

F R E I B E R G E R F O R S C H U N G S H E F T E
Herausgegeben vom Rektor der TU Bergakademie Freiberg

B 350 Werkstofftechnologie

**Aluminium-Stahl-Verbundguss als
strukturgebendes Fügeverfahren für
attraktive Fahrwerkskomponenten –
Darlegung der Prozesskette**

Gregor-Ernesto Céspedes-Gonzales

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1 Stand der Technik zu Aluminium-Stahl Verbundguss	4
2 Vorüberlegungen zur Prozesskettengestaltung	14
2.1 Fahrwerkskonzept in Aluminium-Stahl Verbundguss	14
2.2 Abgrenzung der Arbeit	17
2.3 Systematisierte Prozesskette für Aluminium-Stahl Verbundgussstrukturen	18
2.4 Vorversuche	48
2.4.1 Versuchsaufbau und -durchführung	48
2.4.2 Wärmebehandlung einer Aluminium-Stahl Verbundgussprobe	49
2.4.3 Charakterisierung des Einlegerwerkstoffs	59
3 Versuchskörper und Untersuchungsprogramm	61
3.1 Probekörper	61
3.2 Werkzeugkonzept	62
3.3 Auswahl geeigneter Oberflächenvorkonditionierungen	66
3.4 Auswahl geeigneter Oberflächennachkonditionierungen	72
3.5 Versuchsaufbau und -durchführung	74
3.6 Qualitätsmerkmale der Verbundgussproben	77
3.7 Erprobung der ausgewählten Oberflächenvorkonditionierungen	80
3.8 Ausgewählte Probenkonditionierungen für die Charakterisierung	82
4 Methode der Charakterisierung	84
4.1 Charakterisierung nach dem Herstellungsprozess	84
4.1.1 Zerstörungsfreie Charakterisierung	85
4.1.2 Quasistatischer Zugscherversuch	87
4.1.3 Gestufter Zugscherversuch	91
4.1.4 Zyklische Zugschwellbelastung	93
4.1.5 Charakterisierung der Auszugsspuren	95
4.1.6 Metallografische Charakterisierung	96

4.2	Charakterisierung nach korrosiver Belastung	99
4.2.1	Korrosionsprüfverfahren	99
4.2.2	Qualitative Prüfung	100
4.2.3	Metallografische Charakterisierung	104
5	Ergebnisse	107
5.1	Mechanische Untersuchung vor der Korrosionsprüfung	107
5.1.1	Quasistatischer Zugscherversuch	107
5.1.2	Gestufteter Zugscherversuch	113
5.1.3	Zyklische Zugschwellbelastung	118
5.2	Optische Untersuchung vor der Korrosionsprüfung	121
5.2.1	Analyse der Auszugsspuren	122
5.2.2	Metallografische Untersuchung	124
5.3	Untersuchung nach der Korrosionsprüfung	132
5.3.1	Qualitative Klassifizierung der Ergebnisse	132
5.3.2	Metallografische Untersuchung	138
6	Simulation und Ersatzmodell	150
6.1	Simulation der Verbundspannungen	150
6.1.1	Kennwerte und Diskretisierung	151
6.1.2	Verbundspannungen und -festigkeit im Gusszustand	155
6.2	Analytisches Ersatzmodell	162
6.2.1	Induzierte Verbundspannungen in den Eckenradien	163
6.2.2	Induzierte Verbundspannungen in den Flanken	165
6.2.3	Berechnung der Verbundfestigkeit	168
7	Diskussion	169
8	Zusammenfassung	184
	Anhang	188
	Literaturverzeichnis	196