

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen und Abkürzungsverzeichnis.....	IV
1. Einleitung.....	1
2. Motivation und Zielsetzung	3
3. Grundlagen und Kenntnisstand	5
3.1 Titan und seine Legierungen.....	5
3.1.1 Kristallstruktur und allotrope Umwandlung.....	6
3.1.2 Charakteristische Gefügestrukturen.....	12
3.1.3 Reintitan.....	14
3.1.4 Ti6Al4V	15
3.2 Quasistatisches Verformungsverhalten von Titanwerkstoffen	16
3.3 Konventionelle Fügeverfahren für Titanwerkstoffe	18
3.4 Rührreibschweißen von Titanwerkstoffen	20
4. Versuchstechnik.....	24
4.1 Rührreibschweißsystem	24
4.1.1 Werkzeugkühlung und Schutzgaseinrichtung	25
4.1.2 Probenaufspannung.....	27
4.1.3 Messeinrichtungen	27
4.1.4 Schweißwerkzeuge	28
4.1.4.1 Werkzeugwerkstoffe.....	28
4.1.4.2 Werkzeuggestaltung	30
4.2 Prozessführung beim Rührreibschweißen.....	31
4.3 Untersuchungsmethoden	32
4.3.1 Lichtmikroskopie	32
4.3.2 Rasterelektronenmikroskopie	32
4.3.3 Mikrohärtemessung	33
4.3.4 Eigenspannungsmessung	33

4.3.5	Quasistatische Werkstoffprüfung.....	33
4.3.6	Ultraschallprüftechnik.....	33
5.	Werkstoffe und Probengeometrie	35
5.1	Versuchswerkstoffe.....	35
5.1.1	Reintitan.....	35
5.1.1.1	Chemische Zusammensetzung	35
5.1.1.2	Licht- und rasterelektronenmikroskopische Gefügecharakterisierung.....	35
5.1.1.3	Textur.....	36
5.1.1.4	Quasistatisches Verformungsverhalten	38
5.1.2	Ti6Al4V	41
5.1.2.1	Chemische Zusammensetzung	41
5.1.2.2	Lichtmikroskopische Gefügecharakterisierung.....	42
5.1.2.3	Textur.....	42
5.1.2.4	Quasistatisches Verformungsverhalten	44
5.2	Probengeometrie	47
5.3	WIG-geschweißte Vergleichsproben	48
6.	Versuchsergebnisse.....	49
6.1	Charakterisierung des Schweißprozesses.....	49
6.1.1	Reintitan-Verbunde.....	49
6.1.2	Ti6Al4V-Verbunde.....	56
6.2	Charakterisierung der Verbundeigenschaften.....	58
6.2.1	Reintitan-Verbunde.....	58
6.2.1.1	Licht- und rasterelektronenmikroskopische Gefügecharakterisierung.....	58
6.2.1.2	Textur in der Schweißzone	60
6.2.1.3	Mikrohärte	66
6.2.1.4	Oberflächennahe Eigenspannungen	67
6.2.1.5	Quasistatische Verbundeigenschaften	70

6.2.2	Ti6Al4V-Verbunde	75
6.2.2.1	Licht- und rasterelektronenmikroskopische Gefügecharakterisierung.....	75
6.2.2.2	Textur in der Schweißzone	85
6.2.2.3	Mikrohärte	88
6.2.2.4	Oberflächennahe Eigenspannungen	89
6.2.2.5	Quasistatische Verbundeigenschaften	92
6.2.3	Werkzeugverschleiß beim Rührreibschweißen von Ti6Al4V	95
7.	Zusammenfassung	101
8.	Literaturverzeichnis	105
9.	Ausgewählte Publikationen und Vorträge	117
9.1	Publikationen	117
9.2	Vorträge	117
9.3	Betreute studentische Arbeiten	117
10.	Lebenslauf.....	CXIX