

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Einführung	1
1.2 Begriffe und Definitionen	3
1.3 Arbeitsschwerpunkte	6
<b>2 Situationsanalyse der Kabelsatzfertigung</b>	<b>8</b>
2.1 Produktanalyse	8
2.1.1 Produktionskennzahlen	8
2.1.2 Produktstruktur	9
2.2 Stand der industriellen Technik	11
2.2.1 Zeichnungserstellung	12
2.2.1.1 Stromlaufplanerstellung	13
2.2.1.2 Kabelsatzkonstruktion	14
2.2.2 Arbeitsvorbereitung	16
2.2.2.1 Fertigungsplanung	16
2.2.2.2 Fertigungssteuerung	17
2.2.3 Kabelsatzfertigung	18
2.2.3.1 Fertigungsverfahren	18
2.2.3.2 Fertigungsorganisation	20
2.3 Weiterführende Rationalisierungsansätze	20
2.3.1 Automatisierte Anlagen	21
2.3.1.1 Umrüstflexible Anlagen	21
2.3.1.2 Flexibel automatisierte Anlagen	22
2.3.2 Systeme zur Rechnerunterstützung	24
2.3.2.1 Werkerführung und Qualitätsprüfung	24
2.3.2.2 Off-Line-Programmierung von Anlagensteuerungen	24

<b>3 Anforderungen an ein Integrationskonzept</b>	<b>27</b>
3.1 Allgemeine Anforderungen	27
3.2 Rechnerinterne Systemstruktur	27
3.2.1 Modularer Aufbau	29
3.2.1 Informationsfluß und Datenhaltung	31
3.2.3 Variantenflexibilität	36
3.3 Externe Schnittstellen	38
3.3.1 Kompatibilität zu vorhandenen Anlagensteuerungen	38
3.3.2 Erstellung konventioneller Fertigungsunterlagen	39
3.4 Entwicklungsumgebung	39
3.4.1 Basissysteme	40
3.4.2 Rechnerkonfiguration	44
3.5 Pilotanlage	45
3.5.1 Bearbeitungsumfänge	46
3.5.2 Anlagenkomponenten	47
<b>4 System zur Rechnerintegration in der Kabelsatzfertigung</b>	<b>50</b>
4.1 Gesamtstruktur des Systems	50
4.2 CAD-basierte Zeichnungserstellung	53
4.2.1 Stromlaufplanerstellung	53
4.2.1.1 Auswahl der Funktionselemente	54
4.2.1.2 Eingabe der Schaltlogik	54
4.2.1.3 Dokumentation und Dimensionierung	55
4.2.1.4 Datenschnittstelle und -verwaltung	56
4.2.2 Kabelsatzkonstruktion	56
4.2.2.1 Festlegung der Struktur des Kabelsatzes	56
4.2.2.2 Eingabe der Topologie	58
4.2.2.3 Einlesen der elektrischen Verbindungen	61
4.2.2.4 Einfügen von Bauteilen	64
4.2.2.5 Datenschnittstelle und -verwaltung	65
4.3 Off-Line-Programmierung von Anlagen	66
4.3.1 Funktion des Programmgenerators	66
4.3.2 Ablaufsimulation der flexibel automatisierten Fertigung	68

<b>4.4 Datenbankgestützte Auswertung der Zeichnungsdaten</b>	71
4.4.1 Materialplan und -kosten	71
4.4.2 Fertigungspläne und -kosten	73
<b>4.5 Wissensbasierte Ermittlung sinnvoller Bearbeitungsfolgen</b>	74
4.5.1 Wissensbasis	76
4.5.1.1 Beschreibung des Arbeitsinhalts	77
4.5.1.2 Zuordnung von Bearbeitungsgeräten	78
4.5.1.3 Festlegung der Bearbeitungsfolgen	80
4.5.2 Benutzerschnittstelle	80
<b>4.6 Pilotaufbau zur flexibel automatisierten Fertigung</b>	82
4.6.1 Automatisierte Formgebung der Kabelsätze	84
4.6.1.1 Rüsten des Verlegebretts	84
4.6.1.2 Verlegen der Leitungen	86
4.6.1.3 Abbinden des Kabelsatzes	88
4.6.1.4 Entnahme und Weitergabe des Kabelsatzes	89
4.6.2 Automatisiertes Kontaktieren der Leitungsenden	91
4.6.3 Nicht automatisierbare, manuelle Nacharbeiten	94
4.6.4 Erkenntnisse aus dem Betrieb der Pilotanlage	94
<b>5 Bewertung unterschiedlicher Rationalisierungsansätze</b>	97
5.1 Einfluß der Organisationsform	97
5.1.1 Formen der Ablauforganisation	98
5.1.2 Berechnungsverfahren	100
5.1.3 Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnungen	104
5.2 Auswirkungen der rechnergestützten Fabrikautomatisierung	106
5.2.1 Fertigungsvorfeld	106
5.2.2 Fertigung	109
<b>6 Zusammenfassung</b>	112
<b>7 Literatur</b>	114