

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung.....	1
2	Abstract.....	3
3	Einleitung und Aufgabenstellung	5
4	Stand der Technik und Wissenschaft.....	7
4.1	Grundlagen der elektrischen Kontaktierung.....	7
4.2	Einführung in die kalte Kontaktiertechnik	12
4.2.1	Schneid-Klemmverbindung	15
4.2.2	Einpressverbindung.....	26
4.3	Eingliederung des Schneid-Klemmprozesses in die Fügetechnik.....	29
4.3.1	Grundlagen der Umformtechnik	30
4.3.2	Systematische Betrachtung der Umformvorgänge.....	31
4.3.3	Einführung in die Berechnung umformtechnischer Prozesse	33
4.4	Belastungen und Schadensbilder kalter Kontaktiertechniken	39
4.4.1	Prozessbelastungen	39
4.4.2	Betriebsbelastungen	40
4.4.3	Schadensbilder	40
4.5	Grundlagen der Betriebsfestigkeit	50
5	Vorgehen zur Modellbildung der Schneid-Klemmverbindung.....	55
6	Modellbildung des Fügeprozesses.....	59
6.1	Experimentelle Simulation des Fügeprozesses.....	60
6.1.1	Messmethode.....	61
6.1.2	Messung der Fügebelastungen	63
6.2	Erstellung eines numerischen Modells	66
6.2.1	Geometrie-Modell	67
6.2.2	Material-Modell	70
6.2.3	Kontaktsteifigkeitsmodell	73
6.2.4	Berechnung der Fügebelastungen und Fügebeanspruchungen	76
6.3	Erstellung eines analytischen Modells	93
6.3.1	Analogon zwischen Fügeprozess und Umformprozessen.....	93
6.3.2	Analytischer Ansatz zur Ermittlung der Fügebelastungen.....	95

6.3.3	Ermittlung der Fließbedingung	98
6.3.4	Ermittlung der Umformkraft	101
6.3.5	Berechnung der Klemmkraft und der Flächenpressung	116
7	Modellerweiterung zur Berücksichtigung der Betriebsbelastungen ...	121
7.1	Experimentelle Simulation der Betriebsbelastungen.....	122
7.1.1	Axiale Belastbarkeit	125
7.1.2	Rotatorische Belastbarkeit	128
7.1.3	Resultierendes Auslegungskonzept.....	133
7.1.4	Zeitoptimierte Messmethode.....	133
7.2	Erweiterung des numerischen Modells.....	136
7.3	Erweiterung des analytischen Modells	143
8	Konzept zur Zuverlässigkeitsgestaltung der Schneid- Klemmverbindung	147
9	Ausblick.....	159
9.1	Erweiterung des Messaufbaus zur Simulation weiterer Belastungsfälle	159
9.2	Anwendung des analytischen Modells auf weitere kalte Kontaktiertechniken	160
9.3	Verwendung anderer Beschichtungen	162
9.4	Geometrie-Optimierung.....	162
10	Schlussfolgerungen.....	165
11	Formelzeichen und Abkürzungen	167
12	Literaturverzeichnis.....	171
13	Tabellen	179
14	Bilder	181