

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Der Werkzeug- und Formenbau ist in Deutschland eine Schlüsselbranche in der industriellen Wertschöpfungskette [Ove08a]. Die Betriebe sind in der Regel kleine und mittlere Unternehmen (kmU) [Fri06], die kapitalintensive Investitionsgüter in kundenspezifischer Einzelfertigung produzieren. Die Kunden kommen aus unterschiedlichen Branchen mit verschiedenen Anforderungen und Rahmenbedingungen. Die Auftragserteilung erfolgt kurzfristig mit festgelegten Lieferterminen, wodurch die Unternehmen oftmals starken Auslastungsschwankungen unterworfen sind. Da fremdinduzierte, d. h. nicht im Unternehmen verursachte, Auslastungsschwankungen nur eingeschränkt beeinflussbar sind [Rei04], bilden sie häufig ein Hindernis für die konsequente Umsetzung und Integration von Maßnahmen zur Verbesserung der Organisation. Der Grund liegt in der mangelnden Planbarkeit der zur Verfügung stehenden Ressourcen, die für die Implementierung der Maßnahmen benötigt werden.

Im internationalen Vergleich sind deutsche Werkzeug- und Formenbaubetriebe ihrer ausländischen Konkurrenz unterlegen. Wesentliche Gründe hierfür sind Schwächen in den Organisationsstrukturen der Unternehmen. So muss die Wertschöpfung pro Mitarbeiter um 70 % gesteigert werden, um international wettbewerbsfähig zu sein. Ebenso liegen die Durchlaufzeiten der Auftragsbearbeitung bis zu 70 % über internationalen Vergleichszahlen [Ant02], [Sch03]. Zusätzlich kommen infolge eines zunehmenden Wettbewerbsdrucks auf die Unternehmen der Branche neue Anforderungen zu, wie z. B. steigende Produktkomplexität, höhere Qualitätsstandards, höhere Liefertreue, Zertifizierungspflichten für Prozesse und Produkte sowie zusätzliche Aufgaben als Dienstleister und Systemlieferant. Somit sind die Unternehmen gezwungen, verstärkt Verbesserungspotenziale in technischer, organisatorischer, qualitativer und wirtschaftlicher Sicht zu erschließen [Ove08b], [Tön03]. Die dafür notwendigen Methoden und Werkzeuge werden in so genannten Ganzheitlichen Produktionssystemen (GPS) bereitgestellt [Ove08a].

GPS sind unternehmensspezifische, methodische Regelwerke zur umfassenden und durchgängigen Gestaltung der Produktion [Dom06]. Sie dienen als eine Art Betriebsanleitung für die Produktion unter Berücksichtigung organisatorischer, personeller und wirtschaftlicher Aspekte [Spa03]. GPS haben somit das Ziel, durch die Einbindung unterschiedlicher Methoden in das betriebliche Gesamtsystem, deren sinnvollen und zielgerichteten Einsatz für eine kundenorientierte und wirtschaftliche Produktion zu gewährleisten. Grundsätzlich wird in der Literatur davon ausgegangen, dass es kein einheitliches Produktionssystem geben kann, sondern immer eine unternehmensspezifische (kontextspezifische) Anpassung notwendig ist (z. B. [Lik07], [Oei00]).

Für kmU mit Unikatfertigung ist die Ausrichtung auf eine Serienfertigung sowie die Methodenvielfalt und Komplexität der bestehenden Produktionssysteme nicht praktikabel [Sch05]. Aufgrund größerer Ressourcen, z. B. in Form von Stabsstellen oder externen Beratern, haben Großunternehmen bessere Möglichkeiten, Produktionssysteme individuell auszugestalten und deren effiziente Nutzung sicherzustellen. Für kmU besteht diese Möglichkeit nicht [Ull09a].

Aufgrund der speziellen Situation als kmU und Unikatfertiger haben Werkzeug- und Formenbauunternehmen somit nicht die Möglichkeit, vorhandene GPS für die Verbesserung ihrer Wertschöpfungsprozesse einzusetzen. Diese Unternehmen benötigen eine branchenspezifische, praxisperechte Unterstützung durch einfach zu adaptierende und wirtschaftlich einzusetzende Produktionssysteme.

1.2 Lösungsansatz

Um die kmU des Werkzeug- und Formenbaus bei der Entwicklung und Implementierung eines firmenspezifischen Produktionssystems zu unterstützen, wurde in dem AiF/FQS-Forschungsprojekt „Entwicklung eines Generischen Produktionssystems für Unternehmen der Unikat- und Kleinserienfertigung am Beispiel des Werkzeug- und Formenbaus“ der Lösungsansatz verfolgt, Produktionssystem-Wissen in einem Expertensystem zu formalisieren und bereitzustellen. Das Expertensystem soll den Anwender konkret bei der Entscheidung unterstützen, welche Produktionssystem-Methode(n) sinnvoll in dem jeweils gegebenen Unternehmenskontext eingesetzt werden kann (können).

Für die Realisierung des Expertensystems ist die Entwicklung eines Datenmodells notwendig, dass die Abbildung und damit Formalisierung von Produktionssystem-Wissen erlaubt. Weiterhin ist die Entwicklung einer umfangreichen, werkzeug- und formenbauspezifischen Wissensbasis erforderlich, die dem Anwender bereits im Initialzustand des Expertensystems zur Verfügung steht. Unternehmensindividuelle Anpassungen der Wissensbasis (und damit des Produktionssystems) sollen automatisiert und damit aufwandsarm durch Algorithmen erfolgen. Diese Algorithmen implizieren, dass seitens des Anwenders kein eigenes Produktionssystem-Wissen für die Anpassung der Wissensbasis vorausgesetzt werden muss.

Ein zu entwickelnder Software-Demonstrator soll dem Anwender die Möglichkeit bieten, den eigenen, individuellen Unternehmenskontext zu modellieren und damit das Produktionssystem individuell an die Randbedingungen des eigenen Unternehmens anzupassen. Weiterhin soll die Software den Anwender bei der systematischen, auf den Unternehmenskontext zugeschnittenen Methodenauswahl und -umsetzung unterstützen.

Durch das Expertensystem sollen die Unternehmen des Werkzeug- und Formenbaus in die Lage versetzt werden, die durch die Einführung und den kontinuierlichen Betrieb eines GPS möglichen Potenziale z. B. zur Reduzierung der Durchlaufzeit oder der Bestände zu erschließen.