

PassForM 2

Prozessgetriebene Adaption agentenbasierter Steuerungssysteme für modulare Montagelösungen



Links: Zwei Systeme mit unterschiedlichen Modulen in Linienkonfiguration, Quelle: Nils Hoppe, BIBA GmbH | Oben: Demonstrator im Forschungsinstitut, Quelle: Jasper Wilhelm, BIBA GmbH

Motivation

Der Wandel von der Massen- zur Individualfertigung stellt Unternehmen vor erhebliche Herausforderungen. Insbesondere in der Montage, die über die Hälfte der Produktionszeit und 20 % der Produktionskosten ausmacht, erfordert die zunehmende Produktvielfalt flexible und kosteneffiziente Lösungen für schnell skalierbare Montagesysteme. Unternehmen müssen kleine Serien bis hin zu Einzelstücken fertigen, während sie gleichzeitig die Kapazitäten für Massenproduktion und Ersatzteilerbereitstellung über lange Produktlebenszyklen sicherstellen müssen. Dies erfordert adaptive Systeme, die sich dynamisch an schwankende Produktionsanforderungen anpassen.

Ziel

Als Antwort hierauf wird eine neuartige Steuerung für modulare Montagesysteme entwickelt. Diese Lösung soll es ermöglichen, solche Systeme flexibel den wechselnden Anforderungen entsprechend anzupassen. Dabei sind Hardwaremodule austauschbar und einfach rekonfigurierbar, um sowohl die Produktion von Kleinserien als auch die Skalierung auf Serienfertigung effizient zu gestalten. Der Schwerpunkt der Entwicklung liegt auf der Skalierbarkeit und Interoperabilität der Lösung, wodurch unterschiedliche Systeme ohne spezifische Anpassungen direkt in das Gesamtsystem integriert werden können.

nen. Dies betrifft sowohl statische Module, welche Montagetätigkeiten unterstützen oder vollständig übernehmen, als auch mobile Systeme wie autonom geführte Fahrzeuge (AGV), die das System kurzfristig erweitern können. Die angestrebte Technologie soll die Produktionskosten senken, die Resilienz gegenüber Systemausfällen erhöhen und eine nachhaltigere Nutzung von Montagesystemen ermöglichen.

Vorgehen

Das Projekt setzt auf eine Kombination aus dezentraler Steuerung und zustandsbasierter Prozessplanung. Hierfür wird eine hardwareunabhängige Prozessbeschreibung entwickelt, die auf einer generischen Tätigkeitsbeschreibung basiert. Diese Beschreibung erlaubt die flexible Kombination verschiedener Montagemodule, ohne dass eine Neuplanung des Prozesses erforderlich ist. Eine agentenbasierte Steuerung ermöglicht die dezentrale Ansteuerung der Module ohne zentralen Knoten. In einem iterativen Prozess wird die Lösung in ein bestehendes System integriert, validiert und optimiert, um die Praxistauglichkeit sicherzustellen. Durch diese Herangehensweise trägt PassForM2 dazu bei, die Wettbewerbsfähigkeit von Montageunternehmen zu sichern und die Herausforderungen der modernen Fertigungsindustrie erfolgreich zu meistern.

LAUFZEIT:

08.2024 – 07.2026

ANSPRECHPARTNER:

Jasper Wilhelm, M. Sc.
E-Mail: wil@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 113

www.passform.biba.uni-bremen.de

ADRESSE:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität Bremen. Es forscht in den Bereichen Produktion und Logistik und verbindet dabei die prozessorientierte mit der produktorientierten Sicht. Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit dem universitären Fachbereich Produktionstechnik engagiert sich das BIBA sowohl in der Grundlagenforschung als auch in anwendungsorientierten Verbundprojekten sowie der industriellen Auftragsforschung.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

GEFÖRDERT DURCH:

FÖRDERPROGRAMM:

PROJEKTTÄRÄGER:



PassForM 2

Process-Driven Adaptation of Agent-Based Control for Modular Assembly Systems



Left: Two systems with different modules in line configuration, Source: Nils Hoppe, BIBA GmbH | Above: Demonstrator at the research institute, Source: Jasper Wilhelm, BIBA GmbH

Motivation

The transition from mass to individual production confronts companies with considerable challenges. Particularly in assembly, which accounts for more than half of production time and 20 % of production costs, the increasing variety of products requires flexible and cost-efficient solutions for quickly scalable assembly systems. Companies have to produce small series through to individual items, while at the same time ensuring capacity for mass production and spare parts provision over long product life cycles. This requires adaptive systems that dynamically adjust to fluctuating production requirements.

Objective

In response to this, a new type of control system for modular assembly systems is being developed. This solution will enable such systems to be flexibly adapted to changing requirements. Hardware modules are interchangeable and easy to reconfigure in order to make both the production of small batches and scaling to series production efficient. The focus of the development is on the scalability and interoperability of the solution, whereby different systems can be integrated directly into the overall system without specific adap-

tations. This concerns both static modules, which support or completely take over assembly activities, and mobile systems such as autonomous guided vehicles (AGVs), which can expand the system at short notice. The technology being pursued is intended to reduce production costs, increase resilience to system failures and enable more sustainable use of assembly systems.

Approach

The project is based on a combination of decentralized control and condition-based process planning. To this end, a hardware-independent process description is being developed based on a generic activity description. This description allows the flexible combination of different assembly modules without the need to re-plan the process. Agent-based control enables decentralized control of the modules without a central node. In an iterative process, the solutions are integrated into an existing system, validated and optimized to ensure practical suitability. With this approach, PassForM2 helps to ensure the competitiveness of assembly companies and to successfully master the challenges of the modern manufacturing industry.

DURATION:

08.2024 – 07.2026

CONTACT:

Jasper Wilhelm, M. Sc.
E-mail: wil@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 113

www.passform.biba.uni-bremen.de

POSTAL ADDRESS:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



BIBA is an engineering research institute located at the University of Bremen. It is committed to basic research as well as to application-oriented development projects and engages itself in practice-oriented implementations, whereby it relies on cross-national, institutional and interdisciplinary cooperation and transfer. BIBA always considers the entire value-added chain: from the idea, concept and production, through to the use and the end recycling of a product.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

FUNDED BY:



PROGRAM:



PROGRAM COORDINATION:

