

Prozessmodell zur Integration von Konstruktion und Montageplanung

Holger Eckstein,
Jochen Eichert und
Joachim Waidmann, Stuttgart

Zur Sicherstellung ihrer Wettbewerbsfähigkeit sind produzierende Unternehmen gezwungen, ihre Produkte schneller auf den Markt zu bringen. Die Produktrealisierung ist nach wie vor durch ein Vorgehen auf der Grundlage zahlreicher Iterationsschleifen geprägt, wobei Informationen und Erfahrungen aus anderen Fachabteilungen meist nur in unzureichender Form zur Verfügung stehen und daher nicht frühzeitig genutzt werden können. Im Rahmen des Fraunhofer Innovationsclusters Digitale Produktion entstand ein ganzheitlich integratives Prozessmodell für die Aktivitäten von Konstruktion und Montageplanung, das die derzeitigen eigenständigen Teilprozesse ablauforientiert zusammenführt sowie die Bereitstellung von Informationen und Wissen der Montagevorbereitung als Rückmeldung in den Entwicklungsprozess unterstützt. Mögliche Ansätze, Methoden und Werkzeuge zur Unterstützung des Prozessmodells werden in diesem Beitrag aufgezeigt.*

Einleitung

Die Produkt- und Produktionsentwicklung in Unternehmen ist durch stark arbeitsteilige, funktionsorientierte Strukturen, unterbrochene Abläufe und informationstechnische Insellösungen geprägt. Diese genügen den heutigen markt- und kundenspezifischen Ansprüchen nach geringen Lieferzeiten und hoher Termintreue sowie hoher Produktqualität trotz niedriger Kosten nicht mehr. Die Geschäftsprozesse in den ein-

zelnen Unternehmensbereichen sind nicht auf eine frühzeitige Übergabe von Daten und Informationen an andere Bereiche ausgerichtet. Die vorhandenen organisatorischen und datentechnischen Schnittstellen führen zu Informationsverlusten sowie unnötigen Iterationen innerhalb und zwischen den Bereichen [1]. Informationen und Erfahrungen aus unterschiedlichen Fachabteilungen stehen zum Zeitpunkt des Konstruierens meist nur in unzureichender Form oder überhaupt nicht zur Verfügung. Dies bedingt später oftmals aufwändige Konstruktionsänderungen oder gar Produktnachbesserungen, die dann ebenfalls erneute Planungsaktivitäten und -aktualisierungen nach sich ziehen.

Erfolg versprechende Ansätze zur Verbesserung der Situation und damit zur Bewältigung der Herausforderungen an produzierende Unternehmen werden unter dem Begriff *Digitale Produktion* zusammengefasst. Die Digitale Produktion befasst sich mit der durchgängigen, arbeitswissenschaftlichen Gestaltung und Unterstützung produkt- und produktionsbezogener Prozesse unter Verwen-

dung modernster Informationstechnologien. Ziel ist es, die Produkte und die Produktion zu optimieren, indem der Produktentstehungs- sowie der Auftragsabwicklungsprozess qualitativ verbessert, kostengünstiger gestaltet und die Durchlaufzeiten verkürzt werden [2]. Ein wesentlicher Bestandteil der Digitalen Produktion ist das Themengebiet der konstruktionsintegrierten Arbeitsvorbereitung. Als Ausgangspunkt wurden die Aktivitäten von Konstruktion und Montageplanung betrachtet, wofür nachfolgend das integrative Prozessmodell vorgestellt wird.

Ansätze zur Integration von Konstruktion und Arbeitsvorbereitung

Zur Verknüpfung von Entwicklung und Produktionsplanung gibt es bereits verschiedene organisatorische Ansätze, die hauptsächlich auf dem Prinzip des Simultaneous Engineering [3] basieren. Das primäre Ziel dieser Ansätze ist es, eine zeitliche Überlappung der Aufgaben einzelner Unternehmensbereiche zu er-

*) Danksagung

Dieser Beitrag entstand im Rahmen des Innovationsclusters Digitale Produktion, einer gemeinsamen Initiative der Fraunhofer-Gesellschaft, Institute der Universität Stuttgart, des Landes Baden-Württemberg sowie zahlreicher Industrieunternehmen. Die Forschungsarbeit am Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart wird durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (Az: 32-725.10/275) unterstützt.

reichen bzw. diese zu parallelisieren. So entstanden Konzepte für eine mögliche Zusammenführung der Bereiche Konstruktion und Arbeitsvorbereitung auf der Basis von Matrizen und Informationsmodellen [4, 5]. Weitere Ansätze entwickelten Methodiken, mit deren Hilfe Abläufe bzw. projektbezogene Vorgehenspläne zur Zusammenarbeit von Konstruktion und Montageplanung erstellt werden können [6, 7]. Außerdem wurde ein datentechnisches Modell vorgestellt, das eine Verlagerung von arbeitsplanungsbezogenen Tätigkeiten innerhalb von rechnerbasierten Konstruktionssystemen unterstützt [8]. Auch wenn diese Ansätze integrierenden Charakter besitzen, so beschreiben sie keinen Prozessablauf, der die Aktivitäten der Konstruktion mit denen der Arbeitsvorbereitung verknüpft.

Spezielle Konstruktionsmethoden, wie z.B. Design for Assembly, fördern das montagegerechte Konstruieren, indem die Anzahl notwendiger Bauteile reduziert werden und deren Montierbarkeit verbessert wird [2]. Dies kann helfen, die Anzahl der Iterationen zwischen den beiden Bereichen zu reduzieren. Diese Methoden sind jedoch auf den Einsatz in der Konstruktion beschränkt und liefern somit zur Bestimmung eines integrativen Prozessmodells keinen Beitrag.

Die Einführung von Quality Gates oder anderen Meilensteinen im Produktentstehungsprozess eignen sich für die Beurteilung bezüglich einer vordefinierten Zielerreichung und sind somit Basis für die Bewertung eines Projekts in einem interdisziplinären Team zu bestimmten Zeitpunkten [9]. Auch QM-Methoden, wie z.B. FMEA-Analysen, unterstützen die Kooperation der Konstruktion und Arbeitsvorbereitung im Projektteam. Die Zusammenarbeit geschieht allerdings nur punktuell für bestimmte abgegrenzte Teilaufgaben, um den Projektfortschritt zu beurteilen und gegebenenfalls Lösungsmaßnahmen zu definieren. Zur Verwendung dieser Ansätze ist jedoch immer ein dedizierter Prozess notwendig.

Ein informationstechnischer Ansatz zur Integration der beiden Bereiche wird mit Hilfe von Produktdatenmanagement bzw. Product Lifecycle Management (PDM/PLM)-Systemen verfolgt. In der Produktentstehung kommen unterschiedliche Systeme zum Einsatz, die auf die spezifischen Arbeitsinhalte der jeweiligen Nutzer ausgerichtet sind. So wur-

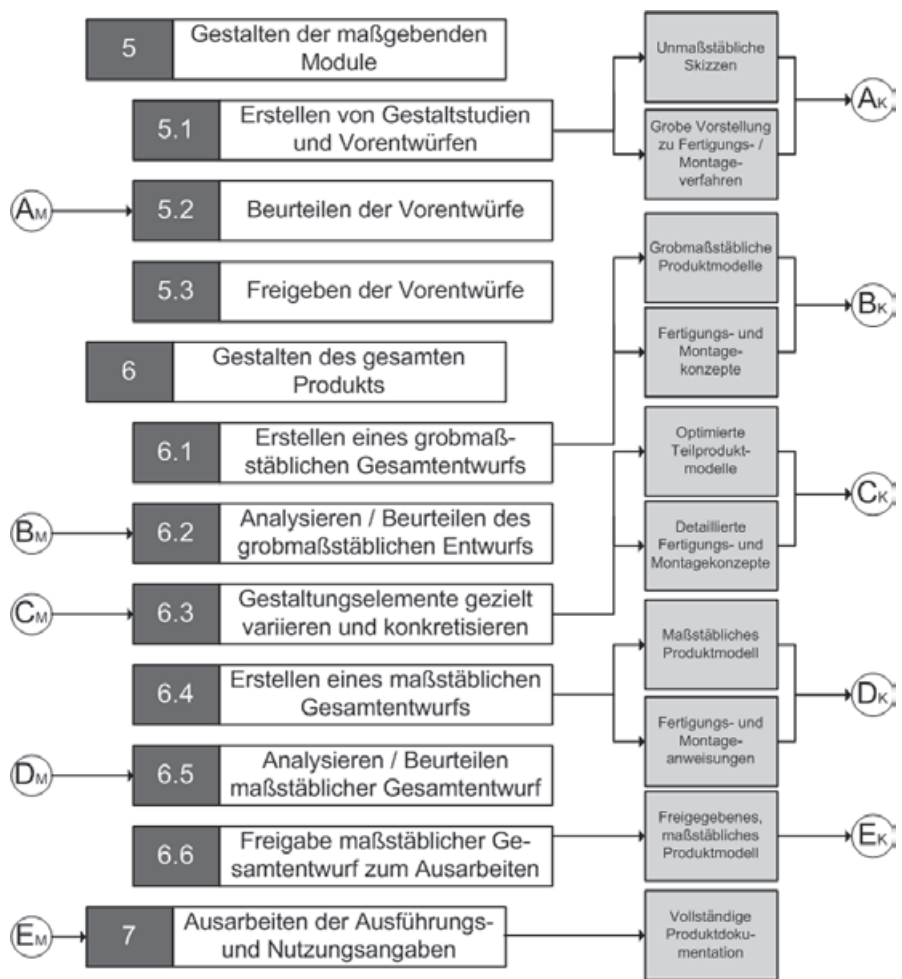


Bild 1. Teilauszug des Konstruktionsprozesses mit Verbindungen zur Montageplanung

den CAD/CAE-Systeme entwickelt, die dem Entwurf und der Optimierung von Produktmodellen dienen und somit in der Konstruktion Anwendung finden. Abgeleitet von 3D-CAD-Modellen kann den an der Produktentstehung Beteiligten das vollständige Produkt auch als digitaler Zusammenbau (DMU) frühzeitig für ein virtuelles Prototyping und zur Planung zur Verfügung gestellt werden [10]. Rechnerunterstützte Arbeitsplanung erfolgt hingegen mit CAP-Systemen, die ebenfalls auf Produktdatensätze aus der Konstruktion aufbauen. PDM/PLM-Systeme unterstützen nun einerseits die strukturierte und konsistente Verwaltung der erzeugten Daten und andererseits den Prozessablauf (Workflow) entlang der Produktentstehung. Allerdings genügen die Möglichkeiten der PDM/PLM-Systeme den Anforderungen zur Daten- und Prozessintegration noch nicht vollständig [11]. Auch hier setzt der rechnerunterstützte Einsatz eines Ablaufs ein bestehendes Prozessmodell voraus.

Integratives Prozessmodell für Konstruktion und Montageplanung

Das Prozessmodell wird in den Bildern 1 bis 4 in Form von Ablaufdiagrammen dargestellt. Es veranschaulicht mögliche Abstimmungspunkte aus Konstruktion und Montageplanung. Insbesondere werden die frühestmöglichen Übergabepunkte von Informationen aus der Konstruktion in die Montageplanung verdeutlicht und die erforderlichen Rückmeldungen aus der Montageplanung aufgezeigt. Der in Bild 1 abgebildete Auszug des Konstruktionsprozesses sowie die Ergebnisse beziehen sich auf die Arbeitsabschnitte 5 „Gestalten der maßgebenden Module“ bis 7 „Ausarbeitung“ der VDI-Richtlinien 2221 und 2223 [12, 13]. Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit sind hier allerdings nur die für die Montageplanung relevanten Ergebnisse der Entwurfsphase dargestellt. Weitere Inhalte, wie z. B.

Produktsimulationen oder FEM-Berechnungen, werden nicht berücksichtigt.

Der Montageplanungsprozess orientiert sich an der IAO-Montageplanungssystematik [14]. Die jeweiligen Eingangs- und Ausgangsinformationen der einzelnen Aktivitäten in der Montageplanung sind allerdings vielfältig und komplex. Deshalb wird für die Montageplanung in den Bilder 2 bis 4 ein erweitertes Prozessmodell vorgestellt, welches Eingangs- und Ausgangsinformationen jedem Prozessschritt zuordnet. Dabei wird die Montageplanung in zwei Phasen gegliedert: die Grobplanung und die Feinplanung. Die Grobplanung wird hierfür detaillierter betrachtet, da ein frühzeitiges Zusammenwirken und Abstimmen mit der Konstruktion das größte Optimierungspotenzial bietet. Dies wirkt sich insbesondere vorteilhaft auf die Aufwands- und Zeitreduktion sowie Fehlerquellen- und Änderungsminimierung aus.

Kopplung der Montageplanung an frühe Konstruktionsphasen

In Arbeitsabschnitt 5.1 der VDI-Richtlinie 2223 werden unmaßstäbliche Skizzen zur ersten Darstellung der Produktgestalt erstellt, mit denen auch ungefähre Vorstellungen zu Fertigungs- und Montageverfahren einhergehen (siehe Verbindung A_K in Bild 1). Dabei sind wesentliche Produktmodule und deren Elemente bereits schemenhaft bekannt. An dieser Stelle des Konstruktionsprozesses ist somit erstmals eine Übergabe von Informationen an die Montageplanung erforderlich (siehe Verbindung A_K in Bild 2). Nachdem die Montageplanung angestoßen wurde, erfolgt hier mit den Eingangsinformationen aus der Konstruktion die Analyse der Montageaufgabe. Daraus ergibt sich eine Überprüfung der Montageaufgabe, die als sogenannte „Konstruktionskritik“ in den Konstruktionsprozess zurückgeführt wird und der Beurteilung der Vorentwürfe (Arbeitsabschnitt 5.2 der VDI-Richtlinie 2223) eine höhere Sicherheit verleiht (siehe Verbindung A_M). Hierdurch kann die Anzahl späterer Iterationen verringert werden.

Mit den in Arbeitsabschnitt 6.1 erarbeiteten Informationen wie den grobmaßstäblichen Produktmodellen, die auch Halbzeuge und Zulieferkomponenten beinhalten, sowie mit einem ersten Fertigungs- und Montagekonzept (B_K)

wird die Konkretisierung der Montageaufgabe als Fortführung der im vorigen Abschnitt beschriebenen Analyse wieder aufgenommen und ein produktorientiertes, lösungsneutrales Pflichtenheft erstellt. Hierzu werden zusätzliche Rahmenbedingungen, zum Beispiel vorhandene Technologien und die Mitarbeiterqualifikation, berücksichtigt. Es fließen außerdem weitere Informationen aus dem Produktionsprogramm mit ein, wie z.B. Anlauftermine, Investitionsvolumen sowie Stückzahlen und -schwankungen. Darüber hinaus werden bei der Analyse der Montageaufgabe auch Automatisierungsmöglichkeiten untersucht [15].

Mit Hilfe der nun vorliegenden Montageaufgabe und des grobmaßstäblichen Produktmodells lässt sich eine erste Struktur der Montage bestimmen. Dabei wird das Produkt in verschiedene vormontierbare Baugruppen unterteilt und damit eine Strukturierung der Montage ermöglicht. Ebenfalls werden auf Grundlage der Montageaufgabe vorläufige Montagelisten erstellt, und der Automatisierungsgrad wird analysiert. Diese noch undetailliert vorhandenen Informationen erweitern das Pflichtenheft der Montage und fließen in Arbeitsab-

schnitt 6.2 zur Beurteilung des grobmaßstäblichen Gesamtentwurfs zurück (B_M).

In Arbeitsabschnitt 6.3 werden einzelne Teilproduktmodelle optimiert und das bereits erstellte Konzept der Fertigungs- und Montageverfahren wird für diese Teilproduktmodelle weiter detailliert. Anhand dieser Informationen (C_K) ist eine Konkretisierung der Montageaufgabe und -struktur realisierbar (C_M), mit denen sich die Ergebnisse des Arbeitsabschnitts 6.3 iterativ weiter optimieren lassen.

Aus Arbeitsabschnitt 6.4 ergeben sich ein maßstäbliches Produktmodell und konkrete Fertigungs- und Montageanweisungen (D_K). Damit besteht nun die Möglichkeit, die Montageaufgabe sowie die Montagestruktur für die Analyse des Entwurfs detaillierter zu planen. Grund dafür ist die jetzt vorhandene Detaillierung des verfügbaren, gesamten Produktmodells, mit dem gezielt Montageaufgaben definierbar werden und Strukturierungen durchführbar sind.

Diese Ausgangsinformationen fließen in die nachfolgenden Elemente der Grobplanung mit ein. So werden zur Festlegung der Montagereihenfolge Vorranggraphen mit Hilfe eines zusätzlichen Vor-

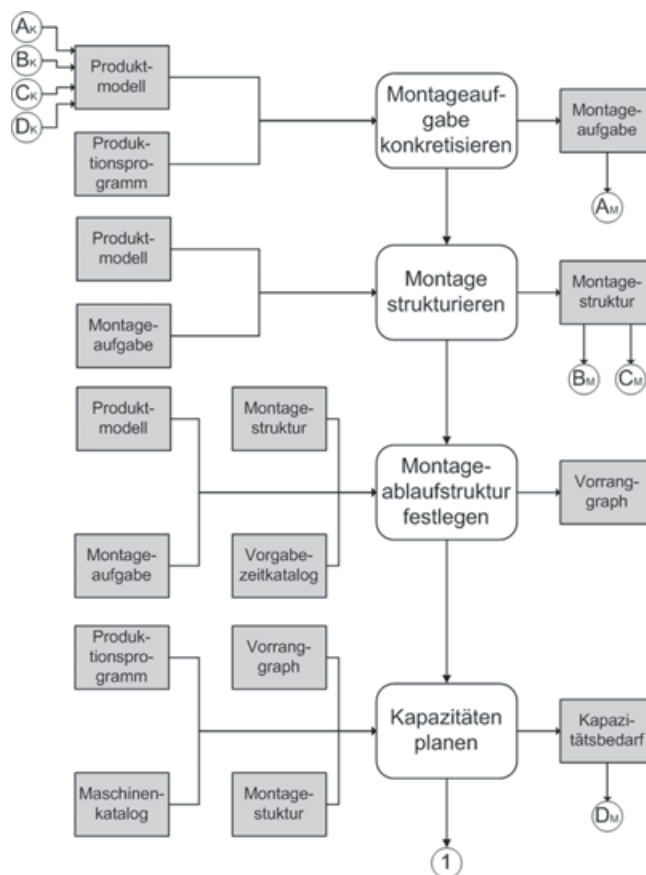


Bild 2. Grobplanung der Montage (I)

gabezeitkatalogs gebildet (Bild 2). Vorranggraphen erfassen mögliche Automatisierungsblöcke, definieren aber hauptsächlich den frühesten oder spätesten Zeitpunkt, wann ein Werkstück oder eine Baugruppe montierbar ist, und geben die Zeitdauer der einzelnen Tätigkeiten an. Dabei werden zunächst Graphen für die einzelnen Arbeitsschritte erstellt, bevor diese dann zu einem produktspezifischen Vorranggraph zusammengefasst werden. Hierdurch wird die Montageablaufstruktur charakterisiert [16].

Auf Grundlage der vorhandenen Informationen aus der Konstruktion und den bereits geplanten Elementen ist die Planung der Kapazitäten ausführbar. Dabei erfolgen erste Abschätzungen des Bedarfs an Mitarbeitern und des Materialflusses, also welches Material in welcher Zeit benötigt wird, und es wird eine Mengen-/Artenteilung der Montage-tätigkeiten vorgenommen. Als Eingangsinformation können hierbei das Produktionsprogramm, die Montagestruktur sowie der Vorranggraph genannt werden. Zusätzlich bedarf es zur Maschinenvorauswahl eines Maschinenkatalogs. Diese bis hierhin erstellten Planungsergebnisse gelangen als erforderliche Rückmeldung in den Arbeitsabschnitt 6.5 „Beurteilen des maßstäblichen Gesamtentwurfs“ des Konstruktionsprozesses (D_M). Durch die hier beschriebene, frühe und systematische Einbindung der Montageplanung wird die Anzahl notwendiger Iterationen sowohl der Arbeitsabschnitte 6.4 und 6.5 als auch der entsprechenden Aktivitäten der Montageplanung auf ein Minimum reduziert.

Detaillierung der Montageplanung direkt nach Konstruktionsfreigabe

In Arbeitsabschnitt 6.6 wird der maßstäbliche Gesamtentwurf durch ein interdisziplinäres Team freigegeben (E_K). Mit dieser Information ist erstmals eine vollständige Planung bis zum Groblayout durchführbar. Da sich das Resultat des Arbeitsabschnitts 6.6 (E_K) von den Ergebnissen der abschließenden Iteration des Arbeitsabschnitts 6.4 (D_K) nur durch die Freigabe unterscheidet, werden die vorliegenden Planungsstände (E_K) direkt zur Konzeption der Arbeitsorganisation und der nachfolgenden Planungsschritte verwendet, ohne nochmals die frühen Arbeitsschritte der Grobplanung durchlaufen zu müssen (Bild 3).

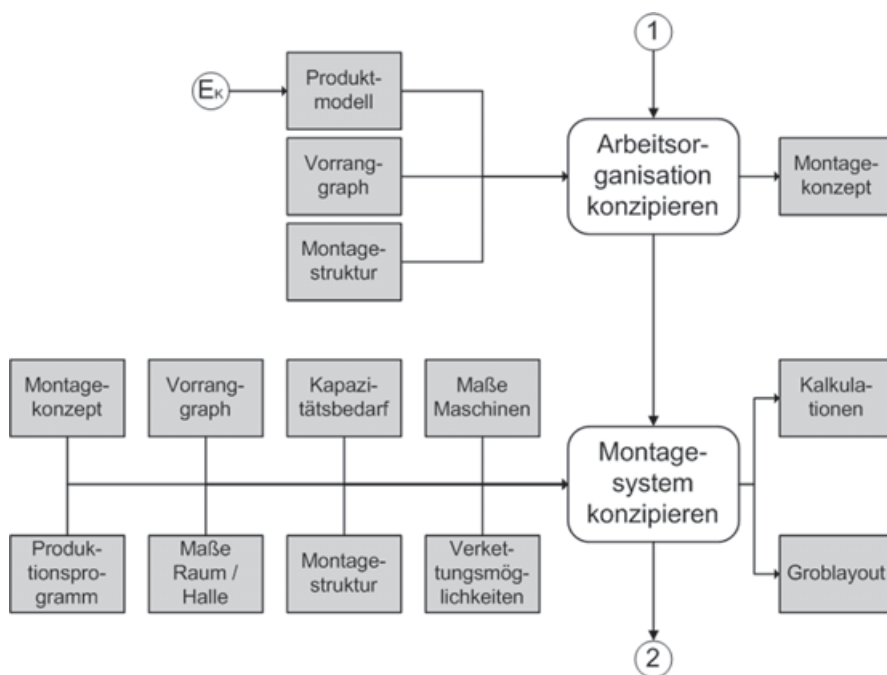


Bild 3. Grobplanung der Montage (II)

Ergebnis der Arbeitsorganisation ist ein Konzept für die manuelle Montage. Hierbei werden auf Grundlage der vorgesehenen Flussprinzipien ein oder mehrere Tätigkeiten den jeweiligen Arbeitsplätzen als Einzel-, Partner- oder Gruppen- und Fließarbeitsplätze zugeordnet. Zusätzliche Eingangsgrößen sind die Montagestruktur und der produktspezifische Vorranggraph mit den einzelnen Montagevorgängen.

Der die Grobplanung abschließende Planungsschritt ist die Konzeption des Montagesystems. Dazu sind der erstellte Vorranggraph und das Montagekonzept des gesamten Produkts erforderlich. Darüber hinaus werden die Montagestruktur, das Produktionsprogramm und Informationen über den Kapazitätsbedarf benötigt. Ebenfalls als Eingangsinformationen fließen hier zum einen die Raum- bzw. Hallenmaße sowie Maße der Maschinen und zum anderen die grundlegenden Verkettungsmöglichkeiten mit ein. Das Ergebnis dieses Arbeitsschritts wird als Groblayout bezeichnet. Dieses beinhaltet die Prinziplösungen des geplanten Montagesystems sowie den Material- und Informationsfluss zwischen den Montage- und Arbeitsstationen. Es bestimmt somit die Anordnungsreihenfolge auf Grundlage räumlicher Restriktionen und Maße. Die Konzeption des Montagesystems umfasst außerdem Kalkulationen wie Investitionsabschätzun-

gen und eine Arbeitssystemwertermittlung.

Der Entwicklungsprozess wird gemäß Arbeitsabschnitt 7 der VDI-Richtlinie 2221 mit der Ausarbeitung der Produktdokumentation abgeschlossen (vgl. Bild 1). Diese muss auch die Ergebnisse der Feinplanung der Montage (E_M) enthalten, welche nachfolgend erläutert werden.

In der Feinplanung (Bild 4) werden die Arbeitsergebnisse der Grobplanung vollständig übernommen und das Montagesystem detailliert ausgeplant. Es wird der gesamte Montagesystemablauf mit allen Materialbereitstellungsstrategien, nötigen Maschinen und Montagemitteln konzipiert. Außerdem werden die Verkettungsmittel wie Förderbänder oder Stapler zwischen den Arbeitsstationen bestimmt und eine Ressourcenkalkulation mit detaillierten Kapazitäts- und Investitionsplanungen erstellt. Als Eingangsinformationen dienen dabei in erster Linie das Groblayout mit dem prinzipiellen Montageablauf bzw. den verschiedenen Varianten des Ablaufs und die dazugehörigen Kalkulationen mit dem Kapazitätsbedarf. Des Weiteren werden für die Feinplanung die Montagestruktur, das freigegebene, maßstäbliche Produktmodell, die räumlichen Restriktionen sowie Kataloge zur Auswahl von Maschinen und Verkettungsmittel benötigt. Die Arbeitsergebnisse stellen mit

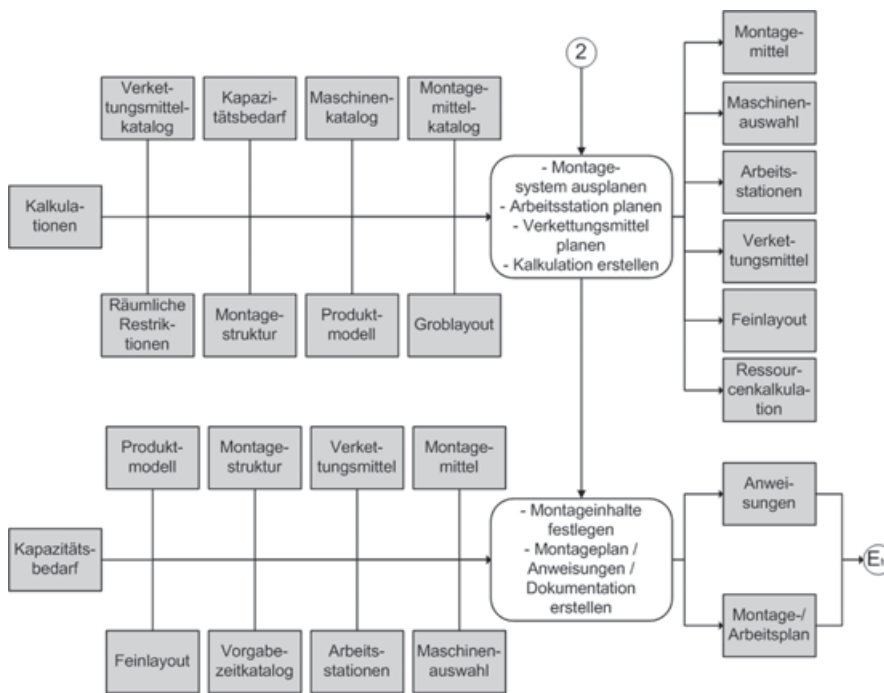


Bild 4. Feinplanung der Montage

den ausgelegten Arbeitsstationen das endgültige Feinlayout des Montagesystems dar, bei dem auch auf ergonomische Fragestellungen eingegangen wird.

Um die Feinplanung vollständig abzuschließen, bedarf es der Ausplanung des Montageablaufs. Hierbei wird zum einen der endgültige Montageplan samt Maschinensteuerungsanweisungen (z. B. NC-Programme) definiert, zum anderen werden Arbeitsanweisungen für die Montagetätigkeiten der Mitarbeiter und für die Bedienung der Maschinen festgelegt. Die Eingangsgrößen sind neben den Ausgangsgrößen des im vorigen Abschnitt beschriebenen, ausgeplanten Montagesystems die Montagestruktur, das freigegebene, maßstäbliche Produktmodell, der Kapazitätsbedarf und ein detaillierter Vorgabezeitkatalog (z. B. MTM-Zeitermittlung). Die produktbezogenen Resultate der Feinplanung (E_M) fließen zum Abschluss in die vollständige Produktdokumentation mit ein.

Zusammenfassung und Ausblick

Das hier vorgestellte Prozessmodell erläutert die verschiedenen Teilprozesse von Konstruktion und Montageplanung und zeigt insbesondere deren frühzeitige, ablauforientierte Zusammenführung. Außerdem wird die Bereitstellung von

Informationen und Wissen der Montagevorbereitung als notwendige Rückmeldung in den Entwicklungsprozess dargestellt.

Für eine ganzheitliche konstruktionsintegrierte Arbeitsvorbereitung bildet das Prozessmodell einen ersten Ansatz, der im Rahmen der Forschungstätigkeit

sukzessive um weitere relevante Konzepte, Methoden, Modelle aber auch geeignete IT-Unterstützung erweitert wird. Dies ist beispielsweise die Konzipierung eines Reifegradmodells, welches die Beurteilung der Produzierbarkeit eines Produkts schon innerhalb des Entwicklungsprozesses ermöglicht. Weiterhin erfolgt die Entwicklung eines Informations- und Wissensmodells, mit dem Erfahrungen und Informationen aus Arbeitsvorbereitung, Produktion und Service strukturiert und zum optimalen Zeitpunkt für die Produktentwicklung aufbereitet und verdichtet zur Verfügung gestellt werden. Zudem muss der vorliegende Ansatz um weitere Bereiche der Arbeitsvorbereitung, insbesondere um die Fertigungsplanung, erweitert und vervollständigt werden.

Literatur

- 1 Eversheim, W.: Organisation in der Produktionstechnik – Arbeitsvorbereitung. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2002, S. 199–204
- 2 Spath, D.: Neue FuE-Konzepte in der Digitalen Produktion. In: FTK 2006 – Fertigungstechnisches Kolloquium. Stuttgarter Impulse, Schriftliche Fassung der Vorträge zum Fertigungstechnischen Kolloquium am 20. und 21. September 2006, S. 543–555
- 3 Bullinger, H.-J.; Warschat, J.: Concurrent Simultaneous Engineering Systems: The Way to Successful Product Development. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, London 1995

Summary

Process Model for Integrated Product Design and Assembly Planning. Producing companies are forced to reduce their time-to-market to ensure their competitiveness. The process of product realisation is still affected by an approach based on numerous iterations. Other departments' information and expert knowledge is inadequate and cannot be used at an early stage. In the context of the Fraunhofer Innovation Cluster Digital Production, a holistically integrative process model for the activities of product design and assembly planning has been developed. This model combines the two currently independent processes in a workflow-oriented way. It also fosters the transfer of information and knowledge from assembly planning as feedback into the design process. Potential approaches, methods, and tools are identified to support the process model.

- 4 Bochtler, W.: Modellbasierte Methodik für eine integrierte Konstruktion und Arbeitsplanung. Shaker Verlag, Aachen 1996
- 5 Gräßler, R.: Planungs- und Workflow-Methodik für eine integrierte Konstruktion und Arbeitsplanung. Shaker Verlag, Aachen 1999
- 6 Grunwald, S.: Methode zur Anwendung der flexiblen integrierten Produktentwicklung und Montageplanung. Herbert Utz Verlag, München 2002
- 7 Feldmann, C.: Eine Methode für die integrierte rechnergestützte Montageplanung. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1997
- 8 Grottko, W.: Integration von Konstruktion und Arbeitsvorbereitung durch technologische Modellierung. Carl Hanser Verlag, München, Wien 1986
- 9 Spath, D.; Scharer, M.; Landwehr, R.; Förster, H.; Schneider, W.: Tore öffnen – Quality-Gate-Konzept für den Produktentstehungsprozess. Qualität und Zuverlässigkeit QZ 46 (2001) 12, S. 1544–1549
- 10 Spath, D.; Richter, M.; Lentens, J.: Neue Ansätze für die Integration von Konstruktion und Planung im Rahmen der digitalen Produktion. ZWF 102 (2007) 1–2, S. 73–77
- 11 VDI-Richtlinie 4499: Digitale Fabrik – Grundlagen. Beuth Verlag, Berlin 2008
- 12 VDI-Richtlinie 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte. Beuth Verlag, Berlin 1993
- 13 VDI-Richtlinie 2223: Methodisches Entwerfen technischer Produkte. Beuth Verlag, Berlin 2004
- 14 Bullinger, H.-J.: Arbeitsgestaltung. B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 1995, S. 87 ff.
- 15 Jonas, Ch.: Konzept einer durchgängigen, rechnergestützten Planung von Montageanlagen. iwv-Forschungsbericht Nr. 145, Herbert Utz Verlag, München 2000
- 16 Bullinger, H.-J.: Systematische Montageplanung – Handbuch für die Praxis. Carl Hanser Verlag, München, Wien 1986

■ Die Autoren dieses Beitrags

Dipl.-Ing. Holger Eckstein, M.S.I.E. studierte Maschinenwesen an der Universität Stuttgart und Industrial Engineering an der University of Miami, FL, USA. Seit 2000 forscht er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart und am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO in Stuttgart in den Bereichen FuE-Management, Technologiemanagement und Digital Engineering. Derzeit leitet und bearbeitet er verschiedene öffentliche und industriegeförderte Forschungs- und Beratungsprojekte in den Themengebieten der vernetzten

Produktrealisierung und des Multi-Projektmanagements.

Dipl.-Ing. Jochen Eichert studierte Maschinenwesen an der Universität Stuttgart. Er ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart. Seit Anfang der 90er Jahre gehören die Themenbereiche FuE-Management, Unternehmensorganisation und -strategie, Collaborative Engineering, Produktrealisierung und Engineering-IT-Systeme zu seinen Tätigkeiten. In diesem Rahmen war und ist er als Projektleiter für zahlreiche, sowohl öffentlich geförderte, nationale und internationale Forschungsprojekte als auch Beratungs- und Auftragsforschungsprojekte für die Industrie verantwortlich.

Joachim Waidmann studiert Technologiemanagement an der Universität Stuttgart. Derzeit verfasst er seine Diplomarbeit im Themengebiet Konstruktionsintegrierte Arbeitsvorbereitung am Fraunhofer IAO im Rahmen des Innovationsclusters Digitale Produktion.

Den Beitrag als PDF finden Sie unter:
www.zwf-online.de
 Dokumentennummer: ZW110269

Komplettservice aus einem Guss

Stets auf der Suche nach Optimierungspotenzialen – das gilt für Unternehmen insbesondere in der heutigen Zeit. Die Arbeit der Edeldahlgießereien verändert sich in diesem Zusammenhang auch – so wird zunehmend die Lieferung einbaufertiger Teile nachgefragt. Die Schmolz + Bickenbach Guss Gruppe hat diesen Trend frühzeitig erkannt und ist für die Komplettbearbeitung von bis zu 20000 kg schweren Stahlgussrohlingen personell und maschinell bestens gerüstet. Vorteil des erweiterten Angebots für die Kunden: logistische, zeitliche, personelle und damit unter dem Strich finanzielle Einsparungen.

Die Schmolz + Bickenbach Guss Gruppe bietet heute Entwicklungs- und Zerspanungsdienstleistungen, die weit über das reine Gießen hinausgehen, und wandelt sich damit zunehmend vom Hersteller unbearbeiteter Gussrohlinge zum Generalunternehmer für einbaufertige Komponenten. „Wir liefern unseren Kunden alles aus einer Hand: vom gießtech-

nisch optimierten Design über den Rohguss bis zur einbaufertigen Edeldahlkomponente, auf Wunsch inklusive Konstruktionsschweißen, Polieren und Oberflächenbeschichtung“, unterstreicht Heiko Rütten, Leiter der mechanischen Fertigung der Schmolz + Bickenbach Guss Gruppe in Krefeld.

Das Gewusst-wie in der Zerspanung wurde personell und maschinell über die Jahre immer weiter aufgebaut. Vor allem am Standort Krefeld wurden umfangreiche Kapazitäten geschaffen – hier stehen mehr als 90 Werkzeugmaschinen, darunter 40 CNC-gesteuerte Bohrzentren und Drehmaschinen für Werkstücke bis 6000 mm Durchmesser/Länge. Zuletzt wurde in eine Karusselldrehmaschine CKD Blansko mit Fräsantrieb sowie ein BAZ von DMG investiert. Die Fertigungskapazität der GUSS GRUPPE insgesamt summiert sich auf monatlich 15000 verfügbare Maschinenstunden.

Zu den Kunden, die die hochwertige Infrastruktur und das Know-how des

Unternehmens nutzen, zählen zum Beispiel Siemens, SMS, KSB, K+S sowie Maag. „Wir liefern unter anderem Komponenten für Gas- und Dampfturbinen, Pumpen, Armaturen und Maschinenbau, Walzen, Richtrollen, Rohrwerkzeuge und Guss für die Automobilindustrie“, präzisiert Rütten das Teilespektrum. Und weiter: „Wenn Gusskunden bei uns komplett fertigen lassen, spart das insgesamt Zeit und Geld, da von der Auslegung des Gussteils über die Fertigbearbeitung bis hin zur Qualitätssicherung die gesamte Wertschöpfungskette ohne Unterbrechung in einer Hand liegt.“

Kontakt

Schmolz + Bickenbach Guss Gruppe
 Sonja Van Noppen
 Blumentalstraße 2
 47798 Krefeld
 Tel.: (0 21 51) 7 64-11 17
 Fax: (0 21 51) 7 64-19 52
s.vannoppen@schmolz-bickenbach.com
www.guss.schmolz-bickenbach.com