

0. INHALTSVERZEICHNIS	Seite
1 VERWENDETE FORMELZEICHEN, ABKÜRZUNGEN UND SYMBOLE	IV
2 EINLEITUNG	1
3 BEGRIFFSDEFINITION DES DURCHSETZFÜGENS UND VERFAHRENSTECHNISCHE CHARAKTERISIERUNG	3
4 STAND DER ERKENNTNISSE	7
5 AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG	11
6 FÜGETEILWERKSTOFFE, PROBENFORMEN UND DEREN HERSTELLUNG	14
6.1 Fügeteilwerkstoffe	14
6.2 Probenformen	15
6.2.1 Flachsulterprobe	15
6.2.2 Einpunktprobe	16
6.2.3 'Steife' Einpunktprobe	16
6.2.4 Mehrpunktprobe	17
6.2.5 Doppelhutprofilprobe für Torsionswechselversuche	18
6.2.6 Doppelhutprofilprobe für Impact-Versuche	19
6.3 Probenherstellung	20
6.3.1 Fügeteilvorbehandlung	21
7 WERKZEUGMASCHINEN, PRÜF- UND KONTROLLEINRICHTUNGEN	22
7.1 Werkzeugmaschinen zur Herstellung von Durchsetzfügeelementen	22
7.1.1 Werkzeugmaschine zum Clinchen	23
7.1.2 Werkzeugmaschine zum Druckfügen und Toxen	25
7.2 Einrichtungen zur Festigkeitsprüfung	27
7.2.1 Zugprüfeinrichtung	27
7.2.2 Schwingfestigkeitsprüfeinrichtung	30
7.2.3 Torsionswechselprüfeinrichtung	31
7.2.4 Prüfeinrichtung für Impact-Versuche	33

7.3	Kontrolleinrichtungen zur Beendigung eines Versuchs bei auftretenden Schäden an Proben	35
7.3.1	Kontrolleinrichtung zur Ermittlung des Abbruchkriteriums bei Wechselbeanspruchung 'steifer' Einpunktproben	36
7.3.2	Kontrolleinrichtung zur Ermittlung des Abbruchkriteriums durchsetzgefügter Doppelhutprofile	38
8	MECHANISCH-TECHNOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ZUM FESTIGKEITSVERHALTEN DER DURCHSETZGEFÜGTEN UND PUNKTGESCHWEISSTEN PROBEN	42
8.1	Untersuchungen bei quasistatischer Beanspruchung	43
8.1.1	Einpunktprobe bei quasistatischer Beanspruchung	44
8.1.2	Mehrpunktprobe bei quasistatischer Beanspruchung	50
8.1.3	Doppelhutprofilprobe bei quasistatischer Beanspruchung	54
8.2	Untersuchungen bei schwingender Beanspruchung	61
8.2.1	'Steife' Einpunktprobe bei wechselnder Beanspruchung	62
8.2.2	Mehrpunktprobe bei Zugschwellbeanspruchung	69
8.2.3	Doppelhutprofil unter Torsionswechselbeanspruchung	75
8.2.3.1	Torsionswechselversuche mit standardisierten Hutprofilen aus St 1405 Stahlblech	76
8.2.3.2	Torsionswechselversuche mit korrodierten, standardisierten Hutprofilen aus St 05 Z 140 SC Stahlblech	81
8.2.3.2	Torsionswechselversuche mit standardisierten Hutprofilen aus dem Blechwerkstoff AlMg3 W19	87
8.3	Untersuchungen bei stoßartiger Beanspruchung von Doppelhutprofilen	96
9	MECHANISCHES VERHALTEN UNTERSCHIEDLICHER FÜGELEMENTE IN ABHÄNGIGKEIT DER GEOMETRIE UND BEANSPRUCHUNG DER PROBEN	102
9.1	Zusammenhänge zwischen Ein-, Mehrpunktproben und Doppelhutprofilen bei quasi-statischer Beanspruchung	103
10	UNTERSCHIEDE IM MECHANISCHEN VERHALTEN DURCHSETZGEFÜGTER PRÜFKÖRPER AUS STAHL- UND ALUMINIUMBLECH	111
10.1	Vergleich des mechanischen Verhaltens einfach überlappter, durchsetzgefügter Proben bei quasistatischer Beanspruchung	112
10.2	Vergleich des mechanischen Verhaltens durchsetzgefügter Doppelhutprofile aus dem Stahlwerkstoff St 1405 und dem Aluminiumwerkstoff AlMg3 W19 bei quasistatischer und dynamischer Beanspruchung	116

11	SCHLUSSFOLGERUNGEN AUS DEN UNTERSUCHUNGEN FÜR EINSATZMÖGLICHKEITEN UND -GRENZEN VON DURCH- SETZFÜGEELEMENTEN ZUM VERBINDEN VON BLECHEN	124
12	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	128
13	LITERATURVERZEICHNIS	132