

Inhaltsverzeichnis

Formelverzeichnis	VI
Kurzfassung	VIII
Abstract	IX
1 Einleitung	1
2 Stand des Wissens	3
2.1 Kavitation	3
2.2 Kavitationsbeobachtung	8
2.3 Kavitationsdetektion	10
2.4 Kavitationsregelung	13
3 Gegenstand der Arbeit	15
3.1 Eingrenzung der Thematik	16
3.2 Ziel der Arbeit	16
3.3 Lösungsweg	17
4 Beschreibung und Charakterisierung des experimentellen Aufbaus	18
4.1 Versuchsaufbau	19
4.1.1 Experimenteller Aufbau	19
4.1.2 Charakterisierung des Ultraschallwandlers	22
4.1.3 Einfluss des Übertragungsverhaltens bei Self-Sensing	24
4.2 Datenverarbeitung	27
4.2.1 Messdatenaufnahme	27
4.2.2 Messdatenverarbeitung	28
4.2.3 Bilddatenauswertung	31
4.3 Übertragungsfunktion des unbelasteten Ultraschallwandlers	33
5 Untersuchung des belasteten Ultraschallwandlers	38
5.1 Übertragungsfunktion des Ultraschallwandlers unter Last bei Kavitations- erzeugung	38
5.2 Abhängigkeit der elektrischen Signale des Ultraschallwandlers von der lo- kalen Kavitationsverteilung innerhalb des Sonoreaktors	51

6 Experimentelle Untersuchung von Kavitationsindikatoren	59
6.1 Auswertung potentieller Indikatoren	60
6.2 Validierung des identifizierten Indikators durch weitere Messungen	68
7 Realisierung einer auf Self-Sensing basierenden Kavitationsregelung	79
7.1 Implementierung und Erprobung des Regelkonzeptes	79
7.2 Erweitertes Regelungskonzept mit Strombegrenzung	85
7.3 Regelungskonzept mit automatischer Strombegrenzung und Sollwertermittlung	90
8 Diskussion der erzielten Ergebnisse	102
9 Zusammenfassung und Ausblick	104
10 Anhang	106
10.1 Aufnahmen von Kavitationsereignissen	106
10.2 Einflüsse auf die Charakteristik des Ultraschallwandlers	110
10.2.1 Einfluss der Vorspannkraft an der Lagerung	110
10.2.2 Anregungsabhängige Nichtlinearität	112
Literaturverzeichnis	113
Lebenslauf	119