

# DIN EN ISO 14555:2014-08 (D)

## Schweißen - Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14555:2014); Deutsche Fassung EN ISO 14555:2014

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	6
Einleitung .....	7
1 Anwendungsbereich .....	8
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe .....	9
4 Symbole und Abkürzungen .....	11
4.1 Symbole.....	11
4.2 Abkürzungen.....	11
5 Konstruktionsüberprüfung.....	11
6 Schweißpersonal .....	12
6.1 Bediener der Bolzenschweißeinrichtung.....	12
6.2 Schweißaufsicht .....	12
7 Einrichtungen .....	12
7.1 Fertigungseinrichtungen .....	12
7.2 Beschreibung der Einrichtungen.....	13
7.3 Instandhaltung.....	13
8 Fertigungsplan.....	13
9 Schweißanweisung (WPS).....	14
9.1 Allgemeines .....	14
9.2 Informationen, bezogen auf den Hersteller .....	14
9.2.1 Kennzeichnung des Herstellers .....	14
9.2.2 Kennzeichnung der WPS.....	14
9.2.3 Verweis auf den Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR) oder auf andere Dokumente, soweit erforderlich.....	14
9.3 Informationen, bezogen auf den Grundwerkstoff .....	14
9.3.1 Art des Grundwerkstoffes .....	14
9.3.2 Maße.....	14
9.4 Schweißprozess .....	14
9.5 Schweißverbindung .....	14
9.5.1 Gestaltung der Schweißverbindung.....	14
9.5.2 Schweißposition .....	14
9.5.3 Oberflächenvorbereitung des Grundwerkstoffes .....	15
9.5.4 Spannvorrichtungen .....	15
9.5.5 Unterstützung .....	15
9.6 Bolzen.....	15
9.6.1 Bezeichnung .....	15
9.6.2 Behandlung.....	15
9.7 Hilfsstoffe .....	15
9.7.1 Keramikringe (falls vorhanden) .....	15
9.7.2 Schutzgas (falls vorhanden) .....	15
9.8 Stromquelle.....	15
9.9 Bewegungsvorrichtungen .....	15
9.9.1 Schweißpistole/Hubeinrichtung.....	15
9.9.2 Schutzgaseinrichtung (falls benutzt) .....	16
9.9.3 Bolzenzuführeinrichtung (falls vorhanden).....	16
9.10 Einflussgrößen .....	16

9.10.1	Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas und Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung .....	16
9.10.2	Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung .....	16
9.11	Temperaturbedingungen .....	16
9.12	Wärmenachbehandlung .....	16
9.13	Nicht thermische Nachbehandlung .....	16
10	Qualifizierung des Schweißverfahrens .....	17
10.1	Grundsätze .....	17
10.2	Schweißverfahrensprüfungen .....	17
10.2.1	Anwendung .....	17
10.2.2	Konformitätsnachweis von Grund- und Bolzenwerkstoff .....	17
10.2.3	Form und Maße der Prüfstücke .....	17
10.2.4	Schweißen .....	17
10.2.5	Umfang von Untersuchung und Prüfung .....	18
10.2.6	Annahmebedingungen .....	18
10.2.7	Ersatzprüfung .....	19
10.2.8	Geltungsbereich .....	19
10.2.8.1	Allgemeines .....	19
10.2.8.2	Bezogen auf den Hersteller .....	20
10.2.8.3	Bezogen auf den Schweißprozess .....	20
10.2.8.4	Bezogen auf die Schweißparameter .....	20
10.2.8.5	Bezogen auf den Grundwerkstoff .....	20
10.2.8.6	Bolzenwerkstoff .....	20
10.2.8.7	Dicke des Grundwerkstoffes .....	20
10.2.8.8	Deckblechdicke bei Durchschweißtechnik .....	20
10.2.8.9	Bezogen auf Bolzenquerschnitt und Form .....	20
10.2.8.10	Bezogen auf die Schweißposition .....	21
10.2.8.11	Bezogen auf die Schweißeinrichtung .....	21
10.2.8.12	Vorwärmung .....	21
10.3	Vorgezogene Arbeitsprüfung .....	21
10.3.1	Vorgezogene Arbeitsprüfung für Werkstattbedingungen .....	21
10.3.2	Prüfung durch vorgezogene Arbeitsprüfung für das Bolzenschweißen unter Baustellenbedingungen (für Durchschweißtechnik) .....	21
10.4	Vorliegende Erfahrung .....	22
10.5	Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR) .....	22
11	Untersuchung und Prüfung .....	22
11.1	Allgemeines .....	22
11.2	Sichtprüfung .....	22
11.3	Biegeprüfung .....	23
11.4	Zugprüfung .....	27
11.5	Drehmomentprüfung .....	29
11.6	Makroschliff .....	29
11.7	Durchstrahlungsprüfung .....	30
11.8	Klangprobe .....	30
12	Annahmekriterien .....	30
12.1	Allgemeines .....	30
12.2	Annahmekriterien für die Sichtprüfung .....	30
12.3	Annahmekriterien für die Biegeprüfung .....	30
12.4	Annahmekriterien für die Zugprüfung .....	31
12.5	Annahmekriterien für die Drehmomentprüfung .....	31
12.6	Annahmekriterien für den Makroschliff .....	31
12.7	Annahmekriterien für die Durchstrahlungsprüfung .....	31
12.8	Annahmekriterien für die Klangprobe .....	31
12.9	Annahmekriterien für zusätzliche Prüfungen .....	31
13	Ausführung .....	32
14	Prozessüberwachung .....	32
14.1	Allgemeines .....	32
14.2	Arbeitsprüfung .....	32

14.2.1	Allgemeines .....	32
14.2.2	Arbeitsprüfung beim Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas und Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung .....	33
14.2.3	Arbeitsprüfung beim Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung .....	33
14.3	Vereinfachte Arbeitsprüfung .....	33
14.4	Wiederholungsprüfung bei der Arbeitsprüfung oder der vereinfachten Arbeitsprüfung .....	33
14.5	Fertigungsüberwachung .....	34
14.5.1	Sichtprüfung .....	34
14.5.2	Kontrolle der Schweißparameter .....	34
14.5.3	Andere Untersuchungen und Prüfungen .....	34
14.5.4	Fertigungsüberwachung beim Hubzündungsbolzenschweißen mit Keramikring und Qualifikation nach 10.3.2 .....	34
14.6	Fertigungsbuch .....	34
14.7	Mangelnde Übereinstimmung und Korrekturmaßnahmen .....	34
14.8	Kalibrierung der Mess- und Prüfeinrichtungen .....	35
Anhang A (informativ) Durchführung des Bolzenschweißens .....		36
A.1	Allgemeines .....	36
A.2	Schweißprozesse .....	36
A.2.1	Bolzenschweißen mit Hubzündung .....	36
A.2.2	Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung (786) .....	38
A.2.3	Grundwerkstoffe .....	40
A.2.4	Bolzen .....	40
A.2.5	Bolzenwerkstoff/Grundwerkstoff-Kombinationen .....	41
A.2.6	Bewertung der Schweißung und empfohlene Korrekturmaßnahmen .....	43
A.2.7	Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas und Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung .....	51
A.2.8	Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung .....	54
Anhang B (normativ) Qualitätsanforderungen beim Bolzenschweißen .....		56
Anhang C (informativ) Schweißanweisung des Herstellers (WPS) .....		57
Anhang D (informativ) Vordruck für den Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR) (für Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas und Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung) .....		58
Anhang E (informativ) Vordruck für den Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR) (für Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung) .....		62
Anhang F (informativ) Prüfergebnisse — Arbeitsprüfung (für Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas und Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung) .....		66
Anhang G (informativ) Prüfergebnisse — Arbeitsprüfung (für Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung) .....		68
Anhang H (informativ) Beispiel eines Fertigungsbuches .....		70
Literaturhinweise .....		71

## Bilder

Bild 1	— Biegeprüfung der Arme bei Bolzen mit zwei Enden .....	23
Bild 2	— Beispiele für Biegeprüfungen .....	24
Bild 3	— Beispiel einer Biegeprüfung mittels Drehmomentschlüssel .....	26
Bild 4	— Beispiele für Zugprüfungen bei Gewindebolzen .....	27

<b>Bild 5 — Beispiele für Zugprüfungen bei Kopfbolzen .....</b>	<b>28</b>
<b>Bild 6 — Beispiel für eine Drehmomentprüfung.....</b>	<b>29</b>
<b>Bild A.1 — Die Bolzenbewegung beim Bolzenschweißen mit Hubzündung .....</b>	<b>36</b>
<b>Bild A.2 — Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung — Hauptphasen des Schweißprozesses.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabellen</b>	
<b>Tabelle 1 — Untersuchung und Prüfung der Prüfstücke bei Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas .....</b>	<b>18</b>
<b>Tabelle 2 — Untersuchung und Prüfung der Prüfstücke beim Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung <math>d_W \leq 12</math> mm.....</b>	<b>19</b>
<b>Tabelle 3 — Untersuchung und Prüfung der Prüfstücke beim Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung.....</b>	<b>19</b>
<b>Tabelle 4 — Biegemomente in Abhängigkeit vom Bolzendurchmesser (nur für Kesselstifte anzuwenden) .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabelle 5 — Mindestwerte des geforderten Drehmomentes für unlegierten Baustahl .....</b>	<b>29</b>
<b>Tabelle A.1 — Arbeitsbereiche der verschiedenen Verfahren beim Bolzenschweißen mit Hubzündung.....</b>	<b>37</b>
<b>Tabelle A.2 — Eigenschaften beim Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabelle A.3 — Schweißeignung von gängigen Bolzenwerkstoff/Grundwerkstoff-Kombinationen beim Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas und Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabelle A.4 — Schweißeignung von gängigen Bolzenwerkstoff/Grundwerkstoff-Kombinationen beim Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabelle A.5 — Bewertung der Schweißung und empfohlene Korrekturmaßnahmen beim Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabelle A.6 — Bewertung der Schweißung und empfohlene Korrekturmaßnahmen beim Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung .....</b>	<b>46</b>
<b>Tabelle A.7 — Bewertung der Schweißung und empfohlene Korrekturmaßnahmen beim Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung .....</b>	<b>48</b>
<b>Tabelle A.8 — Blaswirkung und einige mögliche Abhilfemaßnahmen .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabelle B.1 — Qualitätsanforderungen beim Bolzenschweißen .....</b>	<b>56</b>