

Inhaltsverzeichnis

Nomenklatur	IV
1 Einleitung.....	1
1.1 Motivation und Zielsetzung	1
1.2 Aufbau der Arbeit.....	2
2 Grundlagen	3
2.1 Piezoelektrizität.....	3
2.2 Aktoraufbau Langevin-Schwinger	7
2.3 Elektrische Anregung piezoelektrischer Leistungswandler	9
2.4 Größen zur Bewertung piezoelektrischer Leistungswandler	11
2.5 Nichtlinearitäten an piezoelektrischen Leistungswandlern.....	14
2.6 Modellierung des Übertragungsverhaltens piezoelektrischer Leistungswandler	20
3 Experimentelle Untersuchung des elektrischen Klemmenverhaltens	31
3.1 Nichtlinearitäten von Keramikringen.....	31
3.2 Nichtlinearitäten an Langevin-Schwingern.....	37
4 Modellbildung	53
4.1 Eindimensionale Modellierung	55
4.2 Finite Elemente Modellierung.....	60
5 Untersuchungen der Nichtlinearitäten an Langevin-Schwingern.....	79
5.1 Wahl des Betriebspunktes	79
5.2 Untersuchung des Einflusses von Sonotroden auf das Übertragungsverhalten ..	82
5.3 Frequenzabstimmung einer Leistungswandlerbaugruppe für Bondanwendungen	87
5.4 Untersuchung der Eigenerwärmung eines freischwingenden Langevin-Schwingers.....	89
5.5 Einfluss der Variation der Keramikposition innerhalb des Langevin-Schwingers bei externen Lasten	92
5.6 Untersuchung der durch Eigenerwärmung unter Last betriebener Langevin-Schwinger resultierenden Vorspannungsverlusten.....	97
5.7 Untersuchung der Zusammenhänge zwischen Variation des Keramikvolumenanteils und externen Lasten.....	100

6	Zusammenfassung und Ausblick	104
7	Literaturverzeichnis	107
A.	Anhang.....	113
A 1.	Materialparameter für die Simulation des temperaturbedingten Vorspannungsverlustes	113
A 2.	Zustandsraumdarstellung des BvD-Modells	114
A 3.	Herleitung des Skalierungsfaktors für Keramiken im Langevin-Schwinger	114