

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	iii
Bezeichnungen	vii
Übersicht	ix
Abstract	x
1 Einleitung	1
2 Stand der Forschung	4
2.1 Der laminar-turbulente Grenzschichtumschlag	4
2.1.1 Theoretischer Überblick	4
2.1.2 Experimentelle und numerische Arbeiten	9
2.2 Experimentelle Untersuchungen zur Stoß-Grenzschicht Interaktion im Überblick	15
2.3 Ziel und Aufbau der vorliegenden Arbeit	21
3 Messtechnik und Signalanalyse	23
3.1 Oberflächensensorik	23
3.1.1 Thermoresistive Oberflächensensoren	24
3.1.1.1 Oberflächenhitze Draht	25
3.1.1.2 Oberflächenheißfilm	26
3.1.1.3 Messperipherie	27
3.1.2 Pressure Sensitive Copolymer	29
3.2 Ergänzende Messtechniken	32
3.3 Signalanalyse	33
4 Versuchsaufbauten	37
4.1 Transitions- und Stoßlagenerkennung an einem transsonischen Laminarprofil	37
4.1.1 Transsonischer Windkanal des ILR	38
4.1.2 Transsonisches Laminarflügelprofil	39

4.1.2.1	Instrumentierung mit einem Oberflächenhitze- drahtarray zur Transitionserkennung	39
4.1.2.2	Instrumentierung mit einer PSC-Beschichtung zur Stoßlagenerkennung	41
4.2	Transitionsexperimente mit einem turbulenten Transsonikprofil . .	42
4.2.1	Transsonischer Windkanal Göttingen	43
4.2.2	Transsonisches Flügelprofil	44
5	Ergebnisse	47
5.1	Instationäre Strömungsphänomene an einem transsonischen Lami- narflügelprofil	47
5.1.1	Transitionsexperimente	47
5.1.1.1	Einfluss der Oberflächenqualität auf die Transition	48
5.1.1.2	Machzahl- und Anstellwinkelvariation	51
5.1.2	Stoßlagenerkennung	58
5.1.2.1	Natürlicher Grenzschichtumschlag	58
5.1.2.2	Fixierter Grenzschichtumschlag	65
5.2	Transitionsexperimente im DNW-TWG	69
5.2.1	Anstellwinkelvariation	70
5.2.2	Variation der Anströmmachzahl	78
5.2.3	Reynoldszahlvariation	92
5.3	Die Oberflächenmesstechniken im Vergleich	100
5.4	Diskussion der Ergebnisse und Ausblick	108
6	Zusammenfassung	110
	Abbildungsverzeichnis	113
	Tabellenverzeichnis	117
	Literaturverzeichnis	118