

Prof. Dr. Dominik Henrich,  
Lehrstuhl für Robotik und Eingebettete Systeme  
an der Universität Bayreuth.

4.349 Zeichen  
Abdruck honorarfrei  
Beleg wird erbeten

## Wie Roboter lernen, was sie tun sollen – ohne teuren Programmieraufwand

**Ein neues DFG-gefördertes Forschungsprojekt an der Universität Bayreuth befasst sich mit der intuitiven Programmierung von Robotern**

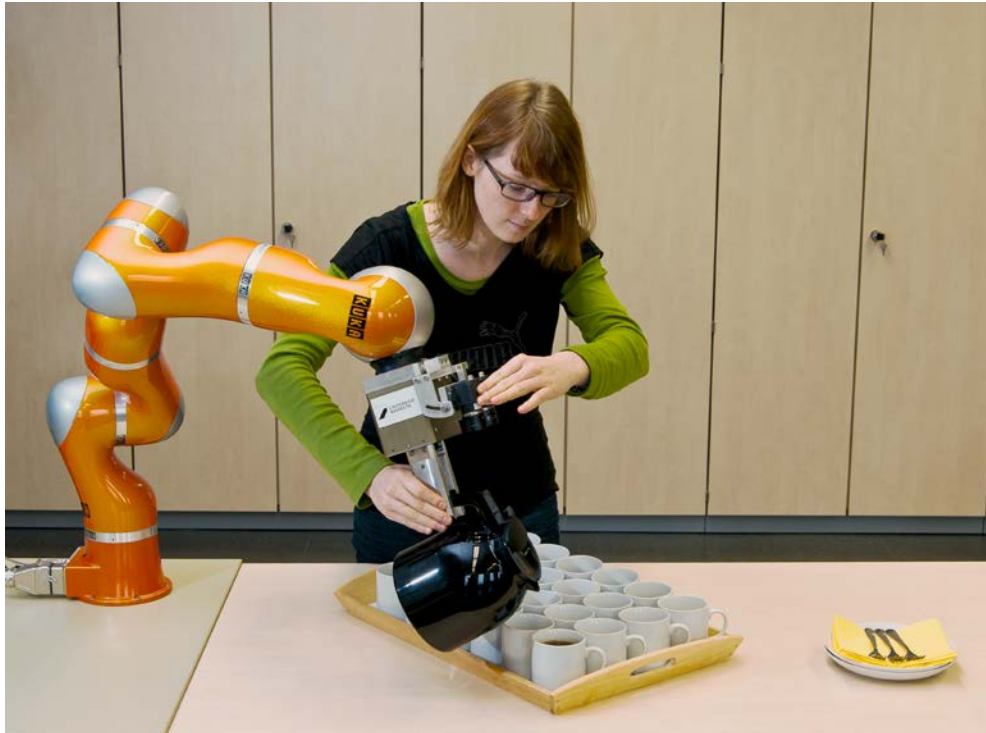
Nicht nur in der Industrie, sondern auch in Privathaushalten gibt es viele Arbeitsabläufe, die mit hoher Zuverlässigkeit von Robotern erledigt oder unterstützt werden könnten. Hinsichtlich ihrer Stärke, Genauigkeit, Ausdauer und Schnelligkeit sind sie, besonders wenn es um die zuverlässige Wiederholung klar strukturierter Tätigkeiten geht, den Menschen häufig überlegen. Damit Roboter derartige Tätigkeiten optimal ausführen, ist bisher eine zeit- und kostenintensive Programmierung erforderlich. Hierfür fehlen oft die nötigen Kenntnisse und finanziellen Mittel, so dass Privathaushalte, aber auch kleine und mittelständische Unternehmen von vornherein auf den Einsatz von Robotern verzichten.



An diesem Problem setzt eine neues, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördertes Projekt an, das von Prof. Dr. Dominik Henrich am Lehrstuhl für Robotik und Eingebettete Systeme der Universität Bayreuth geleitet wird. Das Forschungsvorhaben mit dem Namen INTROP – die Abkürzung steht für „Intuitive Programmierung von Roboter-Manipulatoren“ – befasst sich mit neuartigen Konzepten der Roboter-Programmierung. Menschen, die weder mit Programmiersprachen noch mit dem technischen Innenleben von Robotern vertraut sind, sollen in die Lage versetzt werden, Roboter in ihrem privaten oder beruflichen Arbeitsumfeld zu nutzen. In Zukunft sollen der Nutzer oder die Nutzerin einen Roboter gleichsam „an die Hand nehmen“ und ihn durch die gewünschten Aufgaben führen können. Durch diesen intuitiven praktischen Umgang, nicht durch die Anwendung von Programmierkenntnissen lernt der Roboter, was von ihm erwartet wird.

Eine entscheidende Rolle spielen dabei Sensoren, wie beispielsweise Kameras. Diese beobachten die Interaktionen zwischen dem Menschen und dem Roboter-Manipulator, also demjenigen Teil des Roboters, der die gewünschten Arbeitsschritte ausführen soll. In der Regel handelt es sich dabei um einen Arm mit einem Greifer, der sich bei der Einweisung in die jeweiligen Arbeitsschritte öffnen und schließen lässt. Die von den Sensoren registrierten Interaktionen werden in Signale übersetzt, die ihrerseits beim Roboter bestimmte Bewegungsabläufe auslösen. Das Ziel des INTROP-Projekts ist es, dass einem Roboter auf diese Weise nicht nur eine immer gleiche Abfolge einfacher Aktionen beigebracht werden kann. Der Roboter soll überdies lernen, komplexe Aufgaben zu lösen und dabei auf verschiedene Situationen flexibel und angemessen zu reagieren.

„Wenn es gelingt, solche intuitiv programmierbaren Roboter zu marktfähigen Preisen herzustellen, gibt es eine große Bandbreite möglicher Anwendungsgebiete“, erklärt Prof. Henrich. „Es sind bei weitem nicht nur Privathaushalte, die davon profitieren. Auch in kleinen und mittelständischen produzierenden Unternehmen sowie in der Service- und Unterhaltungsbranche wird der Einsatz von Robotern erheblich attraktiver, wenn dabei keine hohen Kosten für die Programmierung entstehen. Selbst für große Industrieunternehmen eröffnen sich neue Möglichkeiten für die Gestaltung ihrer Arbeitsabläufe.“ Typische Beispiele für die Aufgaben, die von intuitiv programmierbaren Robotern übernommen werden können, sind das *Sichten* von Objekten – zum Beispiel ihre Identifikation und die Prüfung



Die Vision eines intuitiv programmierbaren Roboters für handwerkliche Aufgaben, hier beispielsweise in der Werkstatt oder beim Catering.

---

ihrer Vollständigkeit – oder das ausdauernde *Halten* von Objekten. Auch das *Bewegen* von Objekten, wie etwa das Gruppieren, Stapeln und Palettieren, oder das *Sortieren* von Objekten nach Größe, Farbe, Gewicht, und Form sind Arbeitsabläufe, bei denen der Mensch einem Roboter in Bezug auf Schnelligkeit, Ausdauer und Präzision in der Regel unterlegen ist.

Damit ein Roboter derartige Tätigkeiten erlernen kann, ohne dass der Nutzer oder die Nutzerin dabei eine Programmiersprache beherrschen muss, ist es allerdings erforderlich, dass sein technisches Innenleben entsprechend vorprogrammiert ist. Er muss so programmiert sein, dass er auf die Art und Weise, wie ein Mensch intuitiv mit ihm umgeht, mit den gewünschten Lern- und Arbeitsschritten reagiert. Konzepte für eine solche Programmierung sollen im Rahmen des INTROP-Projekts an der Universität Bayreuth untersucht, erprobt und weiterentwickelt werden. Die DFG fördert diese Forschungsarbeiten zunächst für drei Jahre. Mit diesen Mitteln werden derzeit insbesondere zwei Promotionsstellen am Lehrstuhl für Robotik und Eingebettete Systeme eingerichtet.



## **Ansprechpartner:**

Prof. Dr. Dominik Henrich  
Lehrstuhl für Robotik und Eingebettete Systeme  
Universität Bayreuth  
D-95440 Bayreuth  
Tel.: +49 (0)921 55 7680  
E-Mail: [dominik.henrich@uni-bayreuth.de](mailto:dominik.henrich@uni-bayreuth.de)

### **Text und Redaktion:**

Christian Wißler M.A.  
Stabsstelle Presse, Marketing und Kommunikation  
Universität Bayreuth  
D-95440 Bayreuth  
Tel.: 0921 / 55-5356 / Fax: 0921 / 55-5325  
E-Mail: [mediendienst-forschung@uni-bayreuth.de](mailto:mediendienst-forschung@uni-bayreuth.de)

### **Fotos:**

S.1: Chr. Wißler; zur Veröffentlichung frei.  
S.3: Lehrstuhl für Robotik und Eingebettete Systeme,  
Universität Bayreuth; mit Quellenangabe zur  
Veröffentlichung frei.

In hoher Auflösung zum Download unter:  
[www.uni-bayreuth.de/presse/images/2014/065](http://www.uni-bayreuth.de/presse/images/2014/065)

## **Kurzporträt der Universität Bayreuth**

Die Universität Bayreuth ist eine junge, forschungsorientierte Campus-Universität. Gründungsauftrag der 1975 eröffneten Universität ist die Förderung von interdisziplinärer Forschung und Lehre sowie die Entwicklung von Profil bildenden und Fächer übergreifenden Schwerpunkten. Die Forschungsprogramme und Studienangebote decken die Natur- und Ingenieurwissenschaften, die Rechts- und Wirtschaftswissenschaften sowie die Sprach-, Literatur und Kulturwissenschaften ab und werden beständig weiterentwickelt.



Gute Betreuungsverhältnisse, hohe Leistungsstandards, Fächer übergreifende Kooperationen und wissenschaftliche Exzellenz führen regelmäßig zu Spitzenplatzierungen in Rankings. Die Universität Bayreuth belegt 2013 im weltweiten Times Higher Education (THE)-Ranking ‚100 under 50‘ als eine von insgesamt drei vertretenen deutschen Hochschulen eine Top-Platzierung.

Seit Jahren nehmen die Afrikastudien der Universität Bayreuth eine internationale Spitzenposition ein; die Bayreuther Internationale Graduiertenschule für Afrikastudien (BIGSAS) ist Teil der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder. Die Hochdruck- und Hochtemperaturforschung innerhalb des Bayerischen Geoinstituts genießt ebenfalls ein weltweit hohes Renommee. Die Polymerforschung ist Spitzenreiter im Förderranking der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Die Universität Bayreuth verfügt über ein dichtes Netz strategisch ausgewählter, internationaler Hochschulpartnerschaften.

Derzeit sind an der Universität Bayreuth rund 13.000 Studierende in mehr als 100 verschiedenen Studiengängen an sechs Fakultäten immatrikuliert. Mit ca. 1.200 wissenschaftlichen Beschäftigten, davon 224 Professorinnen und Professoren, und rund 900 nichtwissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist die Universität Bayreuth der größte Arbeitgeber der Region.