

Frank Molzow-Voit, Moritz Quandt, Michael Freitag
und Georg Spöttl

Aufgrund der weitreichenden Kompetenzen im Themenfeld der Robotik in den Forschungseinrichtungen des Landes Bremen wurde im Jahr 2012 die „Weiterbildungsinitiative Robotik“ im Beschäftigungspolitischen Aktionsprogramm (BAP) für Bremen und Bremerhaven gestartet. Diese hatte zum Ziel, die Kompetenzen und Erfahrungen hinsichtlich der Entwicklung und Konfiguration von innovativen Robotiklösungen aus der Forschung in die Unternehmen der Region zu transferieren, um die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zu steigern. Dabei standen insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) im Fokus, welche die Potenziale und Einsatzmöglichkeiten von individualisierten Robotiklösungen bisher nur eingeschränkt nutzen. Aus diesem Grund wurden branchenbezogene Einzelprojekte mit dem Ziel der Qualifizierung von Mitarbeiter/-innen in Unternehmen initiiert, welche aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) gefördert wurden.

F. Molzow-Voit (✉) · M. Freitag · G. Spöttl
Institut Technik und Bildung (ITB), Universität Bremen,
Bremen, Deutschland
E-Mail: molzow-voit@uni-bremen.de

M. Quandt
BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH an der Universität Bremen
E-Mail: qua@biba.uni-bremen.de

M. Freitag
E-Mail: fre@biba.uni-bremen.de

G. Spöttl
E-Mail: spoettl@uni-bremen.de

Die Weiterbildungsinitiative Robotik richtete sich gezielt an die Branchen Automobilproduktion und -vertrieb, Logistik, Gesundheitswirtschaft, Nahrungs- und Genussmittel sowie Maritime Wirtschaft. Zur Gewährleistung einer engen Verbindung von Theorie und Praxis, bildeten sich je nach branchenbezogenem Schwerpunkt einzelne, transdisziplinäre Projektkonsortien. Im Rahmen der Konzeption und Durchführung der jeweiligen Qualifizierungsmaßnahmen wurde darüber hinaus intensiv mit regionalen Unternehmen der einzelnen Branchen kooperiert. Dabei konnten zielgruppenspezifische Weiterbildungsangebote für die Unternehmen der adressierten Branchen in Abhängigkeit der in den Einzelprojekten identifizierten Qualifizierungsbedarfe entwickelt werden. Diese Angebote reichten, in Bezug auf den aktuellen Entwicklungsstand der jeweiligen Branche, von der Identifizierung der Einsatzmöglichkeiten für Robotiklösungen im Rahmen von Workshops bis hin zur praxisnahen Vermittlung von Programmierkenntnissen. Der fachliche Austausch zwischen den Einzelprojekten fand im Rahmen von Netzwerktreffen der Weiterbildungsinitiative statt. Zu den Aktivitäten des Netzwerks gehörten die Verstetigung der Projektergebnisse und eine gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit. Des Weiteren konnten die Projektergebnisse der Einzelprojekte – Servicerobotik, Industrie- und Leichtbaurobotik, Assistenzrobotik sowie Robotik in der Logistik – in ein weiterbildendes Studium für Ingenieurinnen und Ingenieure transferiert werden. Zudem wurde im Rahmen der Weiterbildungsinitiative die Einrichtung eines Robotiklabors in Bremerhaven aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklungen (EFRE) gefördert, welches insbesondere zur beruflichen Qualifizierung von Auszubildenden dient.

Dieses Buch entstand aus dem Forschungsprojekt „Robotik in der Logistik – zielgruppenspezifische Weiterbildung für Fachkräfte und Entscheidungsträger/-innen (Robid-LOG)“. Dieses wurde vom Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH (BIBA) an der Universität Bremen und dem Institut Technik und Bildung (ITB) der Universität Bremen gemeinsam durchgeführt und von der IQ Technikum GmbH als assoziiertem Partner begleitet. Im Zuge der Projektlaufzeit von März 2013 bis Dezember 2014 gelang es, die Qualifikationsanforderungen unterschiedlicher Zielgruppen in Logistikunternehmen der Metropolregion Bremen-Oldenburg zu ermitteln, eine modulare Weiterbildung didaktisch zu konzipieren und dieses Angebot in verschiedenen Settings und Lernumgebungen mit erfahrenen Dozent/-innen erfolgreich durchzuführen. Daneben konnten zentrale Projektergebnisse in Studienangebote für angehende Techniker/-innen und Studierende der Ingenieurwissenschaften überführt werden. Diesem Projektverlauf folgend gliedern sich die Teile des Bandes in die Einleitung, Erhebung, Konzeption und Umsetzung sowie Transfer.

Im Anschluss an einen Grundsatzartikel von Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag, Frank Molzow-Voit, Moritz Quandt und Prof. Dr. Dr. h.c. Georg Spöttl, in dem sie die „Aktuelle Entwicklung der Robotik und ihre Implikationen für den Menschen“ mittels Umsatzzahlen, Daten und Gestaltungsoptionen zum Fachkräfte- und Qualifizierungsbedarf darstellen, beginnt der Buchschwerpunkt „Erhebung“. Dieser wird mit dem Beitrag „Robotik in der Logistik – Einsatzpotenziale, Herausforderungen und Trends“ von Ann-Kathrin Rohde

eröffnet. Darauf folgt der Beitrag „Berufswissenschaftliche Erkenntnisse aus dem Projekt RobidLOG“, in dem Frank Molzow-Voit und Florian Plönnigs über die Ergebnisse aus den Erhebungen in den beforschten Unternehmen informieren.

Im Buchteil „Konzeption und Umsetzung“ entfaltet zunächst Dr. Jessica Blings die „Kernarbeitsprozesse beim Robotereinsatz im Betrieb als inhaltliche Grundlage für Weiterbildung – didaktische Überlegungen“. Auf dieser Grundlage schließen sich zwei weitere Beiträge an. Im ersten befassen sich Moritz Quandt, Rafael Mortensen Ernits und Moritz Rohde mit der „Konzeption und Erprobung einer Schulungsumgebung im Kontext Robotik in der Logistik“. Im zweiten widmet sich Dr. Tamara Riehle der konkreten „Durchführung des Weiterbildungsmoduls: Bedienen, Programmieren und Entstören von Robotern in der Logistik“.

Am Ende des Bandes werden im Schwerpunkt „Transfer“ zwei Verstetigungsansätze vorgestellt. Der Beitrag „Logistiktechniker – neue berufswirksame Weiterbildung für Fachkräfte beim IQ Technikum“ von Dr.-Ing. Christoph Seifarth und Frank L. Dederichs richtet sich vor allem an beruflich Qualifizierte. Im Artikel „Robotik & Automation – ein weiterbildendes Studium für Ingenieure und Ingenieurinnen zur Optimierung von Fertigungsprozessen und Materialfluss in Produktion und Logistik“ von Jürgen Erritt wird ein Qualifizierungsangebot an der Universität Bremen beschrieben, in dem die Ergebnisse aus den Einzelprojekten zur Robotik in der Logistik, Industrie- und Leichtbaurobotik sowie Assistenz- und Servicerobotik zusammengefasst und in modularer Form aufbereitet worden sind.

Diese Publikation richtet sich an Wissenschaftler/-innen, Praktiker/-innen und berufliches Bildungspersonal gleichermaßen, indem sie den aktuellen Stand des Robotikeinsatzes in der Logistik detailliert beschreibt. Dabei liefern die einzelnen Beiträge wichtige Hinweise zu den Herausforderungen bei der Implementierung und dem bedarfsgerechten Einsatz dieser Technologie, denen sich die unterschiedlichen Zielgruppen auf den Ebenen der Fachkräfte und Entscheidungsträger/-innen zu stellen haben. Gleichzeitig werden Lösungsansätze aufgezeigt, damit insbesondere KMU in der Logistik von den Vorteilen der Robotik profitieren können. Die im Projektzeitraum umgesetzte Weiterbildungsmaßnahme basiert auf einer fundierten berufs- und ingenieurswissenschaftlichen Grundlage, welche die Potenziale, aber auch den derzeitigen Status quo anhand von Best-Practice-Beispielen in Logistikbetrieben beschreibt. Diese Unternehmen bringen Robotik- und Automatisierungstechnik bereits gewinnbringend zum Einsatz. Nicht zuletzt zeigen auch die Transferbestrebungen, dass der identifizierte Qualifikationsbedarf für bereits oder zukünftig Berufstätige sowohl von öffentlichen als auch privatwirtschaftlichen Institutionen erkannt worden ist und mit den in diesem Buch dargelegten Weiterbildungsangeboten begegnet werden kann.



Frank Molzow-Voit ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut Technik und Bildung (ITB) der Universität Bremen in der Abteilung „Arbeitsprozesse und berufliche Bildung“. Nach einer Berufsausbildung zum Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik und dem Studium der Produktionstechnik an der Hochschule Hannover arbeitete er mehrere Jahre als Produktentwickler in der Automobilzulieferindustrie. Berufsbegleitend absolvierte er ein weiteres Studium der Erwachsenenbildung an der Technischen Universität Kaiserslautern. Zu seinen Forschungsschwerpunkten gehören die Arbeitsprozessorientierung in der beruflichen Bildung sowie die berufswissenschaftliche Ermittlung von Qualifikationsbedarfen gewerblich-technischer Fachkräfte. Im Jahr 2013 initiierte Frank Molzow-Voit das Forschungsprojekt „Robotik in der Logistik – zielgruppenspezifische Weiterbildung für Fachkräfte und Entscheidungsträger/-innen (RobidLOG)“.



Moritz Quandt ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik an der Universität Bremen im Forschungsbereich „Intelligente Produktions- und Logistiksysteme“. Nach einer Berufsausbildung zum Speditionskaufmann absolvierte er den Diplomstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen an der Universität Bremen. Zu seinen Forschungsschwerpunkten gehören die Erfassung, Modellierung und Analyse logistischer Systeme sowie die Konzeption und Entwicklung von anwendungsorientierten Lösungen der Mensch-Technik-Interaktion. Moritz Quandt übernahm von Seiten des BIBA die Projektkoordination für das Forschungsprojekt „Robotik in der Logistik – zielgruppenspezifische Weiterbildung für Fachkräfte und Entscheidungsträger/-innen (RobidLOG)“.



Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag ist Professor für Planung und Steuerung produktionstechnischer und logistischer Systeme im Fachbereich Produktionstechnik der Universität Bremen sowie Direktor des BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH. Nach einer Berufsausbildung zum Elektroinstallateur studierte er an der BTU Cottbus Elektrotechnik mit den Schwerpunkten Automatisierungs- und Kommunikationstechnik und promovierte an der Universität Bremen mit einer Arbeit zur Nichtlinearen Dynamik von Produktionssystemen. Im Jahr 2004 übernahm er die Geschäftsführung des Bremer Sonderforschungsbereiches 637 „Selbststeuerung logistischer Prozesse“. 2008 wechselte er in die Industrie und leitete beim Stahlhersteller ArcelorMittal Projekte zur Optimierung logistischer Prozesse. Neben seiner Industrietätigkeit hatte er Lehraufträge an der Jacobs University Bremen. An der Universität Bremen

beschäftigt sich Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag seit 2014 mit der Modellierung, Simulation und Optimierung von komplexen Produktions- und Logistiksystemen, mit der Entwicklung von Planungs- und Steuerungsmethoden und mit der Automatisierung logistischer Prozesse durch Roboter und flexible Transportsysteme.



Prof. Dr. Dr. h.c. Georg Spöttl ist emeritierter Professor für die Berufliche Fachrichtung Metalltechnik und ihre Didaktik an der Universität Bremen und zudem Gastprofessor an der UTHM Malaysia. Er war über viele Jahre Sprecher des Instituts Technik und Bildung (ITB) der Universität Bremen und Leiter der Abteilung „Arbeitsprozesse und berufliche Bildung“. Darüber hinaus verantwortete er die Ausbildung von Lehrkräften für berufliche Schulen in den Beruflichen Fachrichtungen Metalltechnik und Fahrzeugtechnik. Nach einer Berufsausbildung zum Kfz-Mechaniker absolvierte Prof. Dr. Dr. h.c. Georg Spöttl ein Studium zum Maschinenbauingenieur und ein weiteres zum Berufsschullehrer mit jeweils anschließender beruflicher Tätigkeit. Er leitete zahlreiche nationale und internationale Forschungsprojekte zur Qualifizierung von Fachkräften und zur Gestaltung eines europäischen Berufsbildungsraumes, zu Entwick-

lungen in der Produktion und den Implikationen für die Berufsbildung und Lehrerbildung. Des Weiteren übernahm er die Leitung mehrerer Komitees (bspw. zum Deutschen Qualifikationsrahmen, Programmkommissionen) im Auftrag des BMBF und ist Vorsitzender mehrerer wissenschaftlicher Communities. Zu seinen Arbeitsschwerpunkten gehören die Berufswissenschaftliche Forschung, die internationale Berufsbildung und Berufsbildungsforschung, Schulforschung, Didaktik, Forschung im Kfz-Service und Reparatur, in der Produktionstechnik und zur Mensch-Maschine-Schnittstelle.

Robotik in der Logistik

Qualifizierung für Fachkräfte und Entscheider

Molzow-Voit, F.; Quandt, M.; Freitag, M.; Spöttl, G.

(Hrsg.)

2016, VIII, 138 S. 32 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-08574-2