

# Inhaltsverzeichnis

<b>Glossar</b>	<b>XI</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1. Motivation . . . . .	1
1.2. Aufgabenstellung und Gliederung der Arbeit . . . . .	2
<b>2. Miniaturisierte Prüfverfahren</b>	<b>5</b>
2.1. Entwicklung miniaturisierter Plattenbiegeversuche . . . . .	5
2.2. Weitere miniaturisierte Prüfverfahren . . . . .	11
2.3. Versuchsaufbauten . . . . .	13
2.3.1. Small Punch Test . . . . .	13
2.3.2. Miniaturisierter Druckversuch . . . . .	15
<b>3. Materialien</b>	<b>17</b>
3.1. Werkstoffkomponenten . . . . .	17
3.1.1. Aluminiumoxid . . . . .	17
3.1.2. Kohlenstoff . . . . .	18
3.2. Werkstoffsystem . . . . .	19
3.2.1. Chemische Zusammensetzung . . . . .	19
3.2.2. Wärmebehandlung . . . . .	20
3.2.3. Probenpräparation . . . . .	21
<b>4. Ermittlung mechanischer Materialkennwerte</b>	<b>25</b>
4.1. Berechnung der Versagensspannung . . . . .	25
4.1.1. Spannungszustand der Kreisplatte . . . . .	25
4.1.2. Anwendung der Plattentheorie auf den SPT . . . . .	29
4.1.3. Korrektur des Kontaktradius . . . . .	32
4.2. Die Weibull - Verteilung . . . . .	36
4.2.1. Größeneffekt - Herleitung aus der Statistik . . . . .	36
4.2.2. Gleichförmige Spannungsverteilung . . . . .	37
4.2.3. Ungleichförmige Spannungsverteilung . . . . .	38
4.2.4. Spannungsverteilung im SPT . . . . .	39
4.2.5. Maximum Likelihood Verfahren . . . . .	40
4.3. Zeitstandsfestigkeit bei veränderlicher Beanspruchung . . . . .	43
4.3.1. Kriechen . . . . .	43
4.3.2. Spannungsrelaxation . . . . .	45
4.3.3. Volumenvergrößerung (Swelling) . . . . .	48
4.3.4. Parameteridentifikation . . . . .	51

<b>5. Ergebnisse</b>	<b>55</b>
5.1. Biaxiale Biegefestigkeit von $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{C}$ . . . . .	55
5.1.1. Auswertung des Small Punch Tests . . . . .	55
5.1.2. Einfluss des Bindergehaltes auf die Festigkeit . . . . .	57
5.1.3. Einfluss der Formgebung auf die Festigkeit . . . . .	60
5.1.4. Einfluss der Wärmebehandlung auf die Festigkeit . . . . .	63
5.1.5. Einfluss der Testtemperatur auf die Festigkeit . . . . .	64
5.1.6. Diskussion der Weibull - Verteilungen . . . . .	65
5.1.7. Untersuchung der Bruchflächen . . . . .	66
5.2. Bewertung der Zug - Druck - Asymmetrie der Festigkeit von $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{C}$	70
5.3. Druckrelaxationsversuche . . . . .	74
5.3.1. Relaxationsversuche an AC20Pu . . . . .	74
5.3.2. Relaxationsversuche an AC20C . . . . .	79
<b>6. Zusammenfassung</b>	<b>85</b>
<b>A. Anhang</b>	<b>i</b>
A.1. Routinen . . . . .	i
A.1.1. Materialroutine . . . . .	i
A.1.2. Optimierungsroutine . . . . .	iv
A.1.3. Auswerteroutine . . . . .	viii
A.2. Small Punch Test . . . . .	x
A.2.1. Kraft- Durchbiegungs- Kurven AC10C . . . . .	x
A.2.2. Kraft- Durchbiegungs- Kurven AC15C . . . . .	xii
A.2.3. Kraft- Durchbiegungs- Kurven AC20C . . . . .	xiv
A.2.4. Kraft- Durchbiegungs- Kurven AC30C . . . . .	xv
A.2.5. Kraft- Durchbiegungs- Kurven AC10Pi . . . . .	xvii
A.2.6. Kraft- Durchbiegungs- Kurven AC15Pi . . . . .	xix
A.2.7. Kraft- Durchbiegungs- Kurven AC20Pi . . . . .	xxi
A.2.8. Kraft- Durchbiegungs- Kurven AC10Pu . . . . .	xxiii
A.2.9. Kraft- Durchbiegungs- Kurven AC15Pu . . . . .	xxiv
A.2.10. Kraft- Durchbiegungs- Kurven AC20Pu . . . . .	xxvi
A.3. Ergebnisse der Relaxationsversuche an AC20Pu . . . . .	xxviii
A.3.1. Parameteridentifikation an miniaturisierten Proben . . . . .	xxviii
A.3.2. Parameteridentifikation an Standardproben . . . . .	xxx
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>xxxii</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>xlvii</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>xlix</b>