

1.	Formelzeichen	III
2.	Einleitung	1
3.	Stand der Erkenntnisse	4
4.	Aufgabenstellung	9
5.	Versuchseinrichtungen und -durchführung	11
5.1.	Bolzenschweißanlage	11
5.2.	Meßaufbau	13
5.2.1.	Messung des Bolzenweges, des Schweißstromes und der Schweißspannung	14
5.2.2.	Messung des Schweißgeräusches	15
5.2.3.	Hochgeschwindigkeitsfotografie	16
5.3.	Mechanisch-technologische Prüfungen	17
5.3.1.	Zugversuch	17
5.3.2.	Metallografische Prüfung	18
5.3.3.	Röntgenprüfung	19
5.3.4.	Härteprüfung	20
5.3.5.	Oberflächenprüfung	20
6.	Versuchswerkstoffe	21
6.1.	Beschaffenheit der Schweißbolzen	21
6.2.	Beschaffenheit der Grundbleche	30
7.	Vorbehandlungsverfahren	32
8.	Untersuchungen zum Fügeprozeß	33
8.1.	Grundlegende Untersuchungen zum Fügepro- zeßablauf	33
8.1.1.	Bolzenbewegung	33
8.1.2.	Kondensatorentladung	36
8.1.2.1.	Einfluß unterschiedlicher R,L,C-Kombina- tionen und der Ladespannung $U_0$ auf die Kondensatorentladung	41
8.1.3.	Erstarrung der Fügezone	44
8.2.	Meßtechnische Untersuchungen zum Fügepro- zeßablauf	48

8.2.1.	Widerstandserwärmungsphase	53
8.2.2.	Mechanismen der Lichtbogenzündung	58
8.2.2.1.	Korrekte Zündung	58
8.2.2.2.	Frühzündung	61
8.2.3.	Lichtbogenbrennphase	65
8.2.4.	Erstarrungsphase der Fügezone	73
8.3.	Untersuchungen zum Schweißgeräusch	75
8.4.	Herleitung charakteristischer Kenngrößen	79
9.	Untersuchungen zur Qualität von Bolzen- schweißverbindungen	83
9.1.	Fügergebnisse beim Bolzenschweißen nach der Methode "Schweißen mit Spalt"	83
9.1.1.	Auswirkungen des Zündmechanismus, des Oberflächenzustandes und der Bolzenbe- schaffenheit auf das Fügergebnis beim Einsatz von M6-Gewindebolzen	85
9.1.2.	Auswirkungen der Schweißposition auf das Fügergebnis beim Einsatz von M6-Gewinde- bolzen	97
9.1.3.	Auswirkungen der magnetischen Blaswirkung auf das Fügergebnis beim Einsatz von M6-Gewindebolzen	101
9.1.4.	Auswirkungen der Einstellparameter und der Bolzenbeschaffenheit auf das Fügergebnis beim Einsatz von M4-Gewindebolzen	104
9.2.	Fügergebnisse beim Bolzenschweißen nach der Methode "Schweißen ohne Spalt"	108
10.	Prozeßbegleitende Qualitätskontrolle	112
11.	Zusammenfassung	118
12.	Literatur	122