

## Kurzfassung

Die heutige Automobilindustrie ist durch zunehmende Individualisierungswünsche der Kunden, neue Fahrzeug- und Mobilitätskonzepte sowie eine Verkürzung der Konjunkturzyklen gekennzeichnet. Für Fahrzeughersteller äußert sich diese Marktsituation in einer hohen Variantenvielfalt und Stückzahlschwankungen. Da die Ausprägungen dieser Einflüsse weitgehend unbekannt sind, muss ein Produktionssystem darauf vorbereitet sein, bedarfsgerecht der Marktsituation angepasst zu werden. Die Planung und Anpassung muss schnell, mit wenig Aufwand und geringen Kosten möglich sein. Dynamische Produktionssysteme gehören deshalb zur strategischen Erfolgsgröße für die Automobilindustrie.

Innerhalb dieser Arbeit wird die Entwicklung eines assistenzgestützten Produktionssystems vorgestellt, das angewandt auf den ganzheitlichen Planungsprozess der Produktionsplanung eine Lösung für die Herausforderungen im automobilen Karosseriebau darstellt.

Dabei basiert das assistenzgestützte Produktionssystem auf einem wandlungsfähigen Produktionskonzept, das mithilfe von Assistenzsystemen geplant, realisiert und angepasst werden kann. Hauptmerkmal des Produktionskonzepts ist hierbei die bedarfsorientierte Anpassbarkeit von Produktionskapazitäten und der Automatisierung.

Assistenzsysteme treten in Form von Produktionstechnologien und Planungssystemen auf, die über den gesamten Lebenszyklus eines Produktionssystems zum Einsatz kommen können. Als Produktionstechnologie wird ein intelligentes und sicheres Assistenzsystem entwickelt, das sich als Möglichkeit anbietet, die Mensch-Roboter-Kooperation in Form einer industriellen Anwendung zu realisieren. Dabei wird durch ein intuitives Programmier- und Bedienkonzept des Systems sowie einer ausgeprägten Mobilität, eine schnelle Realisierung und Skalierung von Produktionskonzepten erreicht.

Das Planungssystem konfiguriert anhand von Produkt- und Prozessspezifikationen sowie Planungsprämissen eine ideale Anordnung von Assets für den Versorgungsprozess. Dies geschieht auf Basis der entwickelten Architektur des wandlungsfähigen Produktionskonzepts und wird methodisch durch Ansätze der Graphentheorie und der multikriteriellen Bewertung gelöst.

Durch die drei Systembestandteile:

- Wandlungsfähiges Produktionskonzept für den Karosseriebau
- Assistenzsystem in Form der Mensch-Roboter-Kooperation
- Assistenzsystem zur Konfiguration einer idealen Anordnung von Assets

wird somit das assistenzgestützte Produktionssystem geschaffen, das durch seine Bestandteile den ganzheitlichen Planungsprozess im Karosseriebau von der Vor- bis zur Serienplanung dynamisiert.

## Abstract

The current automotive industry is characterized by the increasing individualization of customers, new vehicle and mobility concepts as well as a reduction in business cycles. For vehicle manufacturers, this market situation is expressed in a high plurality of variants and unit numbers. Since the characteristics of this influence are largely unknown, a production system must be prepared to adapt to the market situation as required. The planning and adaptation must be possible quickly, with little effort and minimal costs. A dynamic production system is therefore a strategic success factor for the automotive industry.

This work deals with the development of an assistance based production system, which when applied to the holistic process of production planning, represents a solution to the challenges of automotive body construction. The developed system is based on a versatile production concept that can be planned, implemented and adapted with the help of assistance systems. The main feature of the production concept is the demand-oriented adaptability of production capacities and automation.

Assistance systems occur in the form of production technologies and planning systems which can be used throughout the entire life cycle of a production system. As a production technology, an intelligent and safe assistance system is developed here that stands out as an opportunity to realize human-robot cooperation in the form of an industrial application. This is achieved through an intuitive programming and operating concept of the system as well as a pronounced mobility, faster realization and scaling of production concepts.

The planning system configures an ideal arrangement of assets for the supply process based on product and process specifications as well as planning premises. This configuration is performed based on the developed architecture of the versatile production concept and is methodically solved by approaches of graph theory and multi-criteria evaluation.

Using the three system components:

- Versatile production concept for the car body shop
- Assistance system in the form of human-robot cooperation
- Assistance system for configuring an ideal arrangement of assets

an assistance based production system is achieved, which through its components makes the holistic planning process in body construction from initial planning to series production more dynamic.