

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Formelzeichen und Abkürzungen	IV
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik	3
2.1 Grundlagen des Direktverschraubens	5
2.2 Grundlagen des Blindnietens	9
2.3 Ansätze für das selbstlochende Blindnieten	15
2.4 Grundlagen der statistischen Versuchsplanung	23
2.4.1 Statistische Kenngrößen	23
2.4.2 Wirkungsflächenversuchsplan	25
3 Aufgabenstellung und Vorgehensweise	27
4 Versuchsrandbedingungen	28
4.1 Versuchswerkstoffe	28
4.1.1 Aluminiumwerkstoff AC300	28
4.1.2 Stahlwerkstoff HC340LA	29
4.2 Hilfsfügeteile	29
4.2.1 Blindniete	29
4.2.2 Kaltlochformende Schraube	30
4.3 Fertigungseinrichtungen	31
4.3.1 Einschraubeinrichtung zur Vorlocherzeugung	31
4.3.2 Blindnietgerät	31
4.4 Prüfmethode und -einrichtungen	32
4.4.1 Probenformen	32
4.4.2 Bewertung von Schliffbildern	33
4.4.3 Ermittlung von Prozessgrößen	34
4.4.4 Ermittlung der maximal ertragbaren Drehmomente und Axialkräfte konventioneller Blindnietdorne	34
4.4.5 Untersuchungen auf einem dynamischen Schwingprüfstand	35
4.4.6 Tragfähigkeitsuntersuchungen unter quasistatischer Zugbelastung	35

5	Lastenheft für die Entwicklung eines selbstlochenden Blindnietes.....	36
6	Entwicklung des Dornkopfs und Ermittlung der optimalen Eintreibparameter	39
6.1	Voruntersuchungen zur Ermittlung eines geeigneten Blindnietdornkopfs	39
6.2	Untersuchung der maximal ertragbaren Drehmomente und Axialkräfte von Blindnietdornen.....	49
6.2.1	Untersuchung der maximal ertragbaren Drehmomente von Blindnietdornen.....	50
6.2.2	Untersuchung der maximal ertragbaren Axialkräfte von Blindnietdornen.....	51
6.3	Detailuntersuchungen zur Ermittlung eines geeigneten Blindnietdornkopfs und optimaler Parameter zum rotatorischen Eintreiben in Blechwerkstoffe .	52
6.3.1	Detailuntersuchung der hohlen Spitzeengeometrie	55
6.3.2	Detailuntersuchung der ogivalen Spitzeengeometrie.....	59
6.3.3	Detailuntersuchung der kaltlochformenden Spitzeengeometrie	66
6.4	Zwischenfazit und nächste Entwicklungsschritte	70
7	Ermittlung einer Schließkopfausbildung für einen Blindniet mit ogivaler Dornspitze	73
7.1.1	Einfluss der Schließkopfausbildung auf die Spaltbildung zwischen den zu verbindenden Blechwerkstoffen	74
7.1.2	Einfluss des Materialdurchzugs an der Unterseite einer Verbindung auf die Wahl der Schließkopfausbildung.....	75
7.1.3	Fazit zur Verwendung eines selbstlochenden Blindnietes mit ogivalem Dornkopf.....	79
8	Weiterentwicklung eines selbstlochenden Blindnietes mit hohlem Dornkopf	80
8.1	Untersuchung des Werkstoffflusses in den Dornkopf des selbstlochenden Blindnietes mit hohlem Dornkopf	80
8.1.1	Untersuchung von Möglichkeiten der Materialverankerung	80
8.1.2	Untersuchung der im Dornkopf aufzunehmenden Fügeiteilgesamtdicken und -blechlagen	82
8.1.3	Untersuchung des Einflusses der Aluminiumalterung.....	86
8.2	Entwicklung der Hülse, des Setzkopfs und des Dornkopfs eines selbstlochenden Blindnietes mit hohlem Dornkopf	87
8.2.1	Entwicklung der Blindniethülse	88

8.2.2	Entwicklung des Blindnietsetzkopfs	89
8.2.3	Entwicklung des Blindnietdornkopfs.....	90
8.2.4	Zusammenfassung der Blindnietkomponentenentwicklung	91
9	Absicherung des entwickelten selbstlochenden Blindniet mit hohlem Dornkopf.....	94
9.1	Untersuchung der Materialverankerung im hohlen Dornkopf auf dem dynamischen Prüfstand	94
9.2	Untersuchung der Tragfähigkeit und des Versagensverhaltens	95
9.2.1	Untersuchung der Tragfähigkeit und des Versagensverhaltens des selbstlochenden Blindniet unter quasistatischer Zugbelastung.....	96
9.2.2	Vergleich der Tragfähigkeit und des Versagensverhaltens des selbstlochenden Blindniet unter quasistatischer Zugbelastung mit konventionellen Blindnieten	98
9.2.3	Fazit der Tragfähigkeitsuntersuchungen und des Versagensverhaltens	100
10	Hinweise zur Verwendung des selbstlochenden Blindniet.....	101
10.1	Hinweise für die Konstruktion	101
10.2	Hinweise für die Fertigung	102
10.3	Hinweise für die Qualitätssicherung.....	103
10.4	Hinweise für die Entwicklung eines Verarbeitungswerkzeugs	104
11	Zusammenfassung.....	106
12	Literaturverzeichnis	109