

Kurzdarstellung Dissertation Christian Schlange: Integrierte Struktur- und Layoutplanung unter Nutzung erweiterter virtueller Fabrikmodelle

Die Digitale Fabrik ist ein zentrales Innovationsthema und bereits gelebte Praxis bei großen Anbietern in der Automobil- und Luftfahrtindustrie sowie immer mehr Zulieferern. Insbesondere durch die frühzeitige und effiziente Absicherung geplanter Produktionsanlagen unter Nutzung integrierter digitaler Modelle werden Unternehmen in die Lage versetzt, flexibel auf geänderte Marktbedingungen reagieren und damit wettbewerbsfähig bleiben zu können. Ein wichtiges Werkzeug der Digitalen Fabrik ist die Virtuelle Realität (VR), die insbesondere zur Visualisierung technisch bzw. strukturell komplexer Sachverhalte zum Einsatz kommt. Auf dem Gebiet der Struktur- und Layoutplanung wird VR unter anderem erfolgreich eingesetzt, um Planungsvarianten in einer virtuellen Begehung zu begutachten und in einem teambasierten Bewertungsprozess zu verbessern. Aufbau und Funktionsweise des geplanten Produktionslayouts werden durch die anschauliche 3D-Darstellung deutlich transparenter, was früher zu belastbaren Entscheidungen und damit zu einer höheren Ergebnisqualität führt.

Die bisher angewendeten, zumeist rein geometriebasierten, VR-Modelle bieten dabei allerdings nur eingeschränkte Möglichkeiten. Insbesondere weitergehende Modellparameter, wie beispielsweise technische Informationen oder Materialflussdaten, die im Rahmen einer fundierten Layoutplanung benötigt werden, stehen in der VR-gestützten Planung häufig nicht zur Verfügung. Methoden für den effizienten und zeitsparenden Aufbau problemspezifischer virtueller Modelle sind kaum vorhanden. In der vorliegenden Arbeit wird daher ein neuartiger Modellierungsansatz zur informationstechnischen Erweiterung virtueller Modelle vorgestellt, der auf einer flexiblen Verknüpfung der einzelnen Modellelemente (beispielsweise der Maschinen einer Produktionslinie) mit planungsrelevanten Informationen sowie aktiven Funktionskomponenten basiert.

Die resultierenden Erweiterten Virtuellen Modelle (EVM) bilden eine geeignete Grundlage für manuell durchgeführte oder computergestützte Planungsverfahren. Ausgangspunkt des entwickelten Konzeptes ist ein systemtheoretischer Ansatz, der neben der informationstechnischen Erweiterung der einzelnen Elemente des Produktionssystems auch Beziehungsstrukturen und Hierarchien berücksichtigt. Die softwaretechnische Implementierung greift auf ein objektorientiertes Datenbankmanagementsystem (OODBMS) zurück, um die Verknüpfung der Modellelemente mit den gewünschten Daten umzusetzen. In Kombination mit leistungsfähigen Geometrieschnittstellen zu aktuellen 3D-CAD-Applikationen sowie effizientem Echtzeitrendering entstand eine werkzeugunabhängige Gesamtplanungslösung. Der Einsatz in der VR-gestützten Struktur- und Layoutplanung wird anhand industrieller Planungsprojekte aufgezeigt und der Mehrwert des Modellerweiterungsansatzes belegt.