

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangssituation und Problemstellung	3
1.2 Zielsetzung	4
1.3 Vorgehensweise	5
2 Grundlagen zur mechanischen Kunststofffügetechnik	7
2.1 Kunststoffdirektverschraubung	7
2.1.1 Dimensionierung des Einschraubdoms	9
2.1.2 Verbindungsherstellung	13
2.2 Nieten	16
2.2.1 Blindnieten	16
2.2.2 Blindnietmuttern	17
2.3 Vorrangehende Untersuchungen zur Schraubblindnietverbindung	19
2.3.1 Geometrie des Schraubblindniet	21
2.3.2 Kerbstellen zur gezielten Initiierung der Umformung	21
2.3.3 Prozessorientierte Modellierung	24
2.4 Verformungsverhalten thermoplastischer Kunststoffe	25
3 Experimentelle Untersuchungen zur quasistatischen Kurzzeitbelastbarkeit	28
3.1 Probekörper	28
3.1.1 Verwendete Probekörpergeometrie	31
3.2 Untersuchungsaufbau und Probenvorbereitung	32
3.2.1 Schraubstand	32
3.2.2 Probenaufnahme	33
3.2.3 Prüfbedingungen	34
3.3 Experimentelle Ermittlung geeigneter prozesssicherer anwenderbezogener Verbindungsparameter	35
3.3.1 Verschraubungsvorgang	36
3.3.2 Experimentelle Bestimmung geeigneter Verschraubungsparameter	38
3.3.3 Qualitative Analyse des Umformweges	40
3.4 Quantitative Ableitung des Verschraubungswinkels aus der Kausalität von Gangsteigung und Kopfzugkraft	43
3.4.1 Experimentelle Bestimmung der mechanischen Materialeigenschaften auf Grundlage von Schulterstäben	44

3.4.2	Bestimmung des funktionalen Zusammenhangs zwischen optimalem materialspezifischem Umformweg und Streckdehnung des Thermoplastes	45
3.5	<i>Analytische Betrachtung und experimentelle Untersuchung variiert Scherzuganordnungen ..</i>	<i>46</i>
3.6	<i>Experimentelle Untersuchungen zur quasistatischen Kopfbzugkraft der Schraubblindnietverbindung</i>	<i>49</i>
3.6.1	Standardisiertes Vorgehen für die Kopfbzugprüfung	51
3.6.2	Klassifizierung der Versagensarten unter quasistatischer Kopfbzugbelastung	51
3.6.3	Analyse des Einflusses der Größe des Schraubblindnietes.....	52
3.6.4	Qualitative Analyse des Einflusses der Geometrie	53
3.6.5	Qualitative Analyse des Einflusses des spezifischen verwendeten Thermoplastes	53
3.6.6	Analyse des Einflusses der Temperatur	54
3.6.7	Analyse des Einflusses der Feuchtigkeit	56
3.7	<i>Experimentelle Untersuchungen zur quasistatischen Scherzugkraft der Schraubblindnietverbindung</i>	<i>57</i>
3.7.1	Standardisiertes Vorgehen für die Scherzugprüfung	57
3.7.2	Analytische Einteilung des Versagensvorgangs in Versagenszeitpunkte	58
3.7.3	Quantitative Analyse des Einflusses der Größe des Schraubblindnietes	60
3.7.4	Quantitative Analyse des Geometrieinflusses	61
3.7.5	Qualitative Analyse des Einflusses des spezifischen verwendeten Thermoplastes	61
3.7.6	Analyse des Temperatureinflusses.....	62
3.7.7	Analyse des Feuchtigkeitseinflusses	63
3.7.8	Betrachtung charakteristischer Versagensmechanismen unter Scherzugbelastung	64
3.8	<i>Analyse der mechanischen Materialkennwerte anhand von statisch geprüften Zugstaben</i>	<i>65</i>
4	Modellierung zur Kopf- und Scherzugkraft des Schraubblindnietelementes	71
4.1	<i>Dimensionsanalyse zur anwendungsorientierten Vorhersage der erreichbaren Kopfbzugkraft....</i>	<i>72</i>
4.2	<i>Dimensionsanalyse zur anwendungsorientierten Vorhersage der Scherzugkraft.....</i>	<i>77</i>
4.3	<i>Adaptierbarkeit der Modelle auf Grundlage spezifischer Zugprobekörper.....</i>	<i>81</i>
5	Langzeituntersuchungen zu Kopf- und Scherzugkräften des Schraubblindnietes.....	84
5.1	<i>Experimentelle Untersuchungen zur Langzeitbelastung</i>	<i>84</i>
5.2	<i>Gegenüberstellung der quasistatischen Kurzzeitbelastbarkeit und Langzeitbelastbarkeit für die Kopfbzugbeanspruchung.....</i>	<i>86</i>
5.3	<i>Gegenüberstellung zwischen der quasistatischen Kurzzeitbelastbarkeit und Langzeitbelastbarkeit für die Scherzugbeanspruchung</i>	<i>88</i>
5.4	<i>Approximative Ableitung der Langzeitbelastbarkeit.....</i>	<i>89</i>
6	Untersuchungen zum relaxationsbedingten Abbau der Eigenspannungen	92
6.1	<i>Qualitative Analyse der Vorspannkraft und des relaxationsbedingten Abbaus.....</i>	<i>93</i>

6.2	<i>Qualitative Analyse der Klemmkraft und ihres relaxationsbedingten Abbaus</i>	<i>97</i>
7	Der Schraubblindniet als anspritzbares Fügeelement für thermoplastische faserverstärkte Organobleche	101
8	Zusammenfassung.....	106
9	Ausblick.....	111
	Abkürzungsverzeichnis	I
	Literaturverzeichnis	V
	Erklärung zur Zitation von Inhalten aus Studentischen Arbeiten	XVII
	Lebenslauf	XIX
	Anhang.....	XX