

Inhaltsverzeichnis

Verwendete Formelzeichen und Abkürzungen	x
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik	4
2.1 Funktionselemente.....	4
2.2 Klebbolzentechnologien	6
2.3 Photoinitiert härtende Acrylate	12
2.3.1 Chemischer Aufbau und Härtingsreaktion	13
2.3.2 Strahlungsenergetische Grundlagen	15
2.3.3 Belichtung.....	19
2.4 Klebtechnische Grundlagen.....	20
2.4.1 Adhäsion	20
2.4.2 Spannungsverteilung und Festigkeit punktförmig geklebter Strukturen....	21
3 Zielsetzung.....	24
4 Experimentelle Methoden und Prüfverfahren	26
4.1 Probengeometrie zur Klebbolzenprüfung.....	26
4.2 Versuchseinrichtungen zur Erfassung der mechanischen Verbindungseigenschaften der Klebbolzen.....	26
4.2.1 Probenaufnahme	26
4.2.2 Prüfung unter quasistatisch-zügiger Belastung	28
4.2.3 Prüfung unter zyklischer Belastung	29
4.2.4 Zeitstandversuche	30
4.3 Infrarotspektroskopie	31
4.4 REM – Analyse	32
4.5 Experimentelle Methoden zur Klebstoffcharakterisierung	33
4.5.1 Dynamisch Mechanische Analyse (DMA).....	33
4.5.2 Zugversuch an Substanzproben.....	34
4.6 TnP Spannungsrissprüfung Makroion	36
4.7 Biegestreifenverfahren an Substanzproben zur Spannungsrissprüfung	37
4.8 Korrosionswechsellast nach VDA 621-415.....	38

5	Anlagentechnik und Versuchswerkstoffe	40
5.1	Hilfsfügeteil - Klebbolzen	40
5.2	Anlagentechnik	42
5.3	Klebstoffe	43
5.4	Substratwerkstoffe	45
5.5	Vergleichssystem: Klebbolzen auf Basis wärmeaktivierbarer Polyurethane ..	47
6	Eignungsprüfung anhand von Haftungsuntersuchungen	52
7	Ermittlung der Verbindungseigenschaften	58
7.1	Quasistatisch-zügige Beanspruchung.....	58
7.2	Degradationsanalyse	65
7.2.1	Einfluss der Temperatur auf das Verbindungsverhalten unter quasistatisch-zügiger Belastung.....	65
7.2.2	Einfluss der Spannungsrisssbildung auf die Verbindungseigenschaften unter quasistatisch-zügiger Belastung.....	70
7.3	Zyklische Beanspruchung.....	79
7.4	Zeitstandbelastung.....	82
8	Prozessverhalten - Prozesszeit.....	87
8.1	Experimentelle Abschätzung der Prozesszeiten und deren Abhängigkeiten .	90
8.2	Lichtsimulation zur Geometrie- und Prozessentwicklung.....	95
9	Bewertung.....	105
10	Zusammenfassung.....	109
	Literaturverzeichnis.....	113