

Abbildungsverzeichnis	XII
Abkürzungsverzeichnis	XV
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise	3
<b>2 Neue Fertigungstechniken und Organisationsstruktur</b>	<b>9</b>
2.1 Technikeinsatz und Organisationsgestaltung: Zwischen Sachzwang und Beliebigkeit	10
2.1.1 Das Konzept des technologischen Determinismus - Darstellung und Kritik	10
2.1.2 Das Ende des Technikdeterminismus und seine Konsequenzen	13
2.1.3 Zwischenfazit: Existenz begrenzter Spielräume	24
2.2 Neue Fertigungstechniken und organisatorische Gestaltungsspielräume	25
2.2.1 Technisch-organisatorische Optionen in der computergestützten Fertigung	25
2.2.2 Organisatorischer Konservatismus bei der Nutzung neuer Techniken	30
2.2.3 Gründe für die zögerliche Nutzung organisatorischer Gestaltungsspielräume	34
2.3 Zur Bestimmung organisatorischer Gestaltungsspielräume	40
2.3.1 Art und Umfang organisatorischer Gestaltungsspielräume	40
2.3.2 Technische Einflußgrößen von Organisationsspielräumen	43
<b>3 Ökonomische Bewertung von Gestaltungsoptionen in der computergestützten Fertigung</b>	<b>47</b>
3.1 Ökonomische Implikationen der computergestützten Fertigung	48
3.1.1 Wirtschaftlichkeit und Bewertung	48
3.1.2 Besonderheiten von CIM-Investitionen	50
3.1.3 Anforderungen und Grenzen einer ökonomischen Bewertung	54
3.2 Ansätze zur ökonomischen Wirkungsanalyse technisch-organisatorischer Fertigungssysteme	58
3.2.1 Ansätze der Produktionswirtschaft	59
3.2.2 Ansätze der einzelwirtschaftlichen Arbeitsökonomie	62
3.2.3 Ansätze der betriebswirtschaftlichen Organisationsforschung	65
3.2.4 Restimee: Eingeschränkte Aussagefähigkeit der Rechenansätze	67
3.3 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei der Planung neuer Produktionskonzepte zwischen Anspruch und Wirklichkeit	69
3.3.1 Methodeneinsatz zur Unterstützung von Bewertungsprozessen	69
3.3.2 Allgemeiner Stellenwert von Wirtschaftlichkeitsrechnungen	71
3.3.3 Funktionen analytisch-rationaler Entscheidungstechniken	73

<b>4 Die CAD/NC-Prozesskette: Ein bedeutendes Glied der computergestützten Fertigung</b>	77
4.1 Allgemeine Grundlagen	78
4.1.1 Auftragsabwicklung in der industriellen Fertigung	78
4.1.2 Konzept der computergestützten Fertigung	81
4.1.3 Diffusion computergestützter Fertigungstechnologien und deren Vernetzung	86
4.2 Vom Konstruktionsergebnis zur Maschinenanweisung - die CAD/NC-Prozesskette	90
4.2.1 NC-Programmerstellung als Arbeitsprozeß	90
4.2.2 Alternativen der technischen Gestaltung	94
4.2.3 Elemente der arbeitsorganisatorischen Gestaltung	99
4.2.4 Empirische Ergebnisse zur technisch-organisatorischen Gestaltung	103
4.3 Die CAD/NC-Prozesskette aus betriebswirtschaftlicher Sicht	106
4.3.1 Erwartungen und Ziele	106
4.3.2 Empirische Ergebnisse zur Wirtschaftlichkeit der CAD/NC-Kopplung	107
<b>5 Diskursiver Ansatz zur Planung und Bewertung technisch-organisatorischer Alternativen der CAD/NC-Prozesskette</b>	113
5.1 Bausteine eines diskursiven Planungs- und Bewertungsprozesses	114
5.1.1 Partizipatives Projektmanagement	114
5.1.2 Förderung der Diskursfähigkeit der Beteiligten	116
5.1.3 Einbindung externer Experten	118
5.1.4 Generelle Leitlinien für Planung und Bewertung	119
5.2 Praktische Gestaltung des Planungs- und Bewertungsprozesses	122
5.2.1 Analyse der Ist-Situation	123
5.2.2 Formulierung von Gestaltungszielen	124
5.2.3 Entwicklung alternativer Grobkonzepte	126
5.2.4 Bewertung der Grobkonzepte	128
5.2.4.1 Quasi-experimenteller Werkstückdurchlauf	130
5.2.4.2 Werkstückbezogener Prozeßkostenvergleich	133
5.2.4.3 Einordnung der werkstückbezogenen Ergebnisse	137
5.2.5 Entscheidung und Detaillierung eines Grobkonzepts	138
5.3 Diskursiver Ansatz zwischen OE und Wirtschaftlichkeitsrechnung	139
<b>6 Empirische Fallstudien zur betriebswirtschaftlichen Bewertung alternativer Grobkonzepte der CAD/NC-Prozesskette</b>	145
6.1 Zielsetzung und Anlage der Untersuchung	146
6.1.1 Zielsetzung	146
6.1.2 Untersuchungsfeld	146
6.1.3 Konzeptioneller Rahmen und Durchführung	148

	Seite
6.2 Darstellung der einzelfallbezogenen Ergebnisse	150
6.2.1 Unternehmen A: Ein Hersteller von Gießereianlagen	150
6.2.1.1 Betriebliche Rahmenbedingungen	150
6.2.1.2 Ziele und Erwartungen	152
6.2.1.3 Unternehmensspezifische Integrationskonzepte	153
6.2.1.4 Bereichsübergreifende Wirkungsanalyse	157
6.2.1.5 Zusammenfassende Bewertung	165
6.2.2 Unternehmen B: Ein Hersteller drahtverarbeitender Maschinen	167
6.2.2.1 Betriebliche Rahmenbedingungen	167
6.2.2.2 Ziele und Erwartungen	169
6.2.2.3 Unternehmensspezifische Integrationskonzepte	169
6.2.2.4 Bereichsübergreifende Wirkungsanalyse	172
6.2.2.5 Zusammenfassende Bewertung	177
6.2.3 Unternehmen C: Ein Hersteller von Maschinen zur Umform- technik	179
6.2.3.1 Betriebliche Rahmenbedingungen	179
6.2.3.2 Ziele und Erwartungen	180
6.2.3.3 Unternehmensspezifische Integrationskonzepte	181
6.2.3.4 Bereichsübergreifende Wirkungsanalyse	183
6.2.3.5 Zusammenfassende Bewertung	189
6.3 Darstellung und Einordnung der fallübergreifenden Ergebnisse	190
6.3.1 Verlauf der Planungs- und Bewertungsprozesse	190
6.3.1.1 Analyse der Ist-Situation	190
6.3.1.2 Formulierung von Gestaltungszielen	191
6.3.1.3 Entwicklung alternativer Grobkonzepte	193
6.3.1.4 Bereichsübergreifende Wirkungsanalyse	196
6.3.2 Ergebnisse der Bewertung alternativer Grobkonzepte	197
6.3.2.1 Quantifizierbare Wirkungen	197
6.3.2.2 Schwer quantifizierbare Wirkungen	207
6.3.2.3 Zusammenfassende Betrachtung	211
<b>7 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen</b>	<b>215</b>
7.1 Zusammenfassung der Ergebnisse	215
7.2 Schlussfolgerungen für Management, Forschung und Technologiepolitik	219
Anhang	223
Literaturverzeichnis	249

## Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 2-1: Industriesoziologische Perspektiven zum Organisations- spielraum (in Anlehnung an Sydow 1985b, S. 376)	18
Abb. 2-2: Organisationstheoretische Perspektiven zum Organisations- spielraum (in Anlehnung an Sydow 1985b, S. 413)	23
Abb. 2-3: Informationsverarbeitung in der Produktion (Quelle: Warnecke 1992, S. 19)	27
Abb. 2-4: Vergleich unterschiedlicher Gestaltungskonzepte für den Einsatz moderner Technologien (Quelle: Ulich 1991, S. 216)	29
Abb. 2-5: Gründe für organisatorischen Konservatismus	40
Abb. 2-6: Forschungs- und technologiepolitischer Entscheidungskorridor (Quelle: Ortmann et al. 1990, S. 413)	44
Abb. 3-1: Aufgaben der Wirtschaftlichkeitsanalyse (Quelle: Wolfram 1991, S. 1064)	49
Abb. 3-2: Merkmale neuer Fertigungstechnologien und Probleme ihrer Wirtschaftlichkeitsbeurteilung	54
Abb. 3-3: Anforderungen an die ökonomische Bewertung von CIM-In- vestitionen	58
Abb. 3-4: Einsatzhäufigkeit von Methoden zur Beurteilung der Wirtschaft- lichkeit neuer Technologien in der Produktion (n=28) (Quelle: Wildemann 1990, S. 229)	70
Abb. 3-5: Funktionen analytisch-rationaler Entscheidungstechniken (Quelle: Ortmann et al. 1990, S. 437)	75
Abb. 4-1: Vorbereitung und Ausführung von Bearbeitungsaufgaben (Quelle: Sorge 1985, S. 119)	80
Abb. 4-2: Bestandteile eines CIM-Systems (Quelle: AWF 1985, S. 10)	84
Abb. 4-3: Informationssysteme im Produktionsbereich (Quelle: Scheer 1987, S. 3)	85
Abb. 4-4: Diffusion computergestützter Techniken im Produktionsbereich (Quelle: Schmid et al. 1992, S. 11)	87

Abb. 4-5:	Diffusion computergestützter Techniken in produktionsnahen Bereichen (Quelle: Schmid et al. 1992, S. 11)	88
Abb. 4-6:	Stand der Nutzung von CIM-Integrationslinien 1986-1992 in westdeutschen Maschinenbauunternehmen in Prozent (Quelle: Dreher/Lay 1993, S. 46)	89
Abb. 4-7:	Explizite und implizite Informationen in technischen Zeichnungen (Quelle: Trippner et al. 1991, S. 38)	91
Abb. 4-8:	Transformation der Produktdokumentation in Maschinenanweisungen	93
Abb. 4-9:	Technische Alternativen der CAD/NC-Integration	98
Abb. 4-10:	Ausgewählte Alternativen der räumlichen Zuordnung von Personen, Teiltätigkeiten und Arbeitsmitteln der CAD/NC-Prozeßkette	100
Abb. 4-11:	Quantitative Verteilung arbeitsorganisatorischer Grundtypen der CAD/NC-Integration (Quelle: Hoß/Lay/Schneider 1991, S. 25)	105
Abb. 4-12:	Kennzahlen zur Wirtschaftlichkeit der CAD/NC-Kopplung (Quelle: Orban/Scheller 1989, S. 104)	108
Abb. 4-13:	Einflußgrößen auf die ökonomische Bewertung von Gestaltungsoptionen der CAD/NC-Prozeßkette	110
Abb. 5-1:	Übersicht zur Methode des quasi-experimentellen Werkstückdurchlaufs	132
Abb. 5-2:	Vom Konstruktionsergebnis zur Maschinenanweisung	134
Abb. 5-3:	Einordnung des diskursiven Ansatzes zur Planung und Bewertung bereichsübergreifender Prozeßketten	142
Abb. 6-1:	Unternehmen der einzelbetrieblichen Fallstudien	147
Abb. 6-2:	Vorgehensweise zur Durchführung der Fallstudien	148
Abb. 6-3:	Gestaltungsalternativen der Prozeßkette "CAD-Konstruktion - NC-Programmierung - NC-Fertigung" für die Frästeilbearbeitung im Unternehmen A	154
Abb. 6-4:	Beschreibung der ausgewählten Frästeile in Unternehmen A	157

	Seite
Abb. 6-5: Werkstückbezogener Zeitvergleich der Grobkonzepte in Unternehmen A	159
Abb. 6-6: Prozeßkostenvergleich für den Durchlauf der Motorplatte	161
Abb. 6-7: Prozeßkostenvergleich für den Durchlauf der Anschweißplatte bzw. Zentrierleiste	162
Abb. 6-8: Gestaltungsalternativen der Prozeßkette "CAD-Konstruktion - NC-Programmierung - NC-Fertigung" für die Frästeilbearbeitung im Unternehmen B	172
Abb. 6-9: Beschreibung der ausgewählten Frästeile in Unternehmen B	173
Abb. 6-10: Werkstückbezogener Zeitvergleich der Grobkonzepte in Unternehmen B	174
Abb. 6-11: Werkstückbezogener Prozeßkostenvergleich in Unternehmen B	176
Abb. 6-12: Gestaltungsalternativen der Prozeßkette "CAD-Konstruktion - NC-Programmierung - CNC-Fertigung" für das Bearbeitungsverfahren Fräsen im Unternehmen C	183
Abb. 6-13: Beschreibung der ausgewählten Frästeile in Unternehmen C	184
Abb. 6-14: Werkstückbezogener Zeitvergleich der Grobkonzepte in Unternehmen C	185
Abb. 6-15: Zeitliche Einsparpotentiale einer CAD-Geometriedatenübernahme in Abhängigkeit der Bearbeitungskomplexität	199
Abb. 6-16: Veränderungen des kostenmäßigen Aufwands zur Programmerstellung infolge einer datentechnischen CAD/NC-Integration	203
Abb. 6-17: Anwendungspotentiale der CAD/NC-Kopplung für die Bearbeitung prismatischer Frästeile	213