



# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>iii</b>
<b>Nomenklatur</b>	<b>vii</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Anlagenaufbau</b>	<b>7</b>
2.1 Der Stoßwellenkanal TH2 / TH2-D . . . . .	7
2.1.1 Betrieb mit Heliumtreiber . . . . .	7
2.1.2 Betrieb mit Detonationstreiber . . . . .	10
2.1.3 Versuchsbedingungen . . . . .	12
2.2 Allgemeine Messtechniken . . . . .	14
2.2.1 Druckmessung . . . . .	14
2.2.2 Wärmestrommessung . . . . .	16
2.2.3 Kraftmessung . . . . .	18
2.2.4 Schlierenverfahren . . . . .	19
2.3 Bestimmung der Anströmdaten . . . . .	21
2.3.1 Gleichgewichtsströmung . . . . .	22
2.3.2 Nichtgleichgewichtsströmung . . . . .	26
<b>3 Problematik der Kurzzeitkraftmessung</b>	<b>31</b>
3.1 Kraftwaagen . . . . .	33
3.2 Beschleunigungswaagen . . . . .	34
3.3 Kombinierte oder Hybridwaagen . . . . .	37
3.4 Spannungswellen-Waagen . . . . .	38
3.4.1 Grundlagen . . . . .	38
3.4.2 Dynamische Kalibration . . . . .	41
3.4.3 Einschränkungen und Nachteile des Verfahrens . . . . .	43
<b>4 Die Waage des Stoßwellenlabors</b>	<b>45</b>
4.1 Prinzipieller Aufbau . . . . .	45
4.2 Veränderungen gegenüber dem Prototypen . . . . .	47
4.3 Kalibration und Interferenzrechnung . . . . .	48
4.3.1 Statische Kalibration . . . . .	48
4.3.2 Kalibration der Beschleunigungsempfindlichkeit . . . . .	51

<b>5</b>	<b>Messungen im TH2 / TH2-D</b>	<b>67</b>
5.1	Waagenprüfung mit dem Kegelmodell . . . . .	67
5.1.1	Das Kegelmodell . . . . .	67
5.1.2	Kraftmessungen mit dem Kegelmodell . . . . .	67
5.2	Die SFB-Referenzkonfiguration EOS . . . . .	74
5.2.1	Das EOS-Modell . . . . .	75
5.2.2	Druck- und Wärmestrommessungen . . . . .	79
5.2.3	Kraftmessungen mit der EOS-Konfiguration . . . . .	102
5.3	Das ASTRA-Projekt HOPPER . . . . .	112
5.3.1	Das HOPPER-Modell . . . . .	113
5.3.2	Kraftmessungen mit der HOPPER-Konfiguration . . . . .	117
<b>6</b>	<b>Diskussion des eingesetzten Verfahrens zur Kraftmessung</b>	<b>129</b>
6.1	Betrachtung der im Versuch gemessenen Größen . . . . .	129
6.1.1	Schwingendes System mit einem Freiheitsgrad . . . . .	129
6.1.2	Schwingendes System mit mehreren Freiheitsgraden . . . . .	146
6.2	Erweiterung der Kompensation auf sechs Freiheitsgrade . . . . .	165
<b>7</b>	<b>Schlussbetrachtungen</b>	<b>169</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>173</b>
	<b>Anhang</b>	<b>181</b>
A	Berechnungen . . . . .	181
B	Abbildungen . . . . .	185