

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	9
Abbildungsverzeichnis	10
Abkürzungsverzeichnis	14
1 Einleitung	17
1.1 Problemstellung	17
1.2 Zielstellung des Forschungsvorhabens	18
1.3 Aufbau und Inhalt des vorliegenden Berichts	18
2 Stand der Technik und Normung	19
2.1 Tragverhalten mechanisch gefügter Verbindungen	19
2.1.1 Grundfälle der Beanspruchung	19
2.1.2 Stahlbau	19
2.1.3 Maschinenbau	20
2.2 Verbindungen mit Schrauben	20
2.2.1 Versagensmechanismen und Konstruktionsprinzip	20
2.2.2 Bemessungsregeln	21
2.3 Verbindungen mit Schließringbolzen	24
2.3.1 Ausführungsformen und Verarbeitung	25
2.3.2 Versagensmechanismen und Konstruktionsprinzip	26
2.3.3 Bemessungsregeln	27
2.4 Kenntnisstand zur kombinierten Zug- und Abscherbelastung	28
2.4.1 Recherche zu Versuchsaufbauten	29
2.4.2 Herleitung der Bemessungsansätze für Schrauben	31
2.4.3 Schlussfolgerungen für die Versuchsplanung	34
3 Experimentelle Untersuchungen zum Interaktionstragverhalten	35
3.1 Charakterisierung der Verbindungselemente	35
3.1.1 Bestimmung der geometrischen Abmessungen	35
3.1.2 Zugversuche	36
3.1.3 Härteprüfung	38
3.2 Versuchsprogramm	38
3.2.1 Probenschlüssel	38
3.2.2 Versuchsmatrix	39
3.3 Versuchseinrichtung	42
3.4 Versuchsdurchführung	43
3.5 Versuchsergebnisse	45
3.5.1 Ergebnisse Rundprobe	45
3.5.2 Ergebnisse Schrauben mit Gewinde bis Kopf	47

3.5.3	Ergebnisse Schrauben mit glattem Schaft.....	48
3.5.4	Ergebnisse Schließringbolzen	50
3.6	Versuchsauswertung	54
3.6.1	Auswertung Rundprobe.....	55
3.6.2	Auswertung Schraube mit Gewinde bis Kopf	56
3.6.3	Auswertung Schraube mit glattem Schaft	59
3.6.4	Auswertung Schließringbolzen-Systeme	64
4	Numerische Untersuchungen	71
4.1	Fließkurvenermittlung	71
4.2	Simulation des Montageprozesses SRB Typ A	73
4.2.1	Modellbeschreibung	73
4.2.2	Ergebnisse	75
4.3	Simulation des Kraft-Verformungs-Verhaltens	78
4.3.1	Rundprobe: einschnittiger Prüfaufbau	78
4.3.2	Rundprobe: zweischnittiger Prüfaufbau nach Knobloch/Schmidt	81
4.3.3	Schaftschraube: einschnittiger Prüfaufbau	86
4.3.4	SRB Typ A: einschnittiger Prüfaufbau	88
5	Bemessungsvorschlag.....	93
5.1	Vorschlag zur Bemessung im Stahlbau (nach Eurocode 3)	94
5.2	Vorschlag zur Bemessung im Maschinenbau (nach VDI 2230-Blatt 1)	94
5.3	Berechnungsbeispiel für den Stahlbau	95
6	Ergebnisse und Ausblick	97
6.1	Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen der Ergebnisse für KMU	98
7	Literaturverzeichnis.....	100
8	Anhang	103