

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Zielsetzung und Vorgehensweise	3
2	Grundlagen und Stand der Forschung	5
2.1	Klebtechnische Grundlagen	5
2.1.1	Benetzung	5
2.1.2	Adhäsion und Kohäsion	6
2.1.3	Schädigungsmechanismen durch hygrothermale Alterung	8
2.2	Klebvorbereitung	10
2.2.1	Oberflächeneigenschaften	11
2.2.2	Laseroberflächenbehandlung	12
2.2.3	Druckstrahlen	17
2.2.4	Oberflächensilikatisierung	18
2.2.5	Beizen	20
2.3	Nichtrostende Stähle	21
2.3.1	Klebeignung nichtrostender Stähle	21
2.3.2	Vorbereitungsempfehlung nichtrostender Stähle für die Verklebung	22
2.4	Zielsetzung und Arbeitshypothese	22
3	Material und Methoden	25
3.1	Substratmaterial und Klebstoff	25
3.2	Analytische Methoden	25
3.2.1	Rasterelektronenmikroskopie	25
3.2.2	Röntgenphotoelektronenspektroskopie	27
3.2.3	Auswertung der Bruchbilder	27
3.3	Mechanische Prüfung	28
3.3.1	Zugscherprobe	28
3.3.2	T-Peel-Test	29
3.4	Methodisches Vorgehen	30
3.4.1	Referenzuntersuchungen	30
3.4.2	Laserbehandlung	31
3.4.3	Alterung der Klebverbunde	33
4	Experimentelle Untersuchungen	35
4.1	Referenzuntersuchungen	35
4.1.1	Unbehandelte Proben	35
4.1.2	Druckstrahlen mit Korund	36

4.1.3	Druckstrahlen mit silikatbelegtem Korund.....	39
4.1.4	Beizen	42
4.1.5	Abschließender Vergleich	44
4.2	Laserbehandlung ohne Silikatisierung.....	45
4.2.1	Wechselwirkung zwischen Laserpuls und Substratoberfläche	45
4.2.2	Einfluss der Fluenz auf die Klebfestigkeit und Beständigkeit.....	48
4.3	Chemische Zusammensetzung der Oberfläche.....	65
4.4	Benetzungsverhalten laserbehandelter Oberflächen.....	69
4.5	Laserbehandlung mit Silikatisierung	73
4.5.1	Brennweite f 254	76
4.5.2	Brennweite f 160	81
4.5.3	Zusammenfassung.....	88
4.6	Beständigkeit bei höherer Auslagerungsdauer	89
4.6.1	SACO®-Verfahren	89
4.6.2	Brennweite f 254	90
4.6.3	Brennweite f 160	92
4.6.4	Zusammenfassung.....	94
4.7	Bruchflächenanalyse mittels REM	95
4.7.1	Brennweite f 254	96
4.7.2	Brennweite f 160	99
4.7.3	Zusammenfassung.....	105
4.8	T-Peel-Tests zur Visualisierung des Alterungs- fortschritts	106
5	Übertragung der Ergebnisse auf einen praxisnahen Prüfkörper	111
5.1	Einführung	111
5.2	Wechsel des Klebstoffsystems	112
5.3	Bestimmung der Leckagerate.....	114
6	Zusammenfassung und Diskussion	117
7	Ausblick.....	125
8	Literaturverzeichnis.....	IX
	Abkürzungsverzeichnis	XIV
	Symbolverzeichnis	XV
	Abbildungsverzeichnis	XVI
	Tabellenverzeichnis.....	XXII