

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>I</b>
<b>FORMELZEICHEN UND ABKÜRZUNGEN</b> .....	<b>IV</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>1</b>
<b>2 STAND DER TECHNIK</b> .....	<b>3</b>
2.1 VERBINDUNGSTECHNIK IM AUTOMOBILBAU.....	3
2.2 DIREKTVERSCHRAUBEN IM AUTOMOBILEN KAROSSERIEROHBAU .....	4
2.2.1 Verfahrenseinordnung.....	5
2.2.2 Verfahrenscharakterisierung .....	6
2.3 MODELLIERUNG VON BAUTEILVERBINDUNGEN MITTELS FEM- SIMULATION .....	10
2.4 BESONDERHEITEN BEI DER KENNWERTERMITTLUNG UNTER SCHLAGARTIGER BELASTUNG.....	14
<b>3 ZIELSETZUNG UND VORGEHENSWEISE</b> .....	<b>18</b>
<b>4 VERSUCHSWERKSTOFFE UND HILFSFÜGETEILE</b> .....	<b>20</b>
4.1 VERSUCHSWERKSTOFFE .....	20
4.1.1 Aluminiumlegierung AlMg0,5Si0,6Cu (EN AW-6014).....	20
4.1.2 Mikrolegierter Stahl HC340LA.....	21
4.1.3 Einfluss der Dehnrate auf die Werkstoffkennwerte .....	22
4.2 HILFSFÜGETEILE .....	25
4.2.1 Fließformschrauben .....	25
4.2.2 Klebstoff Betamate 1620.....	27
4.2.3 Nieten.....	28
<b>5 VERSUCHSEINRICHTUNGEN UND PRÜFVERFAHREN</b> .....	<b>29</b>
5.1 HERSTELLUNG VON SCHRAUBVERBINDUNGEN .....	29
5.2 ERMITTLUNG VON VERBINDUNGSKENNWERTEN .....	30
5.2.1 Probengeometrien.....	30
5.2.2 Verbindungskennwerte bei quasistatischer Belastung .....	31
5.2.3 Verbindungskennwerte bei schlagartiger Belastung .....	33

5.3	ERMITTLUNG DES TRAGVERHALTENS AN BAUTEILÄHNLICHEN PROBEN .....	35
5.3.1	Probengeometrien .....	35
5.3.2	Durchführung der Impactversuche .....	37
<b>6</b>	<b>FERTIGUNG VON FLIEßFORMVERSCHRAUBUNGEN .....</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN AN LWF-KS-II PROBEN .....</b>	<b>45</b>
7.1	EINFLÜSSE VERSCHIEDENER MESSVERFAHREN .....	45
7.1.1	GOM-Verfahren für die lokale Verformungsmessung .....	46
7.1.2	Steifigkeitskorrektur zur Bestimmung der lokalen Verformung .....	49
7.2	VERBINDUNGSKENNWERTE UNTER QUASISTATISCHER BELASTUNG .....	50
7.2.1	Einfluss der Belastungsrichtung .....	51
7.2.2	Einfluss der klemnteilseitigen Vorlochung der Füge- teile .....	54
7.3	VERBINDUNGSKENNWERTE UNTER SCHLAGARTIGER BELASTUNG .....	58
7.3.1	Einfluss der Belastungsrichtung und der Prüfgeschwindigkeit .....	58
7.3.2	Einfluss der klemnteilseitigen Vorlochung der Füge- teile .....	63
7.4	ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGEN AN LWF-KS-II PROBEN .....	68
<b>8</b>	<b>UNTERSUCHUNGEN AN BAUTEILÄHNLICHEN PROBEN .....</b>	<b>70</b>
8.1	ERGEBNISSE DER IMPACTVERSUCHE .....	71
8.1.1	Elementargefügte Bauteile .....	71
8.1.2	Hybridgefügte Bauteile .....	77
8.2	ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGEN AN BAUTEILÄHNLICHEN PROBEN .....	80
<b>9</b>	<b>FE- ANALYSEN DES VERBINDUNGSVERHALTENS .....</b>	<b>82</b>
9.1	FE- MODELLIERUNG VON FLIEßFORMSCHRAUBVERBINDUNGEN .....	82
9.1.1	Modellierung der LWF-KS-II Probengeometrie .....	83
9.1.2	Ersatzmodellierung der Füge- stelle .....	88
9.1.3	Kalibrierung des Ersatzmodells .....	91
9.1.4	Implementierung des Schädigungsverhaltens .....	97

9.1.5	Vergleich der Simulations- und Versuchsergebnisse der LWF-KS-II Proben .....	98
9.1.6	Untersuchung des Einflusses des Diskretisierungsgrades auf das Simulationsergebnis .....	103
9.2	VALIDIERUNG AN BAUTEILÄHNLICHER PROBE.....	104
9.2.1	FE-Modellierung der T-Stoß Proben .....	105
9.2.2	Vergleich der Simulations- und Versuchsergebnisse .....	107
9.3	ZUSAMMENFASSUNG DER FE-ANALYSEN.....	113
<b>10</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>115</b>
<b>11</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>120</b>