



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	VII
Abkürzungs- und Symbolverzeichnis	IX
1 Einleitung	1
1.1 Zielsetzung und Vorgehensweise	2
1.2 Stand der Wissenschaft	5
2 Grundlagen	9
2.1 Strukturmechanische Grundlagen	12
2.2 Werkstoffliche Grundlagen	16
3 Leichtbau-Strukturkonzepte für biegebelastete Crashträger	19
3.1 Leichtbau-Strukturkonzepte nach dem Stand der Technik	20
3.2 Neuartige integrative Leichtbau-Strukturkonzepte	22
3.2.1 Hybride aus Metallblech und -guss: Verbundguss	23
3.2.2 Hybride aus Stahlblech und textilverstärkten Duroplasten	25
3.2.3 Hybride aus textil- und langfaserverstärkten Thermoplasten	26
3.2.4 Hybride aus Metallblech, textil- und langfaserverstärkten Thermoplasten (3D-Hybrid)	27
4 Integration neuartiger Leichtbau-Strukturkonzepte in automobile Prozesse	30
4.1 Anforderungen im Produktlebenszyklus	30
4.1.1 Anforderungen des Entwicklungsprozesses	30
4.1.2 Anforderungen des Produktionsprozesses	32
4.1.3 Anforderungen des Vertriebs	34
4.1.4 Anforderungen der Nutzungsphase	35
4.1.5 Anforderungen des Recyclings	37
4.2 Bewertung neuartiger Leichtbau-Strukturkonzepte hinsichtlich Anforderungen im Produktlebenszyklus	37
5 Bewertung von Leichtbau-Strukturkonzepten anhand normierter Biegeträger	41
5.1 Leichtbau-Strukturkonzepte und Berechnungsergebnisse	42
5.2 Exemplarische Validierung anhand realer Versuche	48
6 Ansatz zur baugruppenspezifischen Auswahl des Leichtbau-Strukturkonzepts	51
6.1 Kriterien zur Auswahl bezüglich Leichtbau	52
6.2 Kriterien zur Auswahl bezüglich Wirtschaftlichkeit	57
7 Bewertung von Leichtbau-Strukturkonzepten anhand ausgewählter Karosserieträger	61
7.1 Vorgehensweise	61



7.2	Leichtbau-Strukturkonzepte für die A-Säule eines Cabrios	67
7.2.1	Anforderungsprofil und Auslegungsstrategie	67
7.2.2	Bewertung verschiedener A-Säulen-Konzepte	68
7.3	Leichtbau-Strukturkonzepte für den Dachquerträger eines SUVs	77
7.3.1	Anforderungsprofil und Auslegungsstrategie	77
7.3.2	Bewertung verschiedener Dachquerträger-Konzepte	77
7.4	Leichtbau-Strukturkonzepte für den Schweller eines Cabrios	84
7.4.1	Anforderungsprofil und Auslegungsstrategie	84
7.4.2	Bewertung verschiedener Schweller-Konzepte	86
8	Methodik zur Auswahl des anforderungsgerechten Leichtbau-Strukturkonzepts	90
8.1	Einfluss des baugruppenspezifischen Anforderungsprofils auf die Auswahl des Leichtbau-Strukturkonzepts	91
8.2	Vorgehensweise zur anforderungsgerechten Auswahl des Leichtbau-Strukturkonzepts	95
8.3	Vorgehensweise zur Erweiterung der Systematik	98
8.4	Validierung der Methodik an der B-Säule einer Limousine	99
8.4.1	Anforderungsprofil und Auslegungsstrategie	99
8.4.2	Anwendung der Methodik	100
8.4.3	Bewertung verschiedener B-Säulen-Konzepte	101
8.4.4	Bewertung der Methodik zur anforderungsgerechten Auswahl des Leichtbau-Strukturkonzepts anhand der B-Säule	107
8.5	Anwendung der Methodik auf biegebelastete Crashtäger	108
9	Zusammenfassung	111
10	Literaturverzeichnis	113
11	Anhang	135
	Anhang A1: Einfluss der Fahrzeugmasse auf den CO ₂ -Ausstoß	135
	Anhang A2: Leichtbau-Werkstoffe	136
	Anhang A3: Geometrie der normierten Biegeträger	138
	Anhang A4: Bewertung der A-Säulen-Konzepte	148
	Anhang A5: Bewertung der Dachquerträger-Konzepte	152
	Anhang A6: Bewertung der Schweller-Konzepte	159
	Anhang A7: Entscheidungseinfluss der Auswahlkriterien	162
	Anhang A8: Bewertung der B-Säulen-Konzepte	163