

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	I
Kurzfassung	III
Abstract	IV
Inhaltsverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	XV
Nomenklatur	XVI
1 Einleitung	1
2 Grundlagen und Stand der Forschung	4
2.1 Aluminium als Leichtbauwerkstoff	4
2.1.1 Einsatzfelder, Eigenschaften und Normung	4
2.1.2 Mechanisches Werkstoffverhalten unter Temperaturbelastung	7
2.1.3 Stand der Forschung zum Kriechen von Aluminiumwerkstoffen	12
2.2 Schraubenverbindungen	16
2.2.1 Grundlagen der Auslegung	16
2.2.2 Vorspannkraftrelaxation	21
2.2.3 Stand der Forschung der Vorspannkraftrelaxation	32
3 Problemstellung und Zielsetzung	39
4 Versuchsplanung und -durchführung	44
4.1 Untersuchte Einflussparameter	44
4.2 Messmethoden Auswahl zur Vorspannkraftmessung	52
4.3 Kontinuierliche Vorspannkraftrelaxationsmessung	54
4.4 Diskontinuierliche Vorspannkraftrelaxationsmessung	56
4.5 Ergänzende Untersuchungen	71
4.5.1 Messung der Klemnteilstauchung	71
4.5.2 Tastschnitt- und Rauheitsmessungen	75
4.5.3 Montageprüfungen	78
4.5.4 Mikroskopie	78
4.5.5 Zug- und Härteprüfungen	78

5	Ergebnisse der eigenen Untersuchungen.....	79
5.1	Charakterisierung der Werkstoff- und Verbindungseigenschaften der Verbindungselemente.....	79
5.2	Vorspannkraftrelaxationsuntersuchungen	89
5.2.1	Einfluss der Temperatur	89
5.2.2	Einfluss der Montagevorspannkraft	94
5.2.3	Einfluss der Klemmlänge und des Außendurchmessers	99
5.2.4	Einfluss der Einschraubtiefe	110
5.2.5	Einfluss der Rauheit in den Kontaktstellen	125
5.2.6	Einfluss des Werkstoffs von Klemmteil und Mutter.....	130
5.2.7	Einfluss des Schraubenwerkstoffs.....	137
6	Zusammenfassung	139
7	Fazit und Ausblick	144
8	Anhang.....	148
8.1	Literaturverzeichnis.....	148
8.2	Normenverzeichnis	163
8.3	Weiterführende Abbildungen	166
8.4	Weiterführende Tabellen	169
8.5	Lebenslauf	178