

Dipl.-Ing. Bin Hu, Stuttgart

**Korrelationsbasierte
Methode zur Parameter-
identifikation nichtlinearer
mechanischer Systeme**

Reihe **11** : Schwingungstechnik

Nr. **257**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Aufgabe der Parameteridentifikation	1
1.2	Stand der Forschung	2
1.3	Ziele und Vorgehensweise der Arbeit	6
2	Stochastische Signalverarbeitung für die Parameteridentifikation	8
2.1	Signaldarstellung	8
2.2	Stochastische Signale	13
2.3	Generierung stationärer Signale	17
2.4	Numerische Simulation von Signalen	24
2.5	Signalerfassung	28
2.6	Kenngößenermittlung	31
3	Modelle stochastischer mechanischer Systeme	35
3.1	Modellierung mechanischer Systeme	35
3.2	Beschreibung von Systemeigenschaften	40
3.3	Beobachter zur Schätzung von fehlenden Zustandsgrößen	43

3.4	Stochastische Analysis	46
3.5	Untersuchungsmethoden für stochastische Systeme	49
4	Kritischer Vergleich von Parameteridentifikationsmethoden	53
4.1	Problemstellung	53
4.2	Parameterschätzverfahren	57
4.2.1	Methode der kleinsten Quadrate	57
4.2.2	Hilfsvariablenmethode	60
4.2.3	Methode der Korrelationsanalyse und kleinsten Quadrate	62
4.2.4	Kovarianzmethode	63
4.2.5	Maximum-Likelihood-Methode	66
4.3	Vergleich	67
5	Korrelationsbasierte Parameteridentifikation	70
5.1	Grundlagen der neuen Methode	70
5.2	Beschreibung der korrelationsbasierten Methode	77
5.3	Numerische Probleme und Verfahren	81
5.4	Numerische Untersuchungen	85
5.4.1	Duffing-Schwinger	85
5.4.2	Reibungsschwinger	100
6	Identifikation einer Fahrzeug-Radaufhängung	106
6.1	Darstellung des Hardware-in-the-Loop Prüfstands	107
6.2	Fahrzeugmodell und Simulation	110

6.3	Fahrwegmodell	113
6.4	Kennlinie der Stoßdämpfer	116
6.5	Identifikation der Fahrzeugparameter	125
7	Zusammenfassung	134
Anhang	Maple-Programm zur Erstellung der benötigten partiellen Ableitungen bei der korrelationsbasierten Methode	136
	Literaturverzeichnis	141