

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	9
Abbildungsverzeichnis	11
Tabellenverzeichnis	14
Abkürzungsverzeichnis und Formelzeichen	15
1 Einleitung.....	17
2 Stand der Technik	19
2.1 Mechanische Fügechnik.....	19
2.2 Halbhohlstanznieten	19
2.2.1 Verfahrensablauf und Verbindungsqualität.....	20
2.2.2 Eigenschaften von Halbhohlstanznieten.....	23
2.2.3 Halbhohlstanznieten von höchstfesten und ultrahöchstfesten Stählen	25
2.2.4 Wärmebehandlung von Halbhohlstanznieten	26
3 Versuchsrandbedingungen.....	28
3.1 Materialdickenkombinationen	28
3.2 Fügeilwerkstoffe	28
3.2.1 22MnB5	28
3.2.2 37MnB5	29
3.2.3 DP800.....	29
3.2.4 EN AW-5182.....	29
3.2.5 Weitere Werkstoffe	29
3.3 Drahtwerkstoffe	30
3.4 Halbhohlstanzniete	30
3.5 Klebstoff	31
3.6 Prüfverfahren und Probengeometrien	31
3.6.1 Werkstoffcharakterisierung	31
3.6.2 Charakterisierung der Verbindungsfestigkeit	32
3.7 Verwendete Anlagentechnik.....	33
3.7.1 TOX® TE-X	33
3.7.2 Universalprüfmaschine Z1484	34
3.7.3 Universalprüfmaschine Z100	34
3.7.4 Schwingversuche.....	35
3.7.5 Hydraulikpresse Stenhøj LPA 60/40 T.....	35
4 Erstellung und Analyse von Referenzverbindungen.....	36
4.1 Bemusterung	36
4.2 Charakterisierung der Eigenschaften der Fügeilwerkstoffe	40
4.2.1 Ermittlung der mechanischen Eigenschaften der Fügeilwerkstoffe.....	40

4.2.2	Stanzversuche	41
4.3	Simulationsgestützte Analyse der Referenzverbindungen.....	45
5	Charakterisierung alternativer Stanznetzwerkstoffe	52
5.1	Eigenschaften der potenziellen Stanznetzwerkstoffe.....	52
5.2	Ermittlung der mechanischen Eigenschaften.....	54
5.3	Niedruckversuche	58
6	Optimierung der Stanznetzwerkgeometrie	60
6.1	Untersuchung des Einflusses der Geometrieparameter	60
6.2	Geometrieparameter des neuen Stanznetzes	65
6.3	Experimentelle Erprobung des neuen Stanznetzes.....	67
7	Umformtechnische Herstellung der Stanznetze.....	69
7.1	Auslegung der Stadienfolge und der Aktivteile	69
7.2	Werkzeugkonzept und experimentelle Herstellung.....	72
8	Experimentelle Anwendung der erarbeiteten Lösung	75
8.1	Fügeversuche mit dem neuen Stanznetz	75
8.1.1	Gegenüberstellung der Fügeergebnisse bei Referenzverbindungen	75
8.1.2	Verhalten des neuen Stanznetzes bei verschiedenen Randbedingungen	76
8.2	Charakterisierung der Verbindungsfestigkeit.....	79
8.2.1	Ermittlung der Tragfähigkeit unter quasistatischer Belastung	79
8.2.2	Ermittlung der Tragfähigkeit unter zyklischer Belastung	82
9	Ergebnisse und Ausblick	84
9.1	Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen der Ergebnisse für KMU	85
10	Literaturverzeichnis.....	87
10.1	Normen und Richtlinien	89
10.2	Patente und Offenlegungsschriften	89