# 1 Einleitung

Die industrielle Produktion am Standort Deutschland hat in den vergangenen Jahren erhebliche Konkurrenz aus Ländern mit niedrigen Lohnkosten und mit vergleichsweise hoher Förderung ausländischer Investoren erfahren. Außerdem erfolgt die Verlagerung von Produktionsstätten auch, um die Erschließung neuer Märkte in Schwellenländern wie China oder Indien voranzutreiben, wo neben geringeren Produktionskosten auch die Vermeidung hoher Importzölle von Bedeutung ist. Dennoch genießt der Standort Deutschland im internationalen Vergleich hohes Ansehen und hohe Attraktivität, wie jüngste Umfragen bestätigen. [Gomez09] Zugleich wird dem deutschen Ingenieurwesen ein hohes Renommee zuerkannt, das allerdings auch in Zukunft durch visionäres Denken und innovatives Handeln stets neu erarbeitet werden muss. Hierzu gehört nicht nur die führende Entwicklung neuer Produkte, sondern auch deren profitable Herstellung durch fortschrittliche Produktionsverfahren und geeignete Produktionstechnik.

Eine gewisse Vorbildfunktion in diesem Bereich kommt der deutschen Automobilindustrie zu. Denn trotz eines hart umkämpften Marktumfeldes mit extrem hochentwickelten Wettbewerbern kann diese sich nach wie vor gut behaupten. Der Grund für die nachhaltige Marktposition ist vor allem im Anspruch der Fahrzeughersteller zu sehen, neben der eigentlichen Fahrzeugentwicklung die eigene Kernkompetenz auch in der Fahrzeugproduktion auszubauen. Dazu sind Produktionsverfahren zu entwickeln, die nicht nur den Qualitäts- und Zeitansprüchen gerecht werden, sondern auch im Bereich Kosten die Nachteile des Standorts Deutschland kompensieren. Der Schlüssel hierzu ist in einer geeigneten Automatisierung der Fertigungsprozesse in Verbindung mit fortschrittlichen Flexibilitätskonzepten zu sehen.

## 1.1 Motivation

Zur effizienten Herstellung komplexer Produkte und zur Sicherung der eigenen Markposition müssen Unternehmen – nicht nur der Automobilindustrie - zukünftig noch stärker selbst an der Weiterentwicklung von Produktionsverfahren arbeiten. In der Serienproduktion gehört hierzu die Planung geeigneter Fertigungsprozesse sowie der

notwendigen Anlagentechnik. Dabei stellt die zunehmende Komplexität der Herstellungsverfahren sowie der ausführenden Automatisierungstechnik eine große Herausforderung für die produzierenden Unternehmen dar. Sie stehen vor der Notwendigkeit, die interne Planung der Fertigung trotz der ständigen Komplexitätszunahme mit Hilfe neuer Ansätze zu ermöglichen. Im Zentrum einer solchen Planung steht die Erarbeitung tiefgreifender Fertigungskonzepte, bestehend aus einem Fertigungsprozess sowie der Fertigungstechnik und der anschließenden Beauftragung eines Lieferanten oder Anlagenbauers mit der Konzeptrealisierung. Die unternehmensinterne Planung steht also vor der Aufgabe, ihre Konzepte für die Beauftragung hinreichend genau zu beschreiben, aber dem externen Partner dabei auch nicht die Arbeit der Detailkonstruktion abzunehmen. Insbesondere muss darauf Wert gelegt werden, dass sich der große Aufwand der Konzeptentwicklung durch mehrmaliges Verwenden in unterschiedlichen Automatisierungsprojekten amortisiert. Aufgrund der ungleichen Anforderungen und Randbedingungen der verschiedenen Projekte ist die Wiederverwendung der Konzepte nicht immer ganz einfach. Es ist daher ausdrücklich Wert auf die projektneutrale Entwicklung der Automatisierungskonzepte und ebenso auf die hinreichende Abstimmung mit allen benachbarten Automatisierungskonzepten einer Anlage zu legen. Zur Dokumentation der Konzepte werden heute überwiegend die für die Beauftragung erstellten Lastenhefte verwendet. Da diese Vorgehensweise zur Abstimmung und zur Wiederverwendung in der Planung allerdings hohes Fehlerpotential in sich birgt, ist eine zweckmäßigere Bereitstellung der Planungsdaten anzustreben. Die hieraus abgeleitete Vision einer projektneutralen Beschreibung von Konzepten der Fertigungsautomatisierung und einer Wiederverwendung dieser Konzepte für unterschiedliche Automatisierungsprojekte bildet die Grundlage dieser Arbeit.

## 1.2 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in die drei Bereiche *Problemfeldanalyse, Lösungsentwicklung und Umsetzung* sowie *Verwendung und Bewertung*. Abbildung 1-1 gibt einen Überblick über die drei Bereiche und die Zuordnung der Kapitel. In Kapitel 2 werden die Aufgaben und Inhalte der Planung automatisierter Fertigungsanlagen dargestellt, woran eine Erörterung des sich ergebenden Beschreibungsproblems anschließt. Als zweiter Teil der *Problemfeldanalyse* wird in Kapitel 3 das Umfeld des Problems durch die Analyse bereits existierender Ansätze und Lösungen erarbeitet. Im Bereich *Lösungsentwicklung und Umsetzung* beschäftigt sich Kapitel 4 mit der ausführlichen Erarbeitung eines Informationsmodells, welches das in Kapitel 2 dargelegte

Problem zu lösen im Stande ist. Zur Verwendung des Informationsmodells beinhaltet Kapitel 5 die Darstellung eines informationstechnischen Planungswerkzeugs und beschreibt dessen prototypische Implementierung sowie Anwendung. Schließlich bedient sich Kapitel 6 im Bereich *Verwendung und Bewertung* der im vierten und fünften Kapitel erarbeiteten Ansätze zur exemplarischen Umsetzung der Planung einer Automatisierungskomponente. Anhand dieser beispielhaften Verwendung der Planungsdaten erfolgt eine Bewertung der erzielten Ergebnisse.

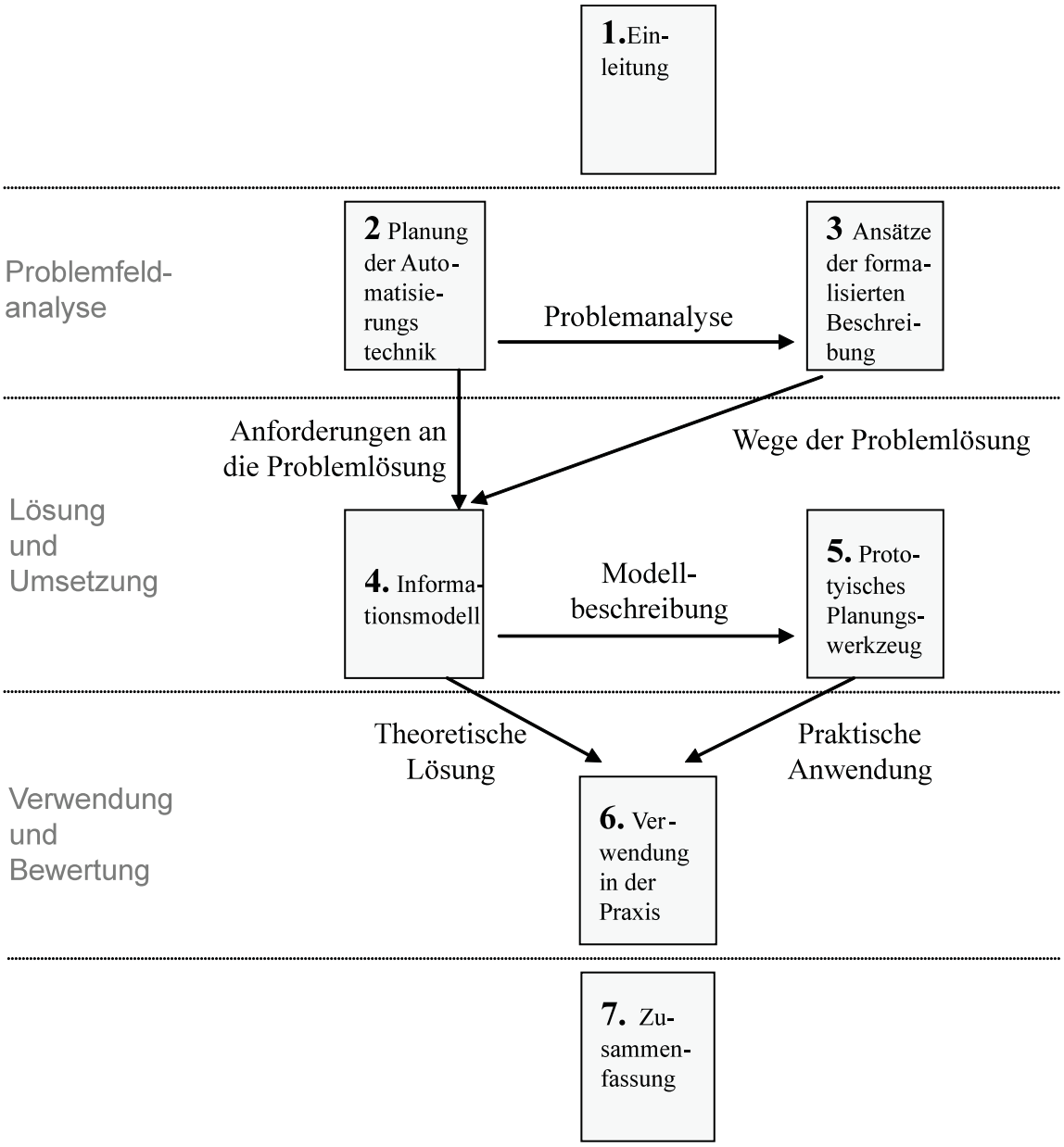


**Abbildung 1-1: Aufbau der Arbeit**