

Inhaltsverzeichnis

	Inhaltsverzeichnis	V
1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Innovationen	2
1.2.1	Verbesserung der Transportplanung im Unternehmen.....	2
1.2.2	Verbesserung des Planungsprozesses.....	2
1.2.3	Verbesserte Hilfsmittel zur Planungsunterstützung	3
1.3	Struktur der Arbeit	3
2	Transportproblem bei Mehrstufenpressen	4
2.1	Mehrstufenpressen	4
2.2	Zielsetzung der Transportplanung	4
2.2.1	Transportkomponenten.....	5
	Greiferschienen.....	6
	Greiferzangen	7
	Auswerfer	8
	Stempel / Matrize.....	8
	Kurvenschelben	8
2.2.2	Bewegungen und Ihre Veränderungsmöglichkeiten	9
	Stempelbewegung	9
	Auswerferbewegung.....	10
	Bewegungen der Greifer.....	11
	Bezeichnungen	12
2.2.3	Einfluss von Geometrien	14
2.2.4	Versagensformen	15
	Kollision.....	15
	Führungsverlust.....	15
2.3	Anforderungen an die Transportplanung	16
2.3.1	Generelle Anforderungen.....	16
2.3.2	Forderungen an den Output eines Planungsverfahrens	16
2.3.3	Notwendiger Input des Planungsverfahrens.....	16
2.4	Analyse des Ist - Zustandes der Planung	17
2.4.1	Computerbasierte Lösungsansätze.....	18
	Simula.....	18
	Ansatz von Bariani	18

3	Verbesserte Struktur eines Planungssystems	19
3.1	Ausmass einer Computerunterstützung	19
3.2	Unternehmensziele	20
	Qualitätsverbesserung	20
	Flexibilitätssteigerung	20
	Reduzierung der Durchlaufzeit	21
	Kostensenkung	21
3.3	Ziele des Bereiches Transportplanung	22
3.3.1	Qualitätssteigerung	22
3.3.2	Flexibilitätssteigerung / Verkürzung der Durchlaufzeit	23
	Beschleunigung der Planungsfunktionen	23
	Verkürzen der Zeit für Einstellen und Ausprobieren	24
3.3.3	Kostensenkung	24
3.4	Ansatzpunkte zur Verbesserung von Planungsprozessen	24
3.4.1	Beschleunigung von Planungsvorgängen	25
	Verbesserte Steuerung bestehender Abläufe	25
	Parallelschalten von Tätigkeiten	25
	Zeitliche Verkürzung einzelner Tätigkeiten	25
	Beschleunigung von iterativen Planungsprozessen	26
	Integrationsformen und das wirtschaftliche Potential	28
3.4.2	Beeinflussung der Qualität von Planungsprozessen	30
3.4.3	Beeinflussung der Kosten	31
3.4.4	Verhältnis von Mensch/Maschine	33
3.5	Analyse der Transportplanung	34
3.5.1	Automatisierungspotential der Transportplanungsprozesse	34
	Festlegen der Transportparameter	35
	Überprüfung auf Führungsverlust und Kollision	36
	Nachstellen	36
3.5.2	Möglichkeiten der Integration	37
	Wirkzusammenhänge	37
	Analyse der Wirkzusammenhänge der Transportplanung	38
3.6	Festlegen einer Struktur des Transportplanungssystems	41
3.6.1	Verbesserungspotentiale	41
	Qualitätsziel	41
	Verkürzung der Planungszeit	42
3.6.2	Systemstruktur	42

4	Modellierung der Transportprozesse	44
4.1	Phasen des Werkstücktransportes	44
4.1.1	Einführen des Bauteiles in die Matrize	45
	Führungsbedingungen.....	46
	Kollisionsbedingungen	47
	Ausnahmen	48
4.1.2	Umformen des Bauteiles.....	50
4.1.3	Auswerfen des Bauteiles.....	51
	Führungsbedingungen.....	52
	Kollisionsbedingungen	52
4.1.4	Vorschub des Bauteiles in die nächste Umformstufe	53
4.2	Modellierungskonzept der Transportvorgänge	54
4.2.1	Ereignisketten.....	55
	Referenzierung	55
	Geometrien	56
	Ereignisorientierte Modellierung der Stempelbewegung	57
	Ereignisorientierte Modellierung der Auswerferbewegung	58
	Ereignisorientierte Modellierung der Greiferbewegungen	59
4.2.2	Restriktionen	61
	Ereignisorientierte Formulierung der Bedingungen.....	61
	Allgemeine Restriktionen	62
4.2.3	Einschränkungen der ereignisorientierten Modellierung	63
	Uebergangsbedingungen.....	63
	Sonstige Vereinfachungen	66
4.3	Modellierungskonzept der Transportsysteme	67
4.3.1	Modellierung der Einstellmöglichkeiten	67
	Beeinflussung durch Variation der Kurvenscheibe	67
	Konstruktive Aenderungen	70
4.3.2	Pressentypen und Ihre Modellierung.....	72
	Mehrstufigkeit	72
	Kopplung	73
4.4	Formullierung des Modells	73
4.4.1	Formullierung als Netzwerkproblem.....	73
	Einbindung von Restriktionen in den Netzplan.....	73
	Startknoten und Endknoten.....	74
	Netzplan.....	74
4.4.2	Belspiele	76
	Vertikale Mehrstufenpresse (Vierstufig)	76
	Horizontale Mehrstufenpresse (Fünfstufig)	77

5	Transportplanung	79
5.1	Algorithmus zur Transportplanung	79
5.1.1	Problemstellung	79
5.1.2	Voraussetzungen	79
5.1.3	Mögliches Lösungsverfahren	80
5.1.4	Vorgehen	81
	Initialisierung	82
	Vorwärtsschritt	82
	Rückwärtsschritt	83
	Abbruch des Verfahrens	84
	Ermittlung der resultierenden Kantenlängen	85
5.1.5	Konvergenz	86
5.1.6	Berechnungsaufwand des Algorithmus	87
5.2	Ablauf der Transportplanung	88
5.2.1	Generieren der Zulässigkeitsbereiche	89
5.2.2	Überprüfen mit COSIS	89
5.2.3	Vorgehen bei inkonsistenten Graphen	89
	Identifikation der möglichen Fehlerquellen	90
	Möglichkeiten der Fehlerkorrektur	92
5.3	Beispiele	93
5.3.1	Beispiel der Berechnung eines konsistenten Netzwerkes	95
5.3.2	Beispiel für das Vorgehen bei einem inkonsistenten Netzwerk ..	97
	Möglichkeiten der Fehlerkorrektur	98
6	Simulationssoftware COSIS	100
6.1	Systemaufbau	101
6.2	IGES Interface	101
6.3	Simulationsmodul	102
6.3.1	Datenaufbereitung	102
	Geradendarstellung der Geometrien	103
	Algorithmus zur Erzeugung geschlossener Konturen	104
6.3.2	Kontakterkennung	115
	Regelfälle	115
	Sonderfälle	116
6.4	Benutzerinterface	116
7	Zusammenfassung und Ausblick	118
7.1	Zusammenfassung	118
7.2	Ausblick	118
	7.2.1 Zukünftige Potentiale	118
8	Literaturverzeichnis	120