem zweiten Schritt verfeinerten die Wissenschaftler die Algorithmen, die bei der Bildverarbeitung zum Einsatz kommen. Denn diese stützten sich bisher ausschließlich auf 3D-Daten, obwohl die Kameras der Industrieroboter auch zweidimensionale Aufnahmen machen. Indem die Algorithmen nun 2D- und 3D-Daten miteinander kombinieren, lassen sich die Konturen der dünnen Blechteile zuverlässiger erkennen.

Um die Blechteile nicht nur erkennen, sondern auch greifen zu können, konstruierten die Forscher vom Fraunhofer IPA zusammen mit ihren Kollegen vom DTI eigens einen neuen Vakuumgreifer. Er setzt sich aus mehreren Saugnäpfen zusammen, die so angeordnet sind, dass immer eine ausreichende Anzahl von ihnen einen sicheren Halt auf dem Blechteil hat.

Mit diesen drei Maßnahmen – bessere Hardware, optimierte Algorithmen, neu konstruierter Greifer – haben es die Forscher geschafft, dass Industrieroboter die Blechteile nun in mehr als 95 Prozent aller Fälle identifizieren und sicher greifen können. Dieser gemeinsame Erfolg ist für die Projektpartner Grund genug, SOSTA weiterzuführen. Dabei soll die Weiterentwicklung des Griff-in-die-Kiste für dünne Blechteile schrittweise zur Marktreife gebracht werden. Dadurch lassen sich künftig noch weitere Bearbeitungsprozesse automatisieren.

Der Griff-in-die-Kiste auf der Automatica 2018
Wie die Software bp3™ den erfolgreichen Griff-in-die-Kiste ermöglicht, veranschaulichen die Forscher vom Fraunhofer IPA auf der Automatica 2018 mit einem zweiarmigen Roboter: Mit dem einen Arm lässt dieser ein Bauteil in eine Kiste fallen, während er mit dem anderen schon das nächste greift: Bereits nach wenigen Minuten hat der Industrieroboter alle Bauteile von der einen in die andere Kiste umsortiert. Selbstverständlich kann er die Bauteile auch definiert ablegen. *Halle A4, Stand 421*

Maschinelles Lernen: Übung macht den Meister
Großes Potenzial für den erfolgreichen Griff-in-die-Kiste sehen die Forscher am Fraunhofer IPA im Maschinellen Lernen. Dabei unternimmt ein Roboter in der Praxis eine Vielzahl von Greifversuchen und wird dabei immer erfolgreicher. Oder er simuliert das Greifen in einer virtuellen Lernumgebung. Eine solche entsteht derzeit im Forschungsprojekt Deep Grasping, an dem neben dem Fraunhofer IPA auch die Universität Stuttgart beteiligt ist. Darin üben Roboter bereits vor ihrer Inbetriebnahme viele Greifprozesse an den Werkstücken, mit denen sie später im operativen Betrieb arbeiten sollen. Neuronale Netze lernen aus diesen simulierten Griffen und verbessern so ihr Prozesswissen kontinuierlich. Die vortrainierten Netze werden dann auf den realen Roboter übertragen. Mit einer Präsentation auf der Automatica 2018 informiert das Fraunhofer IPA über das Projekt Deep Grasping und stellt erste Ergebnisse vor. *Halle A4, Stand 421*

Ihr Ansprechpartner:

Dr. Werner Kraus | Tel.: +49 711 970-1049 | werner.kraus@ipa.fraunhofer.de

>> Roboterprogrammierung

Zeit ist Geld: Weil die Programmierung sehr aufwendig ist, verzichten kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) häufig notgedrungen auf Roboter. Speziell für Schweißaufgaben haben Forscher vom Fraunhofer IPA deshalb die Software RobotKit entwickelt. In einem ersten Testszenario hat sie den Programmieraufwand von 90 auf nur noch sieben Minuten verringert.

Die Piccolo K+L Behältertechnik GmbH stellt im baden-württembergischen St. Leon-Rot Gitter- und Transportboxen her, die in der Automobilindustrie Verwendung finden. Weil sie in relativ kleinen Stückzahlen und hoher Variantenvielfalt gefertigt werden, schweißen die Monteure in der Produktion ausschließlich von Hand. Der Einsatz von Robotersystemen ist unter solchen Bedingungen unwirtschaftlich. Der Grund: Die herstellerspezifischen Programmiersprachen sind komplex, sodass externe Fachleute beauftragt werden müssten, um einen Roboter für neue Bauteile zu programmieren. Zudem würde die Programmierung einer neuen Schweißaufgabe auch für ein einfaches Bauteil derzeit noch mindestens 90 Minuten dauern – das lohnt bei Massenproduktion, nicht aber bei Losgrößen von 20 bis 100 Stück, wie sie bei der Piccolo K+L Behältertechnik GmbH häufig vorkommen.

Bild 5: *Die Software RobotKit vereinfacht die Programmierung von Schweißaufgaben wesentlich. (Foto: Fraunhofer IPA/Rainer Bez)*

Der Fachkräftemangel tritt auch bei der Fertigung hochwertiger Schweißbauteile zu Tage: Sie erfordert ein solides Wissen und langjährige Erfahrung. Doch ausreichend qualifiziertes Personal wird immer knapper. Da ist es naheliegend, die Produktion immer stärker zu automatisieren und das vorhandene technologische Fachwissen auf Robotersysteme zu übertragen. Damit der Einsatz von Schweißrobotern auch für KMU profitabel wird, müssen diese an die flexible, kundenorientierte Produktionsweise angepasst werden.

Um dieses Ziel zu erreichen, entwickeln die Forscher der Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme am Fraunhofer IPA speziell für Schweißaufgaben die herstellerunabhängige Software RobotKit. Die Software erkennt im CAD-Modell mögliche Schweißnähte an Bauteilen und erzeugt automatisch das komplette Roboterprogramm mit allen Bewegungsbefehlen. Über eine grafische Bedienoberfläche können Schweißer den gesamten Prozess simulieren und bei Bedarf korrigieren. So können Endanwender einen Roboter schnell an neue Schweißaufgaben heranführen, ohne über Kenntnisse in einer einschlägigen Programmiersprache zu verfügen.

Sollten sich die Produktvarianten ändern, sind die Schweißaufgaben einfach und schnell rekonfigurierbar. Um Bauteile frei auf dem Schweißtisch bewegen zu können und damit Vorrichtungen zu reduzieren, kann durch integrierte 3D-Sensorik auch die Bauteillage hochgenau vermessen und das Roboterprogramm automatisch angepasst werden. Zudem ist es möglich geometrische Abweichungen der Bauteile zu erfassen, wie sie beispielsweise durch Ungenauigkeiten beim vorgelagerten manuellen Heftschweißen entstehen. Die Software adaptiert dann selbstständig die Roboterbahn und die Prozessparameter, wodurch das manuelle Nachteachen bei der Offline-Programmierung entfällt.

Dank der intuitiven Software mit den neuartigen Algorithmen zur Bahnplanung und 3D-Erkennung der Bauteile konnte die Roboterprogrammierung bei der Piccolo K+L Behältertechnik GmbH in einem ersten Testszenario von 90 auf nur noch sieben Minuten reduziert werden. Auf Basis der vielversprechenden Ergebnisse wird die Technologie nun zur Serienreife entwickelt.

Vereinfachte Roboterprogrammierung auf der Automatica 2018
RobotKit vereinfacht die Programmierung speziell von Schweißrobotern. Um hingegen Montageaufgaben schneller und leichter programmieren zu können, haben Forscher vom Fraunhofer IPA die Software drag&bot entwickelt und stellen diese auf der Automatica 2018 vor. Sie liefert fertige Programmbausteine, die sich über eine grafische Bedienoberfläche schnell und intuitiv zu komplexen Roboterapplikationen zusammenfügen lassen. Zusätzlich vereinfachen Bedien- und Eingabehilfen die Parametrisierung. Damit ist kein Expertenwissen mehr nötig, um Roboter verschiedener Hersteller umzuprogrammieren. Wie einfach sich drag&bot bedienen lässt, demonstrieren die Forscher mit einer Roboterzelle auf dem Messestand. Jeder interessierte Standbesucher kann dort mit ein paar Klicks selbst Handhabungs- oder Montageanwendungen programmieren. *Halle A4, Stand 421*

Ihr Ansprechpartner:

Dr. Werner Kraus | Tel.: +49 711 970-1049 | werner.kraus@ipa.fraunhofer.de