

Andreas K. Volz

**Systemorientierter Karosserie-Konzeptentwurf  
am Beispiel der Crashsimulation**



2000

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Motivation der Arbeit	1
1.2	Problemstellung	3
1.3	Zielsetzung und Aufbau	9
<b>2</b>	<b>Der Fahrzeugentwicklungsprozeß – eine Bestandsaufnahme</b>	<b>11</b>
2.1	Analyse der momentanen Fahrzeugentwicklung	11
2.1.1	Der Ablauf der Produktentstehung	11
2.1.2	Die Konzeptphase der Automobilentwicklung	13
2.1.3	Anforderungen an das Karosseriekonzept – Informationsflüsse und Einbettung innerhalb der Konzeptphase	18
2.1.4	Betrachtung der Karosserieentwicklung innerhalb der Vorentwicklung	21
2.2	Werkzeuge in der Karosserieentwicklung	23
2.2.1	Eingrenzung des Werkzeugbegriffes	23
2.2.2	Einsatz von CAD-Systemen in der Konzeptphase der Karosserieentwicklung	24
2.2.2.1	Klassifizierung von CAD-Systemen	24
2.2.2.2	Der Assoziativitäts- und Parametrikbegriff	24
2.2.2.3	Einsatz der Parametrik	25
2.2.2.4	Geometriebereitstellung	26
2.2.2.5	Erstellung von Simulationsmodellen	28
2.2.3	Einsatz von SFE CONCEPT in der Konzeptphase der Karosserieentwicklung	28
2.2.3.1	Vorstellung von SFE CONCEPT	28
2.2.3.2	Bewertung von SFE CONCEPT in bezug auf die frühe Karosserieentwicklung	30
2.2.4	Simulationssysteme	31
2.2.4.1	Allgemeine Bemerkungen zu Simulations- und Berechnungsverfahren	31
2.2.4.2	Stellenwert der Crashesimulation in der Automobilentwicklung	31
2.2.4.3	Rechnerische und numerische Abschätzung der Crashesicherheit	32
<b>3</b>	<b>Erarbeitung einer neuen Entwicklungsstrategie</b>	<b>34</b>
<b>4</b>	<b>Umsetzung und Realisierung</b>	<b>36</b>
4.1	Vorstellung des parametrischen Fahrzeugentwurfssystemes FASYS	36
4.2	Bestimmung der Grobgestalt einer Karosserie	37
4.2.1	Erzeugung einer Fahrzeuggeometrie	37
4.2.2	Parametrikfunktionalitäten	37
4.2.3	Gesamtfahrzeugmodifikationen	39
4.2.4	Die Güte der Grobgestalt	42
4.3	Ermittlung des Detaillierungsgrades der Grobgestalt	43
4.3.1	Prinzipielles Vorgehen	43

4.3.2	Modellaufbau, Solving und Auswertung der Simulationen .....	44
4.3.3	Untersuchung langer Vorbaustrukturen .....	47
4.3.3.1	Vorderer Längsträger .....	47
4.3.3.2	Längsträger bis einschließlich Federbeinmulde .....	55
4.3.3.3	Vorbaustruktur .....	59
4.3.3.4	Karosseriestruktur mit Aggregaten – Translationsfreiheitsgrad in Crashrichtung freigegeben und unterdrückte Rotationsfreiheitsgrade .....	63
4.3.3.5	Karosseriestruktur mit Aggregaten – alle Translations- und Rotationsfreiheitsgrade in der Crashebene sind freigegeben .....	68
4.3.4	Crashsimulation kurzer Vorbaustrukturen .....	72
4.3.4.1	Prinzipielles Vorgehen .....	72
4.3.4.2	Crashsimulation der Rohbaukarosserie mit Aggregaten .....	72
4.3.5	Verifikationsrechnungen – ein Resümee .....	80
4.4	Bewertung einer parametrisch abgeleiteten Karosserievariante, Erarbeitung von Verbesserungsvorschlägen und konstruktive Modifikation der Variante .....	80
4.4.1	Prinzipielles Vorgehen .....	80
4.4.2	Abgeleitete Karosserievariante – verlängerte Insassenzelle und verschobene Querträger .....	81
4.4.3	Konstruktiv überarbeitete Karosserievariante .....	82
4.4.4	Crashsimulation parametrisch veränderter Karosseriestrukturen – ein Resümee .....	87
<b>5</b>	<b>Neugestaltung der Entwicklungsprozesse .....</b>	<b>89</b>
5.1	Auswirkungen des parametrischen Grobgestaltens auf die Konzeptphase der Karosserieentwicklung .....	89
5.2	Neue Entwicklungsabläufe für Karosserie-Neu- und Anpassungskonstruktionen .....	92
5.3	Maßnahmen zur Einführung der neuen Entwicklungsstrategie .....	94
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>96</b>
6.1	Zusammenfassung .....	96
6.2	Ausblick .....	97
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>100</b>
<b>Anhang</b>		
A	SFE CONCEPT .....	A1
B	Methoden zur Prozeßorganisation und -planung innerhalb der Produktentwicklung .....	B1
C	Crashsimulation von Komponenten kurzer Vorbaustrukturen .....	C1