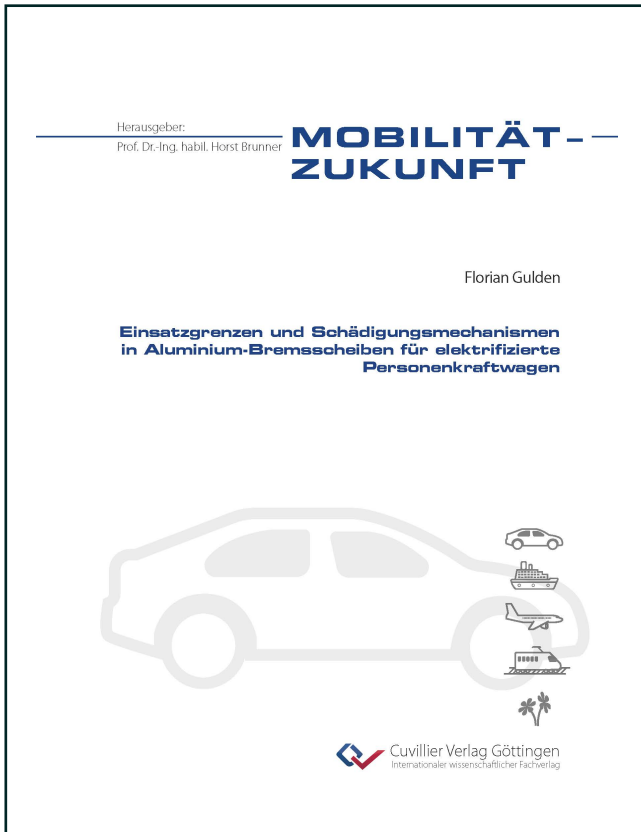




Florian Gulden (Autor)
**Einsatzgrenzen und Schädigungsmechanismen in
Aluminium-Bremsscheiben für elektrifizierte
Personenkraftwagen**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/8563>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

INHALTSVERZEICHNIS

1 Motivation und Zielsetzung	1
2 Stand der Wissenschaft und Technik	3
2.1 Die Scheibenbremse	3
2.1.1 Aufbau der Scheibenbremse	3
2.1.2 Anforderungen an eine Brems Scheibe	9
2.1.3 Auswirkungen der Elektrifizierung auf den Einsatz des Scheibenbremssystem und abgeleitete Anforderungen an eine Aluminium-Brems Scheibe	13
2.2 Tribologische Grundlagen des Systems Brems Scheibe-Bremsbelag	16
2.2.1 Reibung und Verschleiß	16
2.2.2 Transferfilme	23
2.3 Herstellungsverfahren und Eigenschaften ausgewählter Aluminium- Brems Scheibenkonzepte	25
2.3.1 SiC-partikelverstärkte Aluminiummatrix Verbundwerkstoffe	26
2.3.2 Verschleißschutzschichtsysteme	38
3 Experimentelle Methoden und Durchführung	43
3.1 Bremsenprüfstandsversuche	43
3.1.1 Schwungmassen-Bremsenprüfstand	43
3.1.2 Brems Scheiben-Prüflinge	44
3.1.3 Messmethoden	46
3.1.4 Prüfprogramme	48
3.2 Ermittlung der Werkstoffeigenschaften	51
3.2.1 Mikrostrukturelle Charakterisierung	51
3.2.2 Mechanische Eigenschaften	52
3.2.3 Thermophysikalische Eigenschaften	53
3.2.4 Elektrochemische Eigenschaften	53
3.3 Analysemethoden	54
3.3.1 Mikroskopie	54

3.3.2	Röntgenographische Analysemethoden	54
3.3.3	Glimmentladungsspektroskopie.....	55
4	Untersuchte Werkstoffsysteme und deren grundlegende Eigenschaften	57
4.1	Übersicht und Vorauswahl der untersuchten Brems Scheibenkonzepte	57
4.2	Werkstoffliche Charakterisierung der favorisierten Brems Scheibenkonzepte	63
4.2.1	Keramische Verschleißschutzschicht (PEO).....	63
4.2.2	SiC-partikelverstärkte AlSi-Gusslegierungen	71
4.3	Werkstoffliche Charakterisierung der Bremsbeläge.....	83
4.3.1	Mikrostruktur und chemische Zusammensetzung	84
4.3.2	Thermogravimetrische Analyse	90
5	Tribologisches Verhalten und Schädigungsmechanismen	93
5.1	Übersicht der tribologischen Paarungen	93
5.2	SiC-partikelverstärkte AlSi-Brems Scheibe	94
5.2.1	Einlaufverhalten und Transferfilmbildung	94
5.2.2	Schädigungserscheinungen im SAE J2522 Reibwerttest	124
5.2.3	Korrosive Schädigung der SiC-partikelverstärkten AlSi- Gusslegierungen	136
5.3	Aluminium-Brems Scheibe mit keramischer Verschleißschutzschicht	141
5.3.1	Einlaufverhalten und Transferfilmbildung	141
5.3.2	Schädigungserscheinungen im Belastungstest	150
5.3.3	Korrosive Schädigung des PEO-Beschichtungskonzepts.....	162
6	Übergeordnete Diskussion der Ergebnisse.....	169
6.1	Der Transferfilm auf einer SiC-partikelverstärkten AlSi- Brems Scheibe.....	169
6.1.1	Ableich Stift-Scheibe-Tribometer und Bremsenprüfstand.....	169
6.1.2	Bildungsmechanismus und Einflussgrößen auf einer abgedrehten Reibfläche	172

6.1.3 Bildungsmechanismus und Einflussgrößen auf einer geätzten Reibfläche	180
6.2 Einfluss und Bedeutung des Transferfilms.....	183
6.3 Technische Bewertung und Potentialabschätzung	186
6.3.1 Bewertung und Abhilfemaßnahmen auftretender Schadenserscheinungen	186
6.3.2 Potentialabschätzung	188
7 Zusammenfassung	193
8 Literaturverzeichnis	195
9 Anhang	209
9.1 Experimentelle Methoden und Durchführung.....	209
9.2 Untersuchte Werkstoffsysteme	210
9.3 Tribologisches Verhalten und Schädigungsmechanismen.....	212