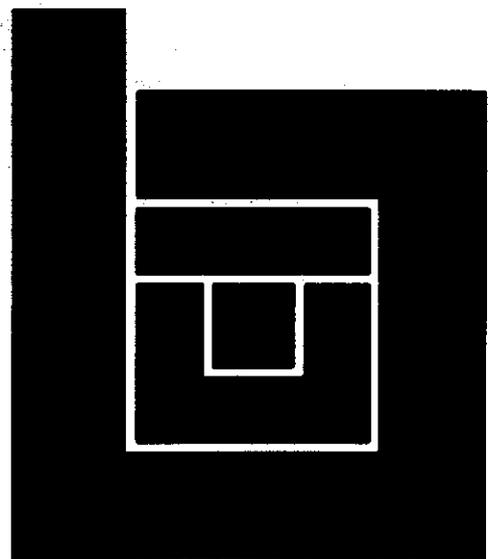


**SCHRIFTENREIHE DES INSTITUTS FÜR  
BAUWIRTSCHAFT UND BAUBETRIEB**

**HERAUSGEGEBEN VON  
PROF. DIPL.-ING. KLAUS SIMONS  
TECHNISCHE UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG**

# **Rechnergestützte Produktionssteuerung einer Asphaltfabrik**

**Dr.-Ing. Wolfgang Brüssel**



**Heft 12 Braunschweig · März 1983**

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>		<b>Seite</b>
<b>0</b>	<b>Begriffe und Formelzeichen</b>	<b>V - VIII</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung und Zielsetzung</b>	<b>1</b>
1.1	Mischanlagen und Asphaltherstellung	2
1.2	Die Ausstattung eines modernen Asphaltmischwerkes	4
1.3	Zielsetzung und Abgrenzung	7
<b>2</b>	<b>Die Modellbildung</b>	<b>9</b>
2.1	Durchführung einer Simulationsstudie	9
2.1.1	Systemanalyse	10
2.1.2	Datenerhebung	12
2.1.3	Stochastische Daten	13
2.1.4	EDV-technische Realisierung	14
2.1.5	Überprüfung und Interpretation der Simulationsergebnisse	17
2.2	Allgemeine Vorstellung des Simulationsmodelles	18
<b>3</b>	<b>Die Beschreibung der Modellanlage</b>	<b>21</b>
3.1	Konzeption und Produktionsprogramm der Modellanlage	21
3.1.1	Konzeption	21
3.1.2	Produktionsprogramm	23
3.2	Die Lagerung und Vordosierung des Gesteins	23
3.2.1	Die Lagerung	24
3.2.2	Die Vordosierung	24
3.2.3	Dosiersysteme	25
3.2.4	Modellberechnungen	26
3.2.5	Diskussion der Modellberechnungen	30
3.3	Die Trocknung	30
3.3.1	Wirkungsweise der Trockentrommel	31
3.3.1.1	Wärmeübertragung in der Trockentrommel	32
3.3.1.2	Beanspruchung der Gesteine in der Trockentrommel	33
3.3.1.3	Einflußfaktoren auf die Wärmeübertragung	34
3.3.2	Modellberechnungen	37
3.3.2.1	Berechnung der Wärmemenge $Q_1$	38
3.3.2.2	Berechnung der Wärmemenge $Q_2$	39

	<b>Seite</b>	
3.3.2.3	Berechnung der Wärmemenge $Q_3$	39
3.3.2.4	Berechnung der Brennstoffmenge	41
3.3.3	Diskussion der Modellberechnungen	45
3.4	Die Entstaubung	46
3.4.1	Wirkungsweise der Filterentstaubung	46
3.4.2	Modellberechnungen	48
3.4.2.1	Berechnung des Abgasvolumens	48
3.4.2.2	Einflußfaktoren zur Berechnung der Eigenfüller- menge	49
3.4.2.3	Berechnung der Eigenfüllermengen	51
3.4.3	Diskussion der Modellberechnungen	53
3.5	Die Siebung	54
3.5.1	Wirkungsweise der Siebung	55
3.5.1.1	Verfahrensschritte der Siebung	55
3.5.1.2	Gewählte Siebmaschinenkonfiguration	57
3.5.2	Modellberechnungen	59
3.5.2.1	Siebleistung des Einzelsiebdecks	60
3.5.2.2	Siebleistung der Siebmaschine	62
3.5.2.3	Siebgüte, Über- und Unterkorn	63
3.5.3	Diskussion der Modellberechnungen	66
3.6	Die Verwiegung	68
3.6.1	Arbeitsprinzip des Dosierens und Verwiegens	68
3.6.1.1	Technik der Waagen und Dosierelemente	69
3.6.1.2	Steuerung der Siloverschlüsse	70
3.6.1.3	Bindemitteldosierung	71
3.6.2	Modellberechnungen	71
3.6.2.1	Nebenbedingungen der Modellberechnung	73
3.6.2.2	Ermittlung der Einzelfraktionsmengen einer Charge	74
3.6.2.3	Behandlung der silierten Fehlkörnungen	75
3.6.3	Diskussion der Modellberechnungen	77
3.7	Das Mischen	78
3.7.1	Wirkungsweise des Mischens	78
3.7.2	Modellberechnungen	81
3.7.3	Diskussion der Modellberechnungen	82
3.8	Weitere Mischanlagen-Aggregate	83

	<b>Seite</b>	
3.8.1	Lkw-Waage	83
3.8.2	Silos	84
3.8.3	Stetigförderer	85
3.8.4	Lagerbehälter	86
<b>4</b>	<b>Die Abnehmerkreisläufe, Produktions- und Transportdisposition</b>	<b>89</b>
4.1	Die Produktions- und Transportdisposition	90
4.1.1	Nachfragedaten der Besteller	90
4.1.1.1	Einbauleistung und -geschwindigkeit des Fertigers	91
4.1.1.2	Erforderliche Lkw-Anzahl	91
4.1.1.3	Lkw-Ankünfte in der Mischanlage	96
4.1.1.4	Zuordnung der Mischgutsilos	97
4.1.1.5	Erstproduktionsmenge und Mischbeginn	99
4.1.1.6	Behandlung der Folgebestellungen	99
4.1.1.7	Tatsächliche Liefermenge	101
4.1.2	Behandlung der Spontannachfrager	102
4.2	Die Nachbildung der Abnehmerkreisläufe	103
4.2.1	Nachbildung des Bestellerkreislaufes	104
4.2.1.1	Lkw-Ankunft in der Mischanlage	105
4.2.1.2	Rangieren, Beladen, Wiegen	105
4.2.1.3	Lastfahrt	108
4.2.1.4	Rangieren am Fertiger	109
4.2.1.5	Endladezeit am Fertiger	110
4.2.1.6	Leerfahrt	110
4.2.1.7	Fertigertätigkeit	111
4.2.2	Nachbildung der Spontannachfragerbedienung	111
<b>5</b>	<b>Steuerungs- und Regelungskonzept der Modellanlage</b>	<b>113</b>
5.1	Strategien zur Nachfragerbedienung	115
5.1.1	Warteschlangenabarbeitungsstrategie 1	115
5.1.2	Warteschlangenabarbeitungsstrategie 2	116
5.1.3	Die Bedienung der Abholer-Lkw	118
5.2	Steuerung der Mischerproduktion	119
5.3	Regelung der Heißmineralstoffproduktion	121

	<b>Seite</b>	
5.3.1	Vordosierungsregelung 1	123
5.3.2	Vordosierungsregelung 2	125
5.3.3	Randbedingungen der Vordosierungsstrategien	126
5.4	EDV-gestützte Prozeßregelung	127
<b>6</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse</b>	<b>131</b>
6.1	Ergebnisse der Strategieauswahl	133
6.1.1	Warteschlangenabarbeitungsstrategien	134
6.1.1.1	Besteller-Lkw-Wartezeiten in der Mischanlage	135
6.1.1.2	Spontannachfrager-Wartezeiten in der Mischanlage	137
6.1.1.3	Besteller-Lkw-Wartezeiten auf der Baustelle	139
6.1.1.4	Fertigerstillstandszeiten	141
6.1.1.5	Diskussion der Ergebnisse	143
6.1.2	Trocknungsstrategien	143
6.1.2.1	Mischanlagen-Produktionszeit und Brennerbetriebszeit	144
6.1.2.2	Trocknungsleistung und Trocknungspausen	145
6.1.2.3	Heizölverbrauch	147
6.1.2.4	Produktionsbedingte Mischerpausen	151
6.1.2.5	Diskussion der Ergebnisse	153
6.1.3	Auswahl der Strategiekombination	154
6.2	Variation der Einzelaggregatleistungen	155
6.2.1	Brenner- und Entstaubungsanlagenleistung	156
6.2.2	Siebmaschinenleistung	158
6.2.3	Heißmineralstoffsilokapazität	161
6.2.4	Mischervolumen	165
6.2.5	Mischgutsilokapazität	169
6.2.6	Anlage ohne Mischgutsilos	172
6.2.7	Diskussion der Ergebnisse	175
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>177</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>179</b>
<b>9</b>	<b>Anlagen</b>	<b>191</b>