

Untersuchungen zur Optimierung des Compactrollenverfahrens

1 Einleitung	1
1.1 Entwicklung des Compactrollen-Verfahrens	1
1.2 Aufgabenstellung und Untersuchungsziele	5
2 Bisherige Untersuchungen zur Halmgutverdichtung mit rotierenden Werkzeugen	7
2.1 Wickelbrikettierpressen und Compactrollenpressen als Strangpressen	7
2.2 Rollballenpressen als Kammerpressen	10
3 Grundlegende Betrachtungen zur Verdichtung nach dem Compactrollen-Verfahren	13
3.1 Analytische Betrachtungen zur Compactrollenverdichtung	14
3.1.1 Berechnung der Preßraumhauptabmessungen	16
3.1.2 Berechnungen zur Schränkwinkeländerung über der Preßraumbreite ...	20
3.1.3 Ermittlung der Einschnürung des Preßraumes	22
3.1.4 Bedeutung der Einschnürung	23
3.1.5 Ermittlung der Axial- und Umfangsgeschwindigkeit	25
3.1.6 Berechnung der Durchsatz-Leistung	26
3.1.7 Ermittlung des spezifischen Energieverbrauchs	30
3.1.8 Zusammenfassung der analytischen Betrachtungen und deren praktische Bedeutung	30
3.2 Kräfte und Momente bei der Verdichtung	31
3.3 Walksternbildung	33
3.4 Der Lagenaufbau im Preßstrang	35
3.4.1 Berechnung von Lagenüberlappung, Wicklungsanzahl und Lagenlinien ..	38
3.4.2 Berechnung des Wicklungsradius	42
3.4.3 Zusammenfassung der Kriterien für die Preßstrangstabilität	51
3.5 Gesamtsystem Compactrollenpresse	53
3.5.1 Zuführung und Preßorgane	53
3.5.2 Bindung (Preßstrangaußenstabilisierung)	53
3.5.3 Regelung	59
3.5.4 Trennvorrichtung	64
4 Experimentelle Untersuchungen	66
5 Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen	69
5.1 Erkenntnisse zu Funktion, Dichte und Durchsatz	69

5.1.1	Walzenoberfläche und Kraftschlußgrenzen	69
5.1.2	Anwickelverhalten	69
5.1.3	Zusammenhang zwischen Schräkwinkel und axialer Ausschubgeschwindigkeit	70
5.1.4	Grenzdichte und Grenzdurchsatz	76
5.2	Radialkräfte und Momente an Einzelwalzen	78
5.3	Antriebs-Gesamtmoment	83
5.3.1	Einfluß von Walzenumfangsgeschwindigkeit	83
5.3.2	Einfluß der Walzenbreite	85
5.3.3	Einfluß von Dichte und Durchsatz	88
5.3.4	Einfluß der Halmgutart und Gutfeuchte	90
5.3.5	Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse zum Antriebs-Gesamtmoment	94
5.4	Energiebedarf	95
5.5	Betriebsverhalten der Regelung	98
5.5.1	Kennlinienermittlung aufgrund der Verdichtungseigenschaften des Halmgutes	100
5.5.2	Einfluß der Kennlinienwahl auf das Betriebsverhalten	103
5.5.3	Einfluß der Kennlinienwahl auf die Dichte	107
5.5.4	Einfluß der Walzenumfangsgeschwindigkeit auf das Betriebsverhalten	111
5.5.5	Einfluß von Dichte und Durchsatz auf das Betriebsverhalten	112
5.5.6	Einfluß der Gutart und Gutfeuchte auf das Betriebsverhalten	114
5.5.7	Einfluß des Bremsmomentes der Trennvorrichtung auf das Betriebsverhalten	115
5.5.8	Dichteregelung mittels Radialkräften an Einzelwalzen	117
5.5.9	Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse zum Betriebsverhalten der Compactrollenpresse mit Regelung	120
6	Zusammenfassung der Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen und Hinweise für die Konstruktion und den Einsatz von Compactrollenpressen	122
7	Kurzfassung	128
Anhang		130
A1	Berechnungsgleichungen für Compactrollenpressen	130
A2	Erläuterungen zur Versuchseinrichtung	134
A2.1	Versuchseinrichtung	134

A2.1.1	Versuchsmechanik	134
A2.1.2	Meßeinrichtung	137
A2.2	Versuchsdurchführung	141
A2.2.1	Versuche mit festen SchränkwinkeIn (ohne Regelung)	143
A2.2.2	Versuche mit Regelung	145
A2.3	Versuchsauswertung	147
A2.4	Versuchsprogramm	148
A3	Spezielle Hinweise zu Konstruktion und Betrieb von Compactrollenpressen	149
A4	Verwendete Hydraulikkomponenten	151
A5	Technische Daten des Compactrollenpressen-Prüfstandes	152
Literatur	154