Felix Ulrich Beck (Autor)

Verbindungstechnik strukturell tragender CFK-Al-Mischverbindungen im Automobilbau

https://cuvillier.de/de/shop/publications/6379

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: https://cuvillier.de

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis 8

Kurzfassung 15

Abstract 18

1 Einleitung 21

1.1 Antriebs- und Leistungsbedarf eines KFZ 22

1.2 Leichtbauansatz bei Kraftfahrzeugen 23

1.3 Mischbauweise im Automobilbau 26

1.3.1 CFK-Einsatz im Automobilbau 28

1.3.2 Verbindungstechnik im Mischbau 31

2 Analyse von Verbindungen 33

2.1 Begriff der Fügbarkeit 35

2.2 Katalogisierung und Auswertung 36

2.2.1 Konstruktionskataloge 37

2.2.2 Fügestellenanalyse 38

2.3 Bewertung der Verbindungstechnik 42

3 Stand der Technik 46

3.1 Verbindungstechnik im Automobilbau für FKV 46

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.

3.2 Verbindungsszenarien struktureller Verbindungen 52
3.2.1 Identifikation geeigneter Bauteile für einen CFK-Einsatz 53
3.2.2 Geometrie der Fügebereiche struktureller Verbindungen 56
3.2.3 Randbedingungen aus Fertigung und Betrieb 57

4 Fazit und Aufgabenstellung 63

5 Grundlagenversuche 67
5.1 Werkstoffauswahl der Fügepartner 68
5.1.1 Al-Legierung 68
5.1.2 FKV-Werkstoff 69
5.2 Einflussfaktoren auf die Verbindungstechnik 76
5.2.1 Wärmedehnung / $\Delta\alpha$-Problematik 77
5.2.2 Alterung / Korrosion 80
5.2.3 Art der Belastung 81
5.3 Untersuchung unterschiedlicher Fügeverfahren 82
5.3.1 Durchführung 84
5.3.2 Auswertung 86
5.4 Detaillierte Untersuchung der Einflussfaktoren 91
5.4.1 Änderungen zu den bisherigen Untersuchungen 93
5.4.2 Versuchsprogramm mit Fügung im Karosseriebau 96
5.4.3 Versuchsprogramm mit Fügung in der Montage 109
5.4.4 Beurteilung der Ergebnisse 119

6 Optimierungsmaßnahmen 123
6.1 Allgemeine Diskussion möglicher Maßnahmen 125
6.2 Z-Verstärkung mit Hilfe der Textiltechnik 134
6.3 Festigkeitsuntersuchungen Z-verstärkter Proben 139
6.3.1 Grundlagenuntersuchungen Z-verstärkter Proben 139
6.3.2 Versuchsprogramm optimierter Proben 150

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.

6.3.3 Kombinierte Verstärkung 155
6.4 Schlussfolgerungen 157

7 Numerische Simulation 161
7.1 Modellierung der Fügung 164
7.1.1 Grundmodell 164
7.1.2 Modellierung der Z-Verstärkung 166
7.2 Ergebnisse der Simulation 169
7.3 Optimierung mit Hilfe der Simulation 176

8 Wissensbasiertes Werkzeug zur Vorauslegung 178
8.1 Allgemeine Herangehensweise 179
8.2 Umsetzung in ein anwendbares Werkzeug 184
8.2.1 Datenbasis 184
8.2.2 Grafische Oberfläche 186
8.3 Beispielhaftes Vorgehen 189

9 Zusammenfassung 193
9.1 Darstellung der Ergebnisse 193
9.2 Ausblick 196

Literaturverzeichnis 198

Anhang 215
A.1 Versuchsergebnisse der FDS-Klebung: FDSK,K 215
A.2 Probengeometrien 218
A.3 Simulation der Lackierprozesse (simLack) 219

Lebenslauf 220

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.