

INHALT	Seite
0. FORMELZEICHEN	IV
1. EINLEITUNG	1
2. STAND DER ERKENNTNISSE	4
2.1 Falznahtkleben im Fahrzeugbau	4
2.2 Gewichtseinsparung im Fahrzeugbau	7
3. AUFGABENSTELLUNG	11
4. VERSUCHSWERKSTOFFE	13
4.1 Fügeteilwerkstoffe	13
4.2 Klebstoffe	14
5. VERSUCHSDURCHFÜHRUNG	18
5.1 Probenformen und -herstellung	18
5.1.1 Flachproben aus dem Fügeteilwerkstoff	18
5.1.2 Proben aus der Klebstoffsubstanz	18
5.1.3 Falznahtklebverbindungen	20
5.1.4 Klebverbindungen für Winkelschäl- versuche	25
5.1.5 Einschnittig überlappte Klebver- bindungen	26
5.2 Fügeteilvorbehandlung	26
5.3 Versuchseinrichtungen	28
5.3.1 Zugprüfmaschine	28
5.3.2 Torsionsschwingungsgerät	29
5.3.3 Servohydraulische Schwingprüfmaschine	30
5.3.4 Elektrodynamische Schwinganlage	30
5.3.5 Pendelschlagwerk	32
5.3.6 Einrichtungen für Alterungsversuche	36
5.4 Prüfbedingung	37

6. PRÜFUNG DER VERSUCHSWERKSTOFFE	38
6.1 Prüfung der Fügeteilwerkstoffe	38
6.1.1 Ermittlung von Werkstoffkenngrößen	38
6.1.2 Eigenschaftsänderungen der Fügeteilwerkstoffe beim Falzvorgang	41
6.1.2.1 Untersuchungen zur mikrogeometrischen Oberflächenveränderung	42
6.1.2.2 Härteverteilung im Biegebereich gefalzter Stahlbleche	49
6.2 Prüfung der Klebstoffe	52
6.2.1 Festigkeits- und Verformungsverhalten bei zügiger Belastung	52
6.2.2 Torsionsschwingungsverhalten	54
6.2.3 Einfluß einer Fettschicht auf die Klebfestigkeit der verwendeten Klebstoffe	56
7. SPANNUNGS- UND VERFORMUNGSANALYSE EINER FALZNAHTKLEBVERBINDUNG MIT DER FINITE-ELEMENTEMETHODE (FEM)	58
7.1 Ermittlung der Spannungen in verschiedenen Knotenebenen der Falznaht	61
7.2 Ermittlung der Formänderungen in der unteren Klebschicht	65
7.3 Folgerungen für die experimentellen Festigkeitsuntersuchungen	66
8. FESTIGKEITSVERHALTEN VON METALLKLEBVERBINDUNGEN AUS HÖHERFESTEN FEINBLECHEN BEI SCHÄL- UND ZUGSCHERBEANSPRUCHUNG	68
8.1 Zügige Belastung	69
8.1.1 Schälbeanspruchung	69
8.1.1.1 Einfluß des Klebstoffs	70
8.1.1.2 Einfluß des Fügeteilwerkstoffs	73
8.1.1.3 Einfluß der Prüftemperatur	75
8.1.2 Zugscherbeanspruchung	77

	Seite
8.1.2.1 Einfluß des Klebstoffs	77
8.1.2.2 Einfluß des Fügeartikelwerkstoffs	78
8.1.2.3 Einfluß der Überlappungslänge	79
8.1.2.4 Einfluß der Prüftemperatur	82
8.1.3 Untersuchungen zur Übertragbarkeit der mit standardisierten Metallklebver- bindungen gewonnenen Ergebnisse auf Falznahtklebverbindungen	88
8.2 Schwingbelastung	91
8.2.1 Dämpfungsverhalten gefalzter und falznahtgeklebter Verbindungen	92
8.2.2 Schwingfestigkeit bei Zugscherbe- anspruchung	96
8.3 Schlagbelastung	101
 9. ALTERUNGSVERHALTEN VON METALLKLEBVERBINDUNGEN AUS HÖHERFESTEN FEINBLECHEN	 113
9.1 Vorversuche zur Feuchtigkeitsauf- nahme von Klebstoffen	113
9.2 Einfluß einer Lagerung in Wasser ohne Last	116
9.3 Einfluß einer Lagerung im Salzsprüh- test ohne Last	121
9.4 Einfluß einer Lagerung im Wechsel- klima bei gleichzeitiger mechanischer Belastung	126
 10. ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	 130
 11. LITERATUR	 137