

Raoul G. Wild

Integrierte CAD-/ Prototyping-Systeme in der Schmuckindustrie

Strategische Planung -
Prozeßmodellierung -
Wirtschaftlichkeitsanalyse

Mit einem Geleitwort von
Prof. Dr. Jörg Becker

DeutscherUniversitäts Verlag

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XV
Abkürzungsverzeichnis	XIX
Einleitung	1
1 Motivation	1
2 Zielsetzung der Arbeit	4
3 Aufbau der Arbeit	5
4 Abgrenzung der untersuchten Funktionsbereiche	9
A Stand der methodischen Planung betrieblicher Informationsver- arbeitungsprozesse	11
A. 1 Vorgehensmodelle für die CIM-Planung	11
A.1.1 CIM-Kommunikationsstrukturanalyse(CIM-KSA)	14
A.2 Referenzmodelle für die CIM-Planung	18
A.3 Notwendigkeit der Einbindung von Referenz- und Vorgehensmodellen in eine Modellarchitektur	21
A.3.1 CIM-OSA	23
A.3.2 Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS)	28
B Ist-Analyse der Schmuckindustrie	32
B.1 Die deutsche Schmuckindustrie im Überblick	32
B.2 Die besondere Bedeutung des Formen- und Werkzeugbaus für die Schmuckindustrie	33
B.3 Prozeßmodelle der Fertigungsverfahren der Schmuckindustrie	34
B.3.1 Methodische Vorgehensweise	34
B.3.2 Gießfertigung	36
B.3.3 Galvanoformung	41
B.3.4 Preß- und Stanzfertigung	43
B.2 Betriebstypologische Merkmalsanalyse	45
B.2.1 Methodische Vorgehensweise	45

B.2.2	Merkmale zur Kennzeichnung der betrieblichen Leistungserstellung	47
B.2.2.1	Fertigungsart	47
B.2.2.2	Fertigungsorganisation	47
B.2.2.3	Fertigungsstruktur	49
B.2.2.4	Art der Produktionsprozesse	49
B.2.2.5	Art der Auftragsauslösung	50
B.2.3	Merkmale zur Kennzeichnung des Produktspektrums	50
B. 2.3.1	Erzeugnisstandardisierung	50
B.2.3.2	Erzeugnisstruktur	52
B.2.3.3	Erzeugnisgeometrie	52
B.2.3.4	Bedeutung des Designs für den Markterfolg des Produkts	53
B.2.3.5	Anforderungen an die Funktionsintegration in der Konstruktion	53
C	Grobplanung	55
C. 1	Einordnung des Grobplanungsbausteins in das Vorgehensmodell	55
C.2	Begriff und Inhalte der Grobplanung	56
C.3	Bestimmung der kritischen Erfolgsfaktoren für die Schmuckindustrie	61
C.4	Ableitung von Umsetzungsstrategien und Umsetzungsmaßnahmen	63
C.5	Festlegung der Produktionsstrategie	66
C.5.1	Technologiestrategien	67
C.5.2	Strategien zur Fertigungstiefe	69
C.5.3	Kapazitätsstrategien	70
C.5.4	Standortstrategien	72
C.6	Auswahl von Maßnahmen	75
D	Feinplanung	82
D.1	Konstruktion	83
D. 1.1	Funktionsmodell der Konstruktion	84
D. 1.1.1	Definition und Inhalte des Funktionsmodells	84
D.I. 1.2	Methodische Vorgehensweise	86
D. 1.1.3	Referenzfunktion smodelle der Konstruktion	89
D.I. 1.4	Erstellung des partiellen Funktionsmodells	91
D.I. 1.4.1	Produktplanung, Produktkonzeption	91
D.I. 1.4.2	Produktentwurf	93
D.I. 1.4.3	Produktausarbeitung	95
D.I. 1.4.4	Konstruktionsdatenverwaltung	98
D.I.2	Anforderungen an die Funktionalität für den Einsatz von Graphiksystemen im künstlerisch-kreativen Design	100
D. 1.2.1	Modifikation von Freiformkurven	100
D. 1.2.2	Manipulation von Freiformflächen	101

D.1.2.3	Parametrisierung	103
D. 1.2.4	Dynamische Steuerung von Metriken	103
D.1.2.5	Skinning103	
D.1.3	Entwicklungstendenzen der CAD-Technik	104
D. 1.3.1	Verschmelzung von Oberflächen- und Volumenmodellierung	104
D. 1.3.2	Feature Technologie	105
D. 1.4	Vorselektion computerunterstützter Graphiksysteme	110
D. 1.4.1	"Klassische" CAD-Systeme	111
D. 1.4.2	Animationssysteme	112
D. 1.4.3	CAID-Systeme	113
D.2	Generative Fertigungstechnik	115
D.2.1	Einordnung und Definition der generativen Fertigungstechnik	115
D.2.2	Prozeßmodelle der generativen Fertigungstechnik	118
D.2.2.1	Methodische Vorgehensweise	118
D.2.2.2	Stereolithographie	119
D.2.2.3	Solider-Verfahren (Solid Ground Curing)	121
D.2.2.4	Selective Laser Sintering (SLS)	124
D.2.2.5	Fused Deposition Modeling (FDM)	125
D.2.2.6	Laminated Object Modeling (LOM)	126
D.2.3	Integration der Prozeßmodelle der generativen Fertigungsverfahren mit dem Prozeßmodell der traditionellen Gußfertigung der Schmuckindustrie	127
D.2.4	Prototypen entlang des Produktentwicklungsprozesses	128
D.2.4.1	Designmuster	129
D.2.4.2	Geometrische Prototypen	130
D.2.4.3	Funktionsprototypen	130
D.2.4.4	Technische Prototypen	131
D.2.4.5	Vorserien-Bauteile	131
D.2.4.6	Vergleichender Überblick	131
D.2.5	Prototypenbedarf der Schmuckindustrie	132
D.2.6	Eignung der generativen Fertigungsverfahren zur Fertigung des Prototypenbedarfs der Schmuckindustrie	133
D.2.6.1	Eignung der generativen Fertigungsverfahren hinsichtlich der Fertigung von Designmustern	133
D.2.6.2	Eignung der generativen Fertigungsverfahren hinsichtlich der Fertigung von technischen Prototypen	135
D.2.6.3	Eignung der generativen Fertigungsverfahren hinsichtlich der Fertigung von Vorserien-Bauteilen	138
D.2.7	Qualitätssicherung der Muster	138
D.2.8	Vorselektion	141
D.3	Integration von Konstruktion und Fertigung	142
D.3.1	Definition und Inhalte des Informationsflußmodells	143
D.3.2	Methodische Vorgehensweise	144

D.3.3 Referenzinformationsflußmodelle	145
D.3.3.1 Kölner Integrationsmodell	146
D.3.3.2 CIM-Integrationsmodell	148
D.3.4 Erstellung des partiellen Informationsflußmodells	150
E Organisatorisches Fachkonzept	164
E. 1 Definition der Organisation	164
E.2 Aufbauorganisation	166
E.2.1 Aufbauorganisation der Konstruktionsabteilung	166
E.2.2 Aufbauorganisation der generativen Fertigungstechnik	169
E.3 Ablauforganisation ,	169
E.3.1 Ablauforganisation der Konstruktion	169
E.3.2 Ablauforganisation der generativen Fertigungstechnik	171
E.4 Gesamt-Prozeßmodell der Konstruktion, der generativen Fertigungstechnik und der traditionellen Gußfertigung	171
F Wirtschaftlichkeitsanalyse	174
F.1 Begrifflichkeit und Anforderungen	174
F.2 Typisierung bestehender Ansätze der Wirtschaftlichkeitsanalyse	177
F.2.1 Ansätze mit Risikodifferenzierung	178
F.2.2 Ansätze mit einer Differenzierung nach dem Grad der Monetarisierbarkeit	179
F.2.3 Ansätze mit organisatorischer Unterteilung	180
F.2.4 Ansätze mit einer Differenzierung nach dem zeitlichen Anfall der Effekte	181
F.3 Wirtschaftlichkeitsanalyse eines integrierten Design-/Prototyping-Systems	182
F.3.1 Aufbau der Wirtschaftlichkeitsanalyse	182
F.3.2 Strategische Komponente	184
F.3.2.1 Ermittlung und Gewichtung kritischer Erfolgsfaktoren	184
F.3.2.2 Ableitung strategischer Investitionsmaßnahmen	185
F.3.2.3 Gegenüberstellung und Bewertung der Maßnahmen	185
F.3.2.4 Entscheidungsfindung	186
Exkurs: Festlegung des Musterbetriebs	186
F.3.3 Operative Komponente	188
F.3.3.1 Aufstellen der Investitionsalternativen	188
F.3.3.2 Einordnung der Effekte in den Ebenenansatz	189
F.3.3.2.1 Funktionsebene	190
F.3.3.2.1.1 Monetäre Nachteile der Funktionsebene	191
F.3.3.2.1.2 Monetäre Vorteile der Funktionsebene	196
F.3.3.2.1.3 Nicht-monetäre Effekte der Funktionsebene	198

F.3.3.2.2	Teilkettenebene	199
F.3.3.2.2.1	Monetäre Nachteile der Teilkettenebene	199
F.3.3.2.2.2	Monetäre Vorteile der Teilkettenebene	200
F.3.3.2.2.3	Nicht-monetäre Effekte der Teilkettenebene	201
F.3.3.2.3	Unternehmensebene	202
F.3.3.2.3.1	Monetäre Nachteile der Unternehmensebene	202
F.3.3.2.3.2	Monetäre Vorteile der Unternehmensebene	204
F.3.3.2.3.3	Nicht-monetäre Effekte der Unternehmensebene	204
F.3.3.2.4	Zwischenbetriebliche Ebene	205
F.3.3.2.4.1	Monetäre Nachteile der zwischenbetrieblichen Ebene	206
F.3.3.2.4.2	Monetäre Vorteile der zwischenbetrieblichen Ebene	207
F.3.3.2.4.3	Nicht-monetäre Effekte der zwischenbetrieblichen Ebene	208
F.3.3.3	Verdichtung monetärer Effekte	209
F.3.3.4	Bewertung und Aggregation qualitativer Effekte	215
F.3.3.5	Entscheidungsfindung	216

G Zusammenfassung und Ausblick **219**

Literatur **221**

Anhang **235**

Anhang 1: Generative Fertigungsverfahren in Deutschland 236

Anhang 2 Fragebogen zur empirischen Erhebung 237