

1	Inhaltsverzeichnis	
2	Abkürzungen und Symbole	VII
3	Einleitung und Problemstellung	1
3.1	Thermische Spritzverfahren unter atmosphärischen Bedingungen	1
3.1.1	Lichtbogenspritzen	1
3.1.2	Flammspritzen	1
3.1.3	Plasmaspritzen	2
3.2	Haftmechanismen zwischen Spritzteilchen und Grundwerkstoff	3
3.3	Möglichkeiten der Charakterisierung und Prüfung der Haftungsqualität	8
3.4	Aufgabenstellung	10
4	Thermisches Spritzen – Untersuchungsmethoden	12
4.1	Spritz- und Grundwerkstoffe	12
4.2	Spritzanlagen und -parameter	14
5	Auftrefftemperatur der Spritzteilchen	15
5.1	Einführung in die Temperaturmeßtechnik beim thermischen Spritzen	15
5.1.1	Berührende und berührungslose Temperaturmessung	15
5.1.2	Einfluß des Emissionsgrades auf die Temperaturbestimmung	17
5.1.3	Temperaturfelderfassung	20
5.2	Versuchsaufbau	20
5.3	Meßergebnisse	22
5.3.1	Teilchentemperatur beim Plasmaspritzen	22
5.3.2	Teilchentemperatur beim Lichtbogenspritzen	26
6	Fluggeschwindigkeit der Spritzteilchen	29
6.1	Einführung	29
6.2	L2F-Meßsystem	30
6.3	Meßergebnisse	33
6.3.1	Teilchengeschwindigkeiten beim Lichtbogenspritzen	33
6.3.2	Teilchengeschwindigkeiten beim Plasmaspritzen	34
7	Aufprall- und Ausbreitungsprozeß der Spritzteilchen	38
7.1	Einführung	38
7.2	Versuchsaufbau für kinematografische Hochgeschwindigkeits-Aufnahmen	39
7.3	Kinematografische Studie des Teilchenaufpralls und des Ausbreitungsvorgangs	40
8	Morphologie der Spritzpartikel	48
8.1	Teilchenform	48
8.1.1	Metallteilchen	48
8.1.2	Keramikeilchen	56
8.2	Teilchenmorphologie bei verschiedenen Spritzverfahren	57
8.2.1	Lichtbogenspritzen	57
8.2.2	Drahtflammspritzen	57
8.2.3	Pulverflammspritzen	59

8.2.4	Hochgeschwindigkeits-Pulverflammspritzen	60
8.2.5	Plasmaspritzen	61
8.3	Ermittlung der Abhängigkeit der Teilchenmorphologie von der Auftreffgeschwindigkeit an einer speziell konstruierten Drehvorrichtung	65
8.3.1	Aufgabe	65
8.3.2	Funktion und Wahl der Komponenten	67
8.3.3	Plasmaspritzen mit Einsatz der Drehvorrichtung	69
9	Mikrostruktur der Spritzpartikel	74
9.1	Teilchenaufbau	74
9.1.1	Mehrlamellare Struktur der Metallpartikel	74
9.1.2	Oxid- und Porenbildung in Metallteilchen	76
9.1.3	Wachstumserscheinungen	78
9.1.4	Rißbildung in metallischen Teilchen	80
9.1.5	Aufbau keramischer Partikel	83
9.1.6	Rißbildung in keramischen Teilchen	84
9.2	Mikrostruktur der Lamellen	85
9.2.1	Amorphe Struktur	86
9.2.2	Metastabile Phasen	88
9.2.3	Kristallitstruktur	90
9.3	Mikrogefüge der Teilchen bei verschiedenen Spritzverfahren	92
10	Wärme fluß und Grenzflächentemperatur in der Kontaktzone	94
10.1	Wärmeübertragung im Grenzflächenbereich	94
10.2	Grenzflächentemperatur	99
10.3	Veränderung der Grenzflächentemperatur	102
11	Grenzflächenreaktionen und Diffusionsvorgänge in der Kontaktzone	105
11.1	Einführung	105
11.2	Untersuchungsmethoden und Probenpräparation	106
11.3	Phasenzusammensetzung, Elementverteilung und Mikrostruktur von Grenzflächenbereichen	107
11.3.1	Metall/Metall (Ni/Al)	107
11.3.2	Keramik/Metall ($\text{Al}_2\text{O}_3/\text{NiCr20}$)	118
12	Zusammenfassung der Ergebnisse	121
13	Literatur	126
Lebenslauf		