

## Zusammenfassung

Aus politischer und wirtschaftlicher Sicht wurden in den letzten Dekaden zwei Treiber eines notwendigen Wandels fokussiert: Zum einen die systematische Unterstützung des gesamtwirtschaftlichen Trends hin zu einer Dienstleistungsgesellschaft und zum anderen die Digitalisierung und Automatisierung der Industrie zur Steigerung der Qualität und der Effizienz. Die Evolution und Synthese dieser beiden Perspektiven führte letztlich zur Verbreitung und Akzeptanz ganzheitlicher Leistungsangebote. Damit verbunden ist die Entwicklung von Methoden, Prozessen und Technologien im Bereich integrierter Produkt-Service Systeme (PSS) sowie Smart Services. Das Zielbild der Aktivitäten ist eine Befähigung von Unternehmen zur ganzheitlichen Entwicklung integrierter Leistungsangebote mittels einer systematischen Entwicklungsmethodik. Die Arbeit fokussiert die frühe Phase des Entstehungsprozesses und adressiert zwei Desiderate. Zum einen werden Lösungen entwickelt, die es ermöglichen erste Konzepte von PSS mittels innovativer Prototypen für die am Prozess beteiligten Stakeholder erlebbar zu machen und somit eine erste Bewertung und Absicherung von Varianten zu erreichen. Zum anderen befähigt eine Methode die Konzeptionierung datengetriebener Geschäftsmodelle im Kontext Smart Services. Beide Lösungen sind synergetisch in einer ganzheitlichen Entwicklungsvorgehensweise verortet und bieten somit die Möglichkeit einer systematischen Entwicklung. Zusammenfassend werden die Potentiale und Lösungen der Informationstechnik sowie der virtuellen Produktentstehung für das Engineering und Management produktionstechnisch orientierter Unternehmen aufgezeigt. Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit entwickelten Ergebnisse befähigen die digitalen Transformation der Unternehmen im Zeitalter der Digitalisierung.

## Abstract

Two driving forces have been identified on a political and economic perspective within the last two decades: On the one hand, the systematic support of a macroeconomic trend towards a service economy and on the other hand, digitization and automatization of the industry for an increase in efficiency and quality. The evolution and synthesis of both perspectives led eventually to the dissemination and acceptance of holistic offerings. Associated with this is the development of methods, processes and technologies in the field of Product-Service Systems (PSS) as well as Smart Services. The objective of these activities is to enable companies to design integrated solutions of tangible products and intangible services based on a systematic design methodology. This thesis focusses on the early design stages of the development

process and addresses two desiderata. Firstly, a solution that enables experiencing early PSS design concepts based on innovative prototypes, thus, achieving the capability to assess and evaluate design variants. Secondly, a method supporting the design of data-driven business models in the context of Smart Services. Both solutions act synergistically within an overall design methodology, therefore providing the opportunity of a systematic design. In conclusion, a solution has been provided to support management and engineering based on the potentials of information technology as well as virtual product creation. The results of the solutions presented in this thesis enable the digital transformation of companies in the age of digitization.