

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einleitung | 5 |
| 2 | Problemstellung aus dem derzeitigen Kenntnisstand | 7 |
| 2.1 | Anwendungen, Aufbau und Funktionen von Freilaufkupplungen | 7 |
| 2.1.1 | Anwendungsgebiete | 8 |
| 2.1.2 | Wirkprinzipien und Bauarten | 13 |
| 2.1.3 | Elementare Funktionszusammenhänge | 17 |
| 2.2 | Auslegungsgrößen bzw. -grenzen von Klemmrollenfreiläufen | 21 |
| 2.2.1 | Belastungsgrenzen | 21 |
| 2.2.2 | Veränderung des Klemmwinkels bei Belastung | 23 |
| 2.2.3 | Veränderung des Klemmwinkels durch Verschleiß | 26 |
| 2.3 | Tribologische Bedingungen in einem Klemmrollenfreilauf | 30 |
| 2.3.1 | Kenntnisstand zur Lebensdauer aus der bisherigen Freilaufforschung ... | 31 |
| 2.3.2 | Kenntnisstand zur Größe der Reibung in Freilaufkupplungen | 36 |
| 2.3.3 | Reibungsgrundlagen | 38 |
| 2.3.4 | Vorgänge beim Schalten einer reibschlüssigen Freilaufkupplung | 53 |
| 2.4 | Zielsetzung | 63 |
| 3 | Versuchstechnik | 66 |
| 3.1 | Voraussetzungen für die Messung der Reibung | 66 |
| 3.2 | Aufbau des Meßfreilaufs | 67 |
| 3.2.1 | Kalibrierung der Sensoren | 72 |
| 3.2.2 | Anmerkungen zur meßtechnischen Vorgehensweise | 73 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 3.3 | Prüfstands Aufbau | 75 |
| 3.4 | Versuchsdurchführung | 80 |
| 3.4.1 | Prüfmaterial | 80 |
| 3.4.2 | Vorgehensweise bei der Durchführung einer Reibwertmessung | 83 |
| 4 | Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen | 90 |
| 4.1 | Versuchsplan | 90 |
| 4.2 | Reibwertmessungen am Klemmrollenfreilauf | 93 |
| 4.2.1 | Ergebnisse der Referenzversuchsreihe | 93 |
| 4.2.2 | Ergebnisse der Belastungsvariationen | 95 |
| 4.2.3 | Ergebnisse der Ölversuche | 97 |
| 4.2.4 | Einfluß der Kontaktgeometrie und Vergleich zu Reibwertmessungen an Klemmkörperfreiläufen | 100 |
| 4.2.5 | Alle Reibwertmessungen im Überblick | 102 |
| 4.3 | Analyse des Prüfmaterials nach Beendigung der Versuche | 105 |
| 5 | Erfahrungen und Schlußfolgerungen aus den experimentellen Untersuchungen | 108 |
| 5.1 | Verhalten des Freilaufs an der Versagensgrenze | 108 |
| 5.2 | Ausgewählte Effekte | 115 |
| 5.2.1 | Abhängigkeit der gemessenen Reibung von Poppingeinflüssen | 115 |
| 5.2.2 | Abhängigkeit der gemessenen Reibung von der Lastwechselzahl | 116 |
| 5.2.3 | Abhängigkeit des Freilaufversagens von der Füllstandhöhe | 118 |
| 5.2.4 | Rollreibungseinflüsse | 119 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 5.3 | Analyse der gemessenen Reibwerte | 124 |
| 5.3.1 | Vergleich mit Reibungsmessungen an Modellprüfständen | 124 |
| 5.3.2 | Vergleich mit Klemmkörperfreiläufen | 128 |
| 5.3.3 | Hinweise zur Anwendung der Meßergebnisse | 130 |
| 6 | Zusammenfassung und Ausblick | 131 |
| 6.1 | Die wichtigsten Erkenntnisse im Überblick | 132 |
| 6.2 | Ausblick | 134 |
| 7 | Verzeichnisse | 136 |
| 7.1 | Formelzeichen und Indizes | 136 |
| 7.1.1 | Lateinische Formelzeichen | 136 |
| 7.1.2 | Griechische Formelzeichen und Sonderzeichen | 137 |
| 7.1.3 | Indizes | 138 |
| 7.2 | Literatur | 139 |