

Dipl.-Ing. Olaf Kleinjan, Berlin

**Die Dimensionierung
von Industriebremsen
unter Berücksichtigung der
Reibwerkstoffeigenschaften**

Reihe **1**: Konstruktionstechnik/
Maschinenelemente

Nr. **265**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verwendete Kurzzeichen	VII
1 Einleitung und Aufgabenstellung	1
2 Stand der Technik	3
2.1 Entwicklung der Technik auf dem Gebiet der Industriebremsen	3
2.2 Dimensionierung von Industriebremsen	7
2.3 Aufbau und Eigenschaften der organisch gebundenen asbestfreien Reibwerkstoffe	21
2.4 Prüfung der Reibungs- und Verschleißigenschaften der Reib- paarungen mechanischer Bremsen	29
3 Die Reibpaarungen von Trommelbremsen im Kranhubwerks- betrieb	33
3.1 Einführung	33
3.2 Meßaufbau, Meßdatenverarbeitung und Versuchsumfang	35
3.3 Ergebnisse der Betriebsmessungen	43
3.3.1 Thermische Belastung der Reibpaarungen während des Produktions- betriebes	43
3.3.2 Einfluß der thermischen Belastung im Betrieb auf die Reibkraft- übertragung	59
3.3.3 Die mechanische Bremse im Notstopp-Lastfall	65
3.4 Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den Betriebsmessungen	72
4 Vergleichende Untersuchungen von Reibwerkstoffen für Trommelbremsen auf dem Prüfstand	75
4.1 Zielsetzung und Vorgehensweise	75
4.2 Prüfstände und Meßtechnik	77
4.3 Auswahl der Reibwerkstoffe für Trommelbremsen durch verglei- chende Mehrstufenversuche	80
4.3.1 Versuchsprogramm, Reibwerkstoffe, Kennwerte und Meßgrößen	80
4.3.2 Ergebnisse der vergleichenden Untersuchungen	85
4.3.3 Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den vergleichenden Unter- suchungen	95
4.4 Optimierung des Prüfstandsprogramms aufgrund der Ergebnisse der Betriebsmessungen	98

5	Temperaturentwicklung in Trommelbremsen	107
5.1	Einführung	107
5.2	Experimentelle Ermittlung der thermischen Eigenschaften von Trommelbremsen	110
5.2.1	Versuchsprogramm und Anordnung der Temperaturmeßstellen	110
5.2.2	Zeitlicher Temperaturverlauf und örtliche Temperaturverteilung in der Bremsstrommel	114
5.3	Berechnung des Temperaturfeldes von Trommelbremsen bei thermischer Belastung mit der Methode der Finiten Elemente	120
5.3.1	Modell und Randbedingungen der FEM-Berechnung	120
5.3.2	Ergebnisse der Temperaturfeldberechnung und Vergleich mit den experimentell bestimmten Temperaturen	126
6	Ein Verfahren zur Vorhersage der Temperaturen in Trommelbremsen	133
7	Reibkraftübertragung und thermische Eigenschaften der Scheibenbremse	141
7.1	Einführung	141
7.2	Reibeigenschaften der Reibwerkstoffe für Scheibenbremsen	143
7.3	Die unterschiedliche Wirkung des Reibmechanismus in Trommel- und Scheibenbremsen	144
7.4	Temperaturentwicklung in Scheibenbremsen	152
7.4.1	Einführung	152
7.4.2	Vergleich der berechneten und gemessenen Temperaturen	155
8	Zusammenfassung	158
9	Anhang	161
10	Schrifttum	175