

Erweiterte Qualitätssicherung beim Bolzenschweißen mit Hubzündung

Das Bolzenschweißen mit Hubzündung hat seit vielen Jahren seinen festen Platz beim Aufschweißen von Kopfbolzen im Verbundbau und bei der Herstellung von Stahleinbauteilen im Mas-sivbau. Hohe Wirtschaftlichkeit und Sicherheit sind seine herausragenden Vorteile. Eine gut ausgeführte Bolzenschweißung ist höher belastbar als Bolzen oder Grundwerkstoff. In den einschlägigen Normen und Merkblättern (DIN EN ISO 14555, DVS-Merkblatt 0902, DVS-Merkblatt 0904) sind Regeln zum Prüfen von Bolzenschweißungen festgelegt. Überwiegend sind dies jedoch zerstörende Prüfungen (Biegeprüfung, Durchstrahlungsprüfung, Makroschliff), die immer nur Stichproben sein können. Ein lückenloser Nachweis der Fügequalität jedes einzelnen Bolzens ist damit nicht möglich.

Die Güte einer Bolzenschweißverbindung hängt zunächst von der Wahl der geeigneten Parameter ab. Weiter muß sich die Anlage in einem einwandfreien Zustand befinden, so daß die vorge-wählten Werte auch regelmäßig erreicht werden. Schließlich ist eine ausreichende Vorbereitung des Werkstückes notwendig, z. B. durch Entfernen von Rost, Zunder oder Feuchtigkeit. Wird einer dieser Aspekte nicht berücksichtigt, sind Unregelmäßigkeiten in der Schweißzone nicht auszuschließen. Mangelnde Wartung der Schweißpistole führt erfahrungsgemäß zu einer größer werdenden Streuung der Schweißqualität mit der Gefahr der Gewöhnung des Bedieners an sich langsam verschlechternde Ergebnisse. Werden die Fehler erkannt, ist teure Nacharbeit erforderlich, schlimmstenfalls tritt ein Versagen der Schweißung im Betrieb ein. Ungeschultes oder mit den Einzelheiten des Bolzen-schweißprozesses nicht vertrautes Personal ist leider immer öfter ein Unsicherheitsfaktor in der Fertigung.

Damit der Hersteller von Bolzenschweißverbindungen eine lük-kenlose Dokumentation seiner Bolzenschweißungen erhält, bietet KÖCO mit dem Bolzenschweißgerät Inotop eine prozeßbe-gleitende Überwachung und Dokumentation an. Damit werden keinesfalls zerstörende Prüfungen überflüssig. Vielmehr erhöht die Speicherung der erreichten Werte und ihre Auswertung die Aussagefähigkeit der Fertigungsdokumentation, was auch in DIN EN ISO 14555, Abschnitt 10.5.3, unter „Laufende Fertigungsüber-wachung“ erwähnt wird.

Die Überwachungseinrichtung enthält ein Meßgerät, das den Ver-lauf von Schweißstrom und Schweißspannung mit hoher Auflö-sung über der Schweißzeit aufzeichnet. Nach Ablauf der Schweiß-zeit werden die Schweißenergie und die Mittelwerte von Schweiß-strom und Schweißspannung berechnet. Durch Auswertung der Kurvenformen werden die Einflüsse des Spannungsabfalls auf den

Schweißkabeln herausgerechnet, so daß auch bei unterschiedli-chen Konfigurationen immer nur die Lichtbogenenergie darge-stellt wird.

Sicher wäre jeder Bediener überfordert, müßte er nach jeder Schweißung die Meßwerte interpretieren, um auf deren Grund-lage eine Aussage über die erzielte Qualität machen zu können. Deshalb enthält die Prozeßüberwachung eine Auswertungsein-heit, die die erreichten Werte mit gespeicherten Erfahrungswerten vergleicht. Verläßt mindestens einer der Istwerte das vordefini-erte Toleranzband, erhält der Bediener ein Fehlersignal, und die weitere Arbeit ist erst nach Quittierung möglich. So können auch von der Stromquelle weit entfernte Bediener nicht unbeab-sichtigt Fehler übersehen.

Mögliche Einflüsse, die zu schlechten Ergebnissen führen, sind z. B. ein zu geringer Hub (zu geringe Lichtbogenlänge, führt zu Tropfenkurzschlüssen, unzureichender Schweißenergie und Binde-fehlern), Ausfall einer Netzphase wegen Überlastung (Schweiß-energie sinkt erheblich ab, Schweißprozeß wird unruhig, Sprit-zerbildung) und Bewegungsbehinderungen des Pistolenkolbens (kaltes Eintauchen, Bindefehler, Porosität).

Besonders interessant ist die Prozeßüberwachung bei der nach DIN EN ISO 17662 (Entwurf) notwendigen regelmäßigen Kali-brierung der Bolzenschweißgeräte. Die Schweißaufsichtsperson erhält Informationen über die Übereinstimmung von Sollwerten und erreichten Werten. Schleichende Verschlechterungen durch Abnutzung werden sofort bemerkt. Für genaue Auswertungen im Rahmen von statistischen Methoden lassen sich alle Parameter auf einer Speicherkarte ablegen. Es ist sogar möglich, die Ver-laufskurven von Strom, Spannung und Bolzenweg graphisch festzuhalten. Die KÖCO-Bolzenschweißprozeßkontrolle ermö-glicht so dem Anwender einen lückenlosen Nachweis der erziel-ten Schweißergebnisse und ein rechtzeitiges Eingreifen bei un-zulässigen Abweichungen. Verschleiß wird im Ansatz bereits er-kannt, die erforderliche Kalibrierung ist leicht möglich und Be-dienungsfehler werden angezeigt. Die Zuverlässigkeit des Bolzen-schweißens wird bei Einsatz der Prozeßkontrolle erhöht.

Weitere Informationen:

Köster & Co. GmbH, Spreeler Weg 32,
58256 Ennepetal,
Tel. (0 23 33) 83 06-0,
Fax (0 23 33) 83 06-38,
koeco@bolzenschweisstechnik.de,
www.bolzenschweisstechnik.de

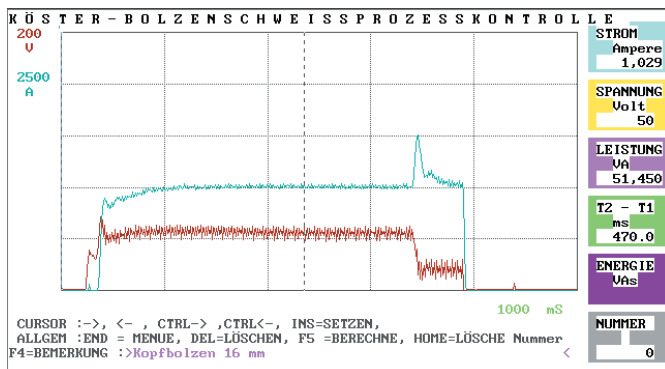


Bild 1. Grafische Darstellung eines Bolzenschweißvorgangs mit 16 mm Kopfbolzen: Strom, Zeit und Spannung sind Momentan-werte am Cursor, Schweißzeit und Energie gelten für den Gesamt-vorgang

27.04.2004	Nr.	Kan/Satz	Strom	Zeit	Lb.spg	Hub	Energie
Fehlercode			/A	/ms	/V	/mm	/Ws
10:31:51							
10:31:51	33362	1:19	1620	884	30,2	3,6	43249
10:32:14	33363	1:19	1617	876	29,8	3,7	42211
10:35:27	33364	1:19	1619	888	31,9	3,5	45862
10:35:45	33365	1:19	1620	891	34,1	3,7	49221
10:36:05	33366	1:19	1618	868	30,7	3,8	43116
10:36:27	33367	1:19	1619	884	30,1	3,8	43079
10:36:57	33368	1:19	1620	887	32,7	3,8	46988

Bild 2. Beispielausdruck der Prozeßüberwachung beim Schweißen von 19 mm Kopfbolzen – keine unzulässigen Abweichungen fest-gestellt (Bilder: Köster)