Wenn der Mensch
mit dem Roboter …

Eduard Bachmann
Professor für Automation und Robotik, Leiter Kompetenzbereich Digitale Fertigung, BFH

Die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter wird in der Industrie 4.0 mit den neuen Möglichkeiten der Digitalisierung immer wichtiger. An der BFH untersuchen Studenten und Dozenten in Forschungsprojekten gemeinsam mit Wirtschaftspartnern, in welchen Bereichen der Holzwirtschaft sich die kollaborative Robotik sinnvoll einsetzen lässt.

Bei Produktions- und Fertigungsprozessen wird zwischen Automation, Kooperation und Kollaboration unterschieden. Die Automation, wie man sie etwa aus der Automobilindustrie kennt, basiert auf einer physischen Trennung von Mensch und Roboter. Sie ermöglicht hohe Fertigungsgeschwindigkeiten und gewährleistet eine grosse Prozesssicherheit. Bei der Kooperation gibt es keine physische Trennung zwischen Mensch und Roboter, jedoch ist der Platzbedarf wegen der nötigen Schutzeinrichtungen und Sicherheitsbereichen relativ gross. Demgegenüber basiert die kollaborative Robotik auf einer Interaktion zwischen Mensch und Roboter ohne Schutzeinrichtungen.

«In kollaborativen Prozessen wird der Mensch dort eingesetzt, wo er Sinn macht», sagt Eduard Bachmann, Leiter des Kompetenzbereichs Digitale Fertigung an der BFH und Professor für Automation und Robotik. «Etwa, wenn es darum geht, Entscheidungen zu treffen oder auf bestimmte Vorkommnisse zu reagieren.» Der kollaborative Roboter erlaube es dem Menschen, effizienter zu arbeiten, weil er ihm gewisse repetitive Arbeiten abnehme. «Das erhöht die Produktionsgeschwindigkeit und führt letztlich zu tieferen Produktionskosten.»

«Timo», der kollaborative Roboter interagiert mit dem Menschen ohne Schutzeinrichtung.

Sicherheit als Basisanforderung

Solche kollaborativen Fertigungsanlagen bieten eine hohe Flexibilität und brauchen wenig Platz. Allerdings gibt es auch Nachteile, wie Bachmann erwähnt. «Momentan können kollaborative Roboter erst für kleinere Teile eingesetzt werden, und sie bieten noch keine hohe Performance. Das oberste Gebot, dass Menschen durch die Roboter keine Verletzungen erleiden dürfen, setzt der Produktionsgeschwindigkeit Grenzen.» Als gesetzliche Richtlinie für die Sicherheit gilt dabei die Technische Spezifikation ISO/TS 15066:2016 für kollaborierende Roboter. Sie ergänzt die ISO-Normen ISO 10218-1 und ISO 10218-2, die Sicherheitsanforderungen für Industrieroboter definieren. Sie schreibt etwa vor, dass eine Kollision von Mensch und Roboter mit maximal 200 Gramm Druck erfolgen darf. Die kollaborativen Roboter sind entsprechend mit Sensoren ausgerüstet, dank denen sie auf Bewegungen und drohende Kollisionen reagieren können.

Am Institut für digitale Bau- und Holzwirtschaft an der BFH wird derzeit evaluiert, für welche Arbeiten und Prozesse kollaborative Robotik eingesetzt werden könnte. «In der Uhrenindustrie und in der Medizinaltechnik ist man diesbezüglich schon weit. In der Holzwirtschaft stehen wir aber erst am Anfang, weil es hier meist um relativ grosse Fertigungsstücke und Teile geht», erklärt Bachmann. Seit Jahresbeginn steht im Tech-Park der BFH in Biel mit dem CR-35iA der aktuell grösste kollaborative Roboter, den es auf dem Markt gibt. Er fällt allein schon wegen seiner grünen Farbe auf, verfügt über sechs Achsen und eine Reichweite von 1,81 Metern. Er wurde von der Firma Fanuc für den Einsatz in der Zu-

und Abführung von Material (Pick and Place), in der Verpackung oder als Produktionsassistent konzipiert. Sein Vorteil: Er kann Teile mit einem Gewicht von bis zu 35 kg heben.

«Timo» montiert Schubladen

Von Studenten und Dozenten hat der grüne Roboter den Namen «Timo» erhalten. An ihm prangt gut sichtbar ein handgeschriebenes Namensschild. Nicht nur dadurch zeigt sich seine Bedeutung für die BFH. Er spielt auch bei Forschungsprojekten zum Thema kollaborative Robotik eine zentrale Rolle. Studenten lernen, wie sie ihn für bestimmte Aufgaben programmieren können. Parallel dazu wird untersucht, wie man damit komplette Robotersysteme oder Fertigungsanlagen konzipieren kann. «Im Einsatz ist Timo zum Beispiel bei Montageprozessen von Möbeln, etwa bei der Montage von Schubladen», erklärt Eduard Bachmann. Gemeinsam mit Wirtschaftspartnern erarbeiten die Fachleute der BFH auch Lösungen für den Einsatz kollaborativer Roboter für konkrete Aufgaben in der Holzwirtschaft. Mit solchen Partnerschaften stellt die BFH sicher, dass sie sich mit ihrer Forschung am Puls der Wirtschaft bewegt. Eduard Bachmann erwähnt die Firma Fanuc als positives Beispiel für die Zusammenarbeit mit einem Unternehmen aus der Wirtschaft, die beiden Partnern Vorteile bringe.

Individualität erfordert Flexibilität

Weil die Individualität im Bereich der Holzwirtschaft ein viel wichtigerer Faktor ist als in anderen Branchen und weil Holz als organischer Werkstoff sich immer wieder verändert, ist im Bereich der Automatisierung eine hohe Flexibilität erforderlich. «Und genau diese kann man mit kollaborativer Robotik bieten», betont Bachmann. «An der BFH haben wir uns in den letzten Jahren sehr viel Know-how angeeignet, wie man in der Robotik mit den spezifischen Anforderungen des Werkstoffs Holz umgehen kann.»

Bachmann geht davon aus, dass der Einsatzbereich der kollaborativen Robotik in der Holzwirtschaft in den nächsten fünf bis sechs Jahren noch intensiv erforscht wird. «Die aktuelle Situation in vielen Betrieben lässt eine konventionelle Automation nicht zu, weil viele Prozesse nicht wirtschaftlich automatisierbar sind und zudem eine hohe Flexibilität gefordert ist.» Er erwartet aber, dass sich mit der fortschreitenden Digitalisierung auch die Produkte in der Holzwirtschaft verändern und «automationsgerechter» werden. «Und dann», so der Professor für Automation und Robotik, «gibt es dank der kollaborativen Robotik einiges Potenzial für die Automatisierung in dieser Branche.»

Nach der kollaborativen die mobile Robotik

Doch die kollaborative Robotik ist nur ein Entwicklungsbereich, der im Rahmen der Industrie 4.0 einiges an Neuerungen bringen wird. Schon bald steht die Fertigung vor den nächsten Herausforderungen. «In naher Zukunft wird auch die mobile Robotik zu einem wichtigen Thema werden», sagt Eduard Bachmann. «Und mit der künstlichen Intelligenz steht eine weitere Entwicklungsstufe bevor.»

Kontakt
– eduard.bachmann@bfh.ch

Infos
– ahb.bfh.ch/idbh > Kompetenzbereich Digitale Fertigung

«Timo» in Aktion auf
spirit.bfh.ch > Der Mensch mit dem Roboter

Automation basiert auf einer physischen Trennung von Mensch und Roboter.