

Inhalt

Vorwort	I
Kurzfassung	II
Abstract	III
Symbolverzeichnis	iii
Abkürzungsverzeichnis	v
1 Einleitung	1
1.1 Gliederung der Arbeit	2
1.2 Eigene Veröffentlichungen	3
2 Stand der Technik	5
2.1 Aufbau und Funktion von Gurtförderern	6
2.1.1 Aufbau von Fördergurten	8
2.1.2 Aufbau von Tragrollen	10
2.2 Schadensszenarien und Schadensüberwachung	11
2.3 Brandszenarien und Branddetektion	13
2.4 Sensorsysteme im Fördergurt	16
3 Grundlagen der Wärmeübertragung	19
3.1 Wärmeübertragung am zylindrischen Kühlelement	21
3.2 Transiente Wärmeübertragung an Platten	26
4 Messaufbau und Sensorsystem	33
4.1 Konzept des Sensorsystems	33
4.2 Versuchsstand	34
4.3 Sensorsystem	37
4.4 Messaufbau Fördergurtanalyse	39
5 Thermisches Modell einer Tragrolle	43
5.1 Experimentelle Untersuchung	44
5.1.1 Abhängigkeit der Temperatur von der Gurtauflagefläche	49
5.1.2 Abhängigkeit der Temperatur von der Fördergeschwindigkeit	51
5.1.3 Abhängigkeit der Temperatur von der Randtemperatur	52

5.2	Numerische Simulation	53
5.3	Grenzen des Verfahrens	57
6	Schadenserkennung an Tragrollen	59
6.1	Thermisches Modell des Fördergurtes	60
6.2	Modell für Nutzsignale	75
6.3	Störsignale	82
6.3.1	Änderung der Umgebungstemperatur	83
6.3.2	Betriebsübliche Schwankung der Tragrollenmanteltemperatur . . .	85
6.4	Algorithmus zur Schadenserkennung	87
6.4.1	Signalangepasstes Filter	90
6.4.2	Signalangepasstes Filter mit pre-whitening	92
6.4.3	Schwellenwert zur Alarmierung	98
6.4.4	Blockschaltbild Schadenserkennung	100
6.5	Grenzen des Verfahrens	101
7	Zusammenfassung und Ausblick	103
A	Verfahren zur Netzwerkanalyse: Die Knoten- und Maschenanalyse	105
B	Materialeigenschaften von Fördergurt und Sensor	109
B.1	Materialeigenschaften des Fördergurts	109
B.2	Materialeigenschaften des Sensors	110
	Literaturverzeichnis	113