

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	i
Formelzeichen und Abkürzungen	v
1 Einleitung	1
2 Stand der Erkenntnisse	2
2.1 Bedeutung von Magnesiumguss im Karosseriebau	2
2.2 Werkstoffeigenschaften von Magnesiumgusslegierungen	3
2.2.1 Magnesiumdruckgusslegierungen	4
2.2.2 Werkstoffgefügeausbildung	5
2.2.3 Mechanische Eigenschaften	6
2.2.4 Korrosionseigenschaften und -schutzsysteme	8
2.3 Mechanische Fügeverfahren	11
2.3.1 Stanznieten	12
2.3.2 Fließloch- und gewindeformendes Schrauben	13
2.3.3 Mechanisches Fügen von Magnesium-Gusslegierungen	14
3 Zielsetzung und Vorgehensweise	18
4 Versuchsvorbereitung und -durchführung	20
4.1 Fügeteilwerkstoffe	20
4.1.1 Magnesiumgusslegierung EN-MC MgAl5Mn	21
4.1.2 Aluminiumgusslegierung AC-AISi7Mg mod.-D-T5	22
4.1.3 Aluminiumknetlegierung EN AW-5042	23
4.1.4 Aluminiumknetlegierung EN AW-6016	23
4.1.5 Aluminiumknetlegierung EN AW-6060 [AlMgSi]	24
4.2 Probengeometrie	25
4.2.1 Einfach überlappte Scherzugprobe	25
4.2.2 Kreuzkopfzugprobe	25
4.2.3 LWF-KS-2-Probe	26
4.2.4 Korrosionsprobe	27
4.3 Hilfsfügeelemente, Klebstoff und Beschichtung	28

4.3.1	Klebstoff SikaPower 498	28
4.3.2	Beschichtungssystem	28
4.4	Versuchseinrichtungen und Prüfverfahren	30
4.4.1	Fügeeinrichtungen	30
4.4.2	Kennwertermittlung unter quasistatischer Belastung	32
4.4.3	Kennwertermittlung unter schlagartiger Belastung.....	33
4.4.4	Kennwertermittlung unter zyklischer Belastung	34
4.4.5	Härtemessung.....	35
4.4.6	Zyklischer Korrosionstest.....	35
5	Halbzeugherstellung und -charakterisierung.....	37
5.1	Probengeometrie zur Werkstoffcharakterisierung	37
5.2	Probengeometrie zur Ermittlung der mechanischen Verbindungseigenschaften.....	40
5.3	Halbzeugcharakterisierung.....	42
5.3.1	Probenentnahmeorte	42
5.3.2	Auswertung der mechanischen Eigenschaften	43
5.3.3	Analyse von Einflussfaktoren	47
5.3.4	Bewertung der Werkstoffcharakterisierung	49
6	Auswahl, Anpassung und Bemusterung der mechanischen Fügeverfahren	50
6.1	Auswahl der geeigneten Fügeverfahren und -paarungen.....	50
6.2	Werkstoffspezifische Anpassung und Bemusterung der ausgewählten Fügeverfahren.....	54
6.2.1	Fließlochformende Verschraubung.....	54
6.2.2	Halbhohlstanznieten	56
6.2.3	Vollstanznieten.....	73
7	Ermittlung der mechanischen Verbindungseigenschaften	82
7.1	Tragverhalten von mechanisch gefügten Magnesium-Aluminium- Werkstoffkombinationen.....	82
7.1.1	Fließlochformendes Schrauben von Magnesium-Aluminium- Werkstoffkombinationen	82
7.1.2	Halbhohlstanznieten von Magnesium-Aluminium- Werkstoffkombinationen	87

7.1.3	Vollstanznieten von Magnesium-Aluminium-Werkstoffkombinationen ..	91
7.1.4	Einfluss des Fügeverfahrens auf die Tragfähigkeiten von Magnesium-Aluminium-Werkstoffkombinationen	96
7.2	Untersuchungen unter zyklischer Belastung	98
7.3	Experimentelle und numerische Ermittlung des Tragverhaltens von Stanznietverbindungen	104
8	Korrosives Verhalten von stanzgenieteten Magnesium-Aluminium-Verbindungen.....	108
8.1	Einfluss der Nietkopfgeometrie auf die Korrosionsbeständigkeit der Magnesium-Aluminium-Verbindung	108
8.2	Einfluss der Nietbeschichtung auf die Beständigkeit gegen korrosiven Angriff	110
8.2.1	Korrosiver Angriff am Nietkopf	110
8.2.2	Korrosiver Angriff am Nietfuß.....	114
8.3	Einfluss einer geschädigten Oberflächenbeschichtung auf den Korrosionsfortschritt	116
9	Zusammenfassung.....	118
10	Literaturverzeichnis	121
11	Verwendete Normen, Richtlinien und Merkblätter	133
12	Anhang.....	135