

Ralf Maximilian Jungkunz

**PDM-basierte Überwachung
komplexer Entwicklungsprojekte**

Herausgegeben von

**Prof. Dr.-Ing. Klaus Bender
Technische Universität München**

in der Reihe

Informationstechnik im Maschinenwesen



Herbert Utz Verlag · München
2005

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben – auch bei nur auszugsweiser Verwendung – vorbehalten.

Copyright © Herbert Utz Verlag GmbH · 2005

ISBN 3-8316-0515-7

Printed in Germany

Herbert Utz Verlag GmbH, München

089-277791-00

www.utzverlag.de

Vorwort

Die Dissertation entstand im Rahmen einer Forschungskooperation zwischen dem Lehrstuhl für Informationstechnik im Maschinenwesen (*itm*) der Technischen Universität München und der European Aerospace Defence and Space Company (EADS).

Bei meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr.-Ing. Klaus Bender, bedanke ich mich recht herzlich für seine zahlreichen Anregungen und für die Gewährung des nötigen Freiraumes. Darüber hinaus habe ich mich sehr für die Übernahme des Co-Referats durch Herrn Prof. Dr.-Ing. Andreas Karcher vom Institut für Angewandte Systemwissenschaften und Wirtschaftsinformatik an der Universität der Bundeswehr München gefreut. Außerdem danke ich Herrn Prof. Dr.-Ing. Udo Lindemann für die Übernahme des Prüfungsvorsitzes.

Diese Arbeit basiert auf Erkenntnissen, die ich während meiner vierjährigen Projektarbeit bei dem Luft- und Raumfahrtunternehmen EADS sammeln konnte. Besonders danke ich Herrn Dr.-Ing. Jörg Wirtz und Herrn Dipl.-Ing. Josef Vilsmeier für die zahlreichen Diskussionen, die wesentlich zum Reifen des Dissertationsthemas beitrugen.

Schließlich bedanke ich mich bei meiner Familie und Freunden, die mich auf unterschiedliche Art und Weise auf dem Weg zur Promotion unterstützten.

München, im April 2005

Ralf Maximilian Jungkunz

Inhaltsverzeichnis

Abbildungen	v
Tabellen.....	ix
Abkürzungen	xii
Glossar	xiv
1. Einleitung	1
1.1 Hintergrund und Aufgabenstellung	1
1.2 Aufbau und Vorgehensweise	2
2. Problemanalyse.....	5
2.1 Analyse derzeitiger Entwicklungsprojekte.....	6
2.1.1 Begriffsklärung Entwicklungsprojekt.....	6
2.1.2 Stellenwert und Veränderungen von Entwicklungsprojekten	6
2.1.3 Fazit - die Koordination der Entwicklungsprojekte ist schwierig	8
2.2 Analyse derzeitiger Produkte	8
2.2.1 Begriffsklärung Produkt	8
2.2.2 Stellenwert und Veränderungen von Produkten	9
2.2.3 Fazit - Überfluss an Produktdaten	11
2.3 Analyse derzeitiger IT-Engineeringsysteme	12
2.3.1 Begriffsklärung IT-Engineeringsystem	12
2.3.2 Stellenwert und Veränderungen der IT-Engineeringsysteme.....	12
2.3.3 Fazit - die Werkzeuglandschaft ist kaum überschaubar	13
2.4 Das Überwachungsdefizit im Engineering.....	13
2.4.1 Begriffsklärung Engineeringüberwachung	14
2.4.2 Stellenwert und Aufgaben der Entwicklungsprojektüberwachung	15
2.4.3 Fazit - mangelnde Verlässlichkeit bisheriger Informationsressourcen.....	21

2.5	Resümee	22
2.5.1	Allgemeine Anforderungen an ein Überwachungskonzept	23
2.5.2	Allgemeiner Lösungsansatz - Transformationskonzept für IT-Informationen	25
3.	Analyse bestehender Ansätze	27
3.1	Analyse überwachungsrelevanter Standards	28
3.1.1	DIN 69904 - Elemente und Strukturen von Projektmanagementsystemen	28
3.1.2	ISO 10006 - Guidelines to quality in project management	29
3.1.3	DIN EN 13290 - Raumfahrt Projektmanagement	30
3.1.4	Fazit - keine Hinweise, was die traditionellen Überwachungsressourcen ersetzt .	30
3.2	Moderne Informationsressourcen im Engineering	31
3.2.1	Produktdatenmanagement Systeme (PDM)	31
3.2.2	Team Data Management Systeme (TDM)	32
3.2.3	Dokumenten-/Contentmanagement Systeme (DMS/CMS)	33
3.2.4	Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme (PPS)	34
3.2.5	Fazit - PDM enthält die geeignetsten Überwachungsressourcen	35
3.3	Ansätze zur überwachungsgerechten Aufbereitung von Informationen	35
3.3.1	SFB 336 - Teilprojekt I3	36
3.3.2	TFB 29 - Teilprojekt T2	36
3.3.3	BMPF-Projekt Progress	38
3.3.4	Projektmanagementsysteme (PMS)	41
3.3.5	Entscheidungsunterstützende Systeme (EUS)	42
3.3.6	Fazit - es fehlt ein PDM-übergreifender Informationsspeicher	44
3.4	Neutrale Datenmodelle mit PDM-Prinzip	45
3.4.1	PDM Enablers und die ISO 10303	45
3.4.2	PDTnet, PDM Schema und das NCDM	46
3.4.3	Fazit - STEP bietet das geeignetste Referenzmodell	47
3.5	Resümee	47
3.5.1	Bewertungszusammenfassung	48
3.5.2	Konkrete Anforderungen an ein Überwachungskonzept	49
3.5.3	Konkreter Lösungsansatz - Transformationskonzept für PDM-Informationen	52

4. Systematische Transformation von PDM-Informationen	55
4.1 Metamodell der Transformationsunterstützung	56
4.2 Entwicklungsstrategie für wieder verwendbare Transformationsmuster	58
4.3 STEP-basierte Transformationsmuster	63
4.3.1 Transformationsmuster zur Sachfortschrittsüberwachung	63
4.3.2 Transformationsmuster zur Terminüberwachung	75
4.3.3 Transformationsmuster zur Qualitätsüberwachung	82
4.3.4 Transformationsmuster zur Belastungsüberwachung	89
4.3.5 Fazit - PDM-neutrale Konzeptvorlagen eines Überwachungswerkzeuges	91
4.4 Strategie zur Anpassung der Transformationsmuster	91
4.5 Systematischer Konfigurations- und Änderungsmanagementansatz	95
4.6 Intuitives Zugriffsprinzip	100
4.7 Leitlinien zur Umsetzung der Musterinstanzen	103
4.8 Resümee	104
5. Die Transformationsbibliothek	105
5.1 Beschreibung der Transformationsbibliothek	106
5.1.1 Systemarchitektur und Technologieauswahl	106
5.1.2 Datenbankentwurf	107
5.1.3 Benutzerschnittstelle (GUI)	108
5.2 Anwendungsbeispiel Flugzeugentwicklung	109
5.3 Nutzung der Transformationsbibliothek	110
5.3.1 Beispiel: Meilensteintrendanalyse	110
5.3.2 Beispiel: Sachfortschrittsdiagramm	114
5.3.3 Beispiel: Gantt-Diagramm	115
5.3.4 Resultierender Konzeptentwurf des PDM-basierten Überwachungswerkzeuges	117
5.4 Fazit - systematische Unterstützung der PDM-Transformation	118
6. Das PDM-basierte Überwachungswerkzeug	119
6.1 Beschreibung des Überwachungswerkzeuges	120
6.1.1 Systemarchitektur und Technologieauswahl	120
6.1.2 Datenbankentwurf	121
6.1.3 Benutzerschnittstelle (GUI)	122

6.2 Anwendungsbeispiel Flugzeugentwicklungsprojekt.....	123
6.3 Nutzung des Überwachungswerkzeuges.....	124
6.3.1 Beispiel: Gantt-Diagramm.....	124
6.3.2 Beispiel: Integriertes Meilenstein-Sachfortschrittsdiagramm	125
6.4 Fazit - verlässliche und aufwandsarme Engineeringüberwachung	126
7. Resümee.....	129
7.1 Zusammenfassung.....	129
7.2 Ausblick	131
Anhang.....	133
Anhang A: Transformationsmuster für Skalierungselemente.....	135
Anhang B: Transformationsmuster für Sachfortschrittsdiagramme	139
Anhang C: Transformationsmuster für Netzpläne	141
Anhang D: Transformationsmuster für Gantt-Diagramme	147
Anhang E: Transformationsmuster für Meilensteintrenddiagramme.....	153
Anhang F: Transformationsmuster für die Änderungsquote.....	155
Anhang G: Transformationsmuster für das Gewicht	157
Anhang H: Transformationsmuster für Belastungsdiagramme.....	159
Anhang I: Data Dictionary des Konfigurations- und Änderungsmanagementansatzes	161
Literatur.....	163

1. Einleitung

1.1 Hintergrund und Aufgabenstellung

Eine verlässliche Überwachung des Engineerings ist Thema dieser Arbeit. Bis heute sind mit ihr enorme Kraftanstrengungen verbunden.

Die politischen Veränderungen der letzten Jahre haben zu einer weiteren Öffnung der internationalen Märkte geführt. Aufstrebende Volkswirtschaften, vor allem in Asien, Osteuropa und Südamerika, werden als Wachstumsmotor angesehen. Aber auch ein wirtschaftliches Engagement in diesen Regionen in Form von Tochterunternehmen oder Joint-ventures ist für die Sicherung der globalen Wettbewerbsfähigkeit von besonderer Bedeutung.

Internationale Aktivitäten bringen für Maschinenbauunternehmen eine Reihe von organisatorischen und strukturellen Veränderungen mit sich. So erfordern weltweite Entwicklungskooperationen eine klar definierte Arbeitsteilung [Schö99]. Ist dies nicht der Fall, muss mit Verzögerungen des Markteintritts gerechnet werden. Dies ist ein ernst zu nehmendes Problem, denn eine 6-monatige Verzögerung des Markteintritts (ca. 25%) führt zu Ertragseinbußen von durchschnittlich 33% [Wild03]. Der Erfolg bzw. der Misserfolg von Maschinenbauunternehmen hängt entsprechend stark vom Gelingen seiner Entwicklungsprojekte ab.

Ein besonderes Merkmal heutiger Produkte ist der starke funktionale Zusammenhang ihrer Mechanik-, Elektronik- und Softwarekomponenten. Infolgedessen entsteht eine Fülle an komplex vernetzten Produktinformationen, die über die unterschiedlichen Fachdisziplinen hinweg beherrscht werden müssen. Hilfe bieten Produktdatenmanagement-Systeme, die bereits viele Unternehmen einsetzen.

In diesem Entwicklungsumfeld trägt eine verlässliche Projektüberwachung zur Verwirklichung von geplanten Zielen wesentlich bei [Rind94], [Bend01]. Doch weist das derzeitige Engineeringcontrolling Defizite auf. Ursache dafür ist eine mangelnde Verlässlichkeit bisher üblicher Informationsressourcen. Die Dissertation greift diese Problemstellung auf und entwickelte ein Konzept, das den Wechsel zwischen dem PDM-Paradigma und dem Paradigma der Engineeringüberwachung vereinfacht. Den Fokus der Arbeit stellt Abbildung 1-1 dar.

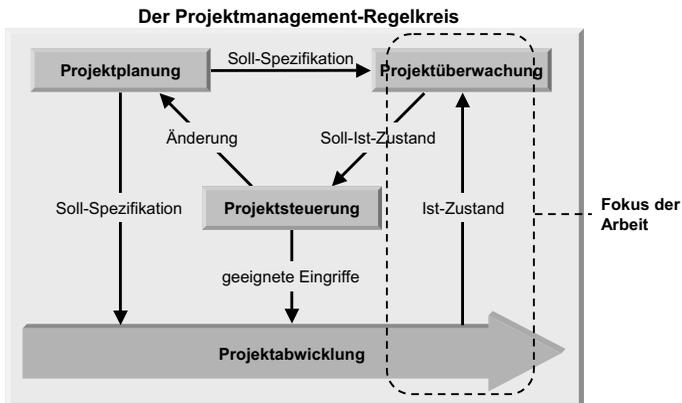


Abb. 1-1: Fokus der Arbeit

1.2 Aufbau und Vorgehensweise

Die vorliegende Arbeit gliedert sich entsprechend der Abbildung 1-2 in insgesamt sieben Hauptkapitel. Sie werden im Folgenden kurz umrissen.

Kapitel 2 identifiziert ein Überwachungsdefizit im Engineering, dessen Ursache eine mangelnde Verlässlichkeit bisher üblicher Informationsressourcen ist. Aus dieser Problemstellung heraus entwickelt die Arbeit ein Pflichtenheft und einen allgemeinen Überwachungsansatz.

Kapitel 3 identifiziert überwachungsrelevante Ansätze, die im Rahmen eines Lösungskonzeptes genutzt werden können. Das Diskussionsergebnis fasst ein Pflichtenheft zusammen aus dem ein konkretisierter Überwachungsansatz entsteht.

Kapitel 4 greift die Ergebnisse aus Kapitel 3 auf und entwickelt ein „Konzept zur systematischen Transformation von PDM-Informationen“.

Kapitel 5 und Kapitel 6 verifizieren dieses Konzept. Kapitel 5 stellt eine Transformationsbibliothek vor, die zwischen dem PDM-Paradigma und dem Paradigma der Engineeringüberwachung vermittelt. Kapitel 6 zeigt ein PDM-basiertes Überwachungswerkzeug, das in der Entwicklung eines Luft- und Raumfahrtunternehmens schon produktiv eingesetzt wird.

Kapitel 7 fasst die Arbeitsergebnisse zusammen und gibt einen Ausblick auf zukünftige Forschungstätigkeiten.

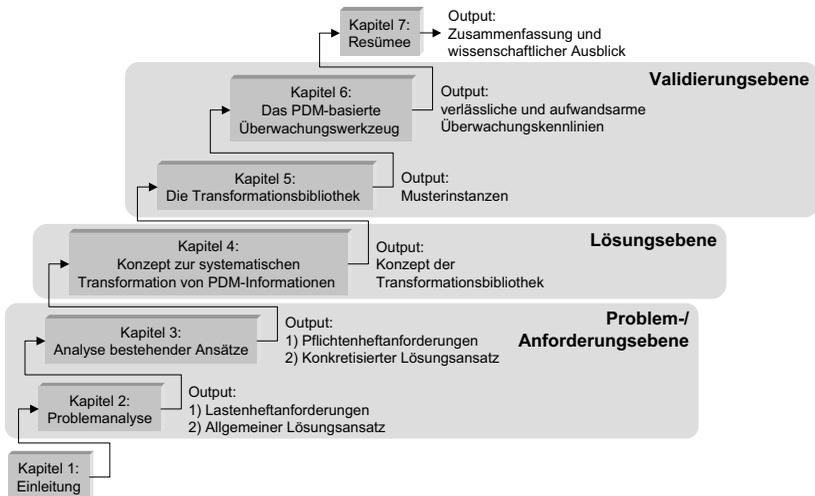


Abb. 1-2: Gesamtaufbau und Vorgehensweise