

# Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung .....	11
Abbildungsverzeichnis .....	13
Tabellenverzeichnis .....	15
Abkürzungsverzeichnis und Formelzeichen .....	16
1 Einleitung .....	21
2 Problemstellung und Zielsetzung .....	23
2.1 Gesamtcluster .....	23
2.2 Teilprojekt 1 .....	24
3 Stand der Technik .....	25
3.1 Mischbaukonzepte in der Großserie .....	25
3.2 Thermoplastische Faser-Kunststoff-Verbunde .....	26
3.2.1 Aufbau .....	26
3.2.2 Herstellung .....	27
3.2.3 Verarbeitung .....	28
3.3 Fügeverfahren für Faser-Kunststoff/Metall-Strukturen .....	29
3.3.1 Anforderungen und Besonderheiten .....	29
3.3.2 Kleben .....	29
3.3.3 Schrauben .....	31
3.3.4 Nieten .....	31
3.3.5 Ultraschall- und Induktionsschweißen .....	32
3.3.6 Clinchen .....	32
3.3.7 Reibelementschweißen .....	33
3.3.8 Hochgeschwindigkeits-Bolzensetzen .....	33
3.3.9 Thermomechanisches Ausformfügen .....	34
3.4 Bewertung zum Stand der Technik .....	35
4 Bauweisenkonzepte für Faser-Kunststoff/Metall- Verbunde im Fahrzeugbau .....	37
4.1 Anforderungen .....	37
4.2 Konzeptentwicklung .....	38
4.2.1 Hybridlaminat-Dachquerträger .....	38
4.2.2 Faser-Kunststoff-Verbund-Dachquerträger .....	41
5 Dimensionierung von Hybridstrukturen aus Faser-Kunststoff/Metall-Verbunden .....	44
5.1 Materialkennwerte .....	44
5.2 Finite-Elemente-Modell .....	44

5.3	Resultierende Verbundaufbauten .....	45
5.3.1	HC220Y+ZE.....	45
5.3.2	EN AW 5182 .....	46
5.3.3	PA-6-CF60 .....	47
6	Konzepte zur Krafteinleitung bei Hybridstrukturen aus Faser-Kunststoff/Metall-Verbunden .....	49
6.1	Anforderungen.....	49
6.2	Konzeptentwicklung.....	50
6.2.1	Vorbetrachtungen .....	50
6.2.2	Hybridlaminat-Dachquerträger .....	51
6.2.3	Faser-Kunststoff-Verbund-Dachquerträger .....	52
7	Experimentelle Untersuchungen zum Fügen von Faser-Kunststoff/Metall-Verbunden mit Metall .....	54
7.1	Vorbetrachtung .....	54
7.2	Thermomechanisches Ausformfügen .....	54
7.2.1	Parameterstudien.....	54
7.2.2	Mechanische Prüfung .....	56
7.3	Versuchsauswertung .....	57
8	Experimentelle Untersuchungen zum Fügen von Faser-Kunststoff-Verbunden mit Metall .....	59
8.1	Vorbetrachtung .....	59
8.2	Kleben .....	59
8.2.1	Oberflächenvorbehandlung.....	59
8.2.2	Kontaktwinkelmessung .....	60
8.2.3	Zugscherprüfung.....	62
8.2.4	Interlaminare Scherfestigkeit.....	66
8.3	Thermomechanisches Ausformfügen .....	67
8.4	Versuchsauswertung .....	68
9	Analyse von Krafteinleitungszonen bei Faser- Kunststoff-Verbund/ Metall-Strukturen .....	70
9.1	Dimensionierung von punktförmigen Krafteinleitungszonen für thermoplastische Faser-Kunststoff-Verbunde.....	70
9.2	Finite-Elemente-Analyse von TAF-Verbindungen.....	71
9.2.1	Vorbetrachtung .....	71
9.2.2	Modellierung eines Fügepunkt-Ersatzmodells .....	72
9.2.3	Numerische Auswertung fügepunktimmanenter Schnittreaktionen.....	73
10	Fertigungskonzepte für einstufige serientaugliche Herstellungstechnologien.....	76

11	Ergebnisse und Ausblick .....	78
12	Projektauswertung .....	81
12.1	Darstellung des wissenschaftlich-technischen und wirtschaftlichen Nutzens .....	81
13	Literatur .....	83
14	Anlagen .....	89