

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Motivation	1
1.2. Zielstellung	3
2. Aluminiumguss	5
3. Grundlagen	9
3.1. Optische Glasfasern	9
3.1.1. Glasfaseraufbau und Lichtführung	9
3.1.2. Mechanische Eigenschaften der Glasfaser bei hohen Temperaturen	15
3.2. Faser-Bragg-Gitter (FBG)	23
3.2.1. Dehnungs- und Kraftsensitivität	33
3.2.2. Temperatursensitivität	37
3.2.3. Regenerierte Faser-Bragg-Gitter (RFBG)	39
3.2.4. Zugfestigkeit von Glasfasern	42
3.3. In Aluminium eingebettete Faser-Bragg-Gitter	48
3.3.1. Temperaturabhängigkeit	48
3.3.2. Externe axiale Dehnung	54
4. Herstellung und Charakterisierung von RFBG	57
4.1. Herstellung von Typ-I Gitter	57
4.2. Regenerationsprozess	59
4.3. Temperaturkalibrierung	61
5. Experimentelle Untersuchungen der Zugfestigkeit von Glasfasern	69
5.1. Reduktion der Zugfestigkeit bei Raumtemperatur	69
5.2. Einfluss von hohen Temperaturen auf die Zugfestigkeit	74
6. Hochtemperaturverhalten von Glasfasern	77
6.1. Einfluss der Regeneration auf den E-Modul der Glasfaser	77

6.2. Plastisches Verhalten	80
6.3. Elastisches Verhalten	81
6.4. Viskoelastisches Verhalten	85
7. Strukturüberwachung mit FBG	91
7.1. Einzelpunkt-Temperaturmessung während des Aluminiumguss	92
7.2. Multipunkt-Temperaturmessung während des Aluminiumguss	94
7.3. Dehnungsmessung während des Aluminiumguss	97
7.4. Temperaturverhalten eines im Aluminiumguss eingebetteten RFBG . . .	101
7.5. Eingebettete Einzelpunkt-Dehnungssensoren im Zugversuch	105
7.6. Eingebettete Multipunkt-Dehnungssensoren im Zugversuch	108
8. Zusammenfassung	115
A. Optische und mechanische Parameter der Glasfaser und des Aluminiums	119
Eigene Publikationen	123
Journale	123
Konferenzbeiträge	124
Literaturverzeichnis	125
Abbildungsverzeichnis	141
Tabellenverzeichnis	151