

FORTSCHRITT-  
BERICHTE

**VDI**

Dipl.-Ing. Michael Matros, Bexbach

**Identifikation der dynamischen  
Eigenschaften eines turbulent  
durchströmten hydrostatischen  
Gleitlagers mittels elektroma-  
gnetischer Aktoren**

Reihe **11**: Schwingungstechnik

Nr. **242**

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>NOMENKLATUR</b>	<b>VII</b>
<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
1.1 Hinführung zum Thema	1
1.2 Ziele der Arbeit	3
<b>2 HYDROSTATISCHE WELLENLAGER</b>	<b>5</b>
2.1 Funktionsweise und Einsatzbereiche	5
2.2 Statische Eigenschaften - Tragfähigkeit	11
2.2.1 Näherungsverfahren zur Berechnung	12
2.2.2 Diskussion der Näherungsverfahren	19
2.3 Dynamische Eigenschaften	20
2.3.1 Berechnungsmöglichkeiten	21
2.3.2 Mathematische Beschreibung	22
2.3.3 Die Bedeutung der einzelnen Kennzahlen	25
<b>3 IDENTIFIKATION DER DYNAMISCHEN LAGERKENNZAHLEN</b>	<b>29</b>
3.1 Die Erzeugung von Fluidkräften	30
3.1.1 Der Einsatz von Elektromagneten	30
3.2 Das Identifikationskonzept	33
3.2.1 Identifikation bei unterschiedlichen Bewegungsformen	34
3.2.2 Betrachtungen zur Auswirkung von Fehlern	39
3.2.3 Messung der Relativverschiebungen	42
3.3 Die Ermittlung der Fluidkräfte	44
3.3.1 Messung der von den Magnetlagern erzeugten Kräfte	44
3.3.2 Betrachtungen zu Meßfehlern infolge von Materialhysterese und -sättigung	49
3.3.3 Eine modellgestützte Methode zur Abschätzung und Korrektur von Hysterese Fehlern	52

3.3.4 Ermittlung der Fluidkräfte durch Druckmessungen	58
<b>3.4 Der Versuchsaufbau und die Meßeinrichtungen</b>	<b>59</b>
<b>4 EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN UND ERGEBNISSE</b>	<b>65</b>
4.1 Reproduzierbarkeit und Verifikation der Modellbeschreibung	65
4.2 Variation von Betriebsparametern	70
4.3 Vorstellung und Diskussion von Ergebnissen	73
4.3.1 Statische Tragfähigkeit	73
4.3.2 Trägheitskräfte - Frequenzabhängige Lagersteifigkeit	78
4.3.3 Dynamische Steifigkeit	83
4.3.4 Stabilitätsverhalten	86
<b>5 ANWENDUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE</b>	<b>95</b>
5.1 Dynamik einer vertikalen Reaktorwärmepumpe	95
5.1.1 Das Realsystem	95
5.1.2 Die Modellierung	96
5.1.3 Die Übertragung der gemessenen Kennzahlen	99
5.1.3 Ausgewählte Simulationsergebnisse	101
<b>6 ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>106</b>
<b>7 ANHANG</b>	<b>109</b>
7.1 Weitere Meßergebnisse in Tabellenform	109
<b>8 LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>112</b>