

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	i
Formelzeichen und Abkürzungen.....	v
1 Einleitung.....	1
2 Zielsetzung und Vorgehensweise	5
3 Stand der Technik.....	7
3.1 Hochfeste Mangan-Bor-Stähle	7
3.1.1 Werkstoffe	7
3.1.2 Beschichtungen	9
3.1.3 Prozesse.....	11
3.1.4 Aktuelle Entwicklungen	13
3.2 Widerstandspunktschweißen.....	15
3.2.1 Grundlagen	15
3.2.2 Besonderheiten bei pressgehärteten Stahlwerkstoffen	17
3.3 Prüfung von Punktschweißverbindungen	18
3.3.1 Bruchbilder und Härteverlaufsmessungen	18
3.3.2 Ermittlung des Schweißpunktdurchmessers	20
3.3.3 Prüfung der Verbindungseigenschaften unter quasistatischer Last.....	21
3.4 Kennwertermittlung unter schlagartiger Belastung	23
3.4.1 Grundlagen.....	24
3.4.2 Anlagenkonzepte	24
3.4.3 Probengeometrien	25
4 Probenfertigung und Punktschweißung	31
4.1 Probengeometrien.....	31
4.1.1 Einfach überlappte Scherzugprobe	31
4.1.2 KS-2-Probe.....	32
4.1.3 Musterbauteilprobe	33
4.2 Verwendete Widerstandspunktschweißtechnik.....	33
4.2.1 BoschRexroth-Schweißanlage PSI63S1.352L1	33

4.2.2	Schlatter-Schweißanlage GPN33/300/250	34
4.2.3	Messtechnik.....	36
4.2.4	Vorgehen bei der Schweißbereichsermittlung	37
4.3	Probenfertigung.....	40
4.3.1	Herstellung von einfach überlappten Scherzugproben	40
4.3.2	Herstellung von KS-2-Proben	42
4.3.3	Herstellung von Musterbauteilproben.....	44
4.3.4	Übersicht Schweißparameter	45
5	Versuchsvorbereitung und -durchführung	47
5.1	Verwendete Versuchseinrichtungen	47
5.1.1	Prüfmaschine Zwick Z100.....	47
5.1.2	Prüfmaschine Instron VHS 25/20	47
5.1.3	MTS Schlittenprüfstand.....	48
5.1.4	Optische Verformungsmessung mit dem GOM Aramis System	49
5.2	Versuchsvorbereitung und Auswertung.....	49
5.2.1	Aufbringen eines Grauwertmusters.....	49
5.2.2	Kalibrierung der DMS zur Kraftmessung.....	49
5.2.3	Harmonisierung der Wegmessung.....	50
6	Tragverhalten unter quasistatischer Belastung	51
6.1	Versuchsergebnisse 22MnB5 (Al-Si Beschichtung).....	52
6.2	Versuchsergebnisse 22MnB5 (Zink-Beschichtung)	71
6.3	Versuchsergebnisse 22MnB5 (ohne Beschichtung)	79
6.4	Versuchsergebnisse 22MnB5 gefügt mit HC340LAD+Z	84
6.5	Bruchmechanismen.....	92
6.6	Vergleichende Auswertungen.....	96
7	Tragverhalten unter schlagartiger Belastung.....	101
8	Untersuchungen an Musterbauteilproben	105
8.1	Versuche unter quasistatischer Belastung.....	106
8.1.1	Versuchsaufbau und Durchführung.....	107
8.1.2	Versuche an punktgeschweißten Proben.....	108

8.1.3	Versuche unter Variation des Auflagerabstandes	114
8.1.4	Versuche an punktschweißgeklebten Proben	115
8.2	Versuche unter schlagartiger Belastung	118
8.2.1	Versuchsaufbau	118
8.2.2	Versuche an punktgeschweißten Proben	120
9	Zusammenfassung	127
10	Literaturverzeichnis	131
11	Verwendete Normen, Richtlinien und Merkblätter	137
12	Anhang	139