# DIN EN ISO 14555:2006-12 (D)

## Schweißen - Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14555:2006); Deutsche Fassung EN ISO 14555:2006

## Inhalt

Seite


Vorwort ..... 5

Einleitung ..... 5

1 Anwendungsbereich ..... 6

2 Normative Verweisungen ..... 6

3 Begriffe ..... 7

4 Symbole und Abkürzungen ..... 9
4.1 Symbole ..... 9
4.2 Abkürzungen ..... 9

5 Konstruktionsüberprüfung ..... 9

6 Schweißpersonal ..... 10
6.1 Bediener der Bolzenschweißeinrichtung ..... 10
6.2 Schweißaufsicht ..... 10

7 Einrichtungen ..... 10
7.1 Fertigungseinrichtungen ..... 10
7.2 Beschreibung der Einrichtungen ..... 11
7.3 Instandhaltung ..... 11

8 Fertigungsplan ..... 11

9 Schweißanweisung (WPS) ..... 12
9.1 Allgemeines ..... 12
9.2 Informationen, bezogen auf den Hersteller ..... 12
9.3 Informationen, bezogen auf den Grundwerkstoff ..... 12
9.4 Schweißprozess ..... 12
9.5 Schweißverbindung ..... 12
9.6 Bolzen ..... 13
9.7 Hilfsstoffe ..... 13
9.8 Stromquelle ..... 13
9.9 Bewegungsvorrichtungen ..... 14
9.10 Einflussgrößen ..... 14
9.11 Temperaturbedingungen ..... 14
9.12 Wärmenachbehandlung ..... 15
9.13 Nicht thermische Nachbehandlung ..... 15

10 Qualifizierung des Schweißverfahrens ..... 15
10.1 Grundsätze ..... 15
10.2 Schweißverfahrensprüfungen ..... 15
10.3 Prüfung vor Fertigungsbeginn ..... 19
10.4 Vorliegende Erfahrung ..... 20
10.5 Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR) ..... 20

11 Untersuchung und Prüfung ..... 20
11.1 Allgemeines ..... 20
11.2 Sichtprüfung ..... 20
11.3 Biegeprüfung ..... 21
11.4 Zugprüfung ..... 24
11.5 Drehmomentprüfung ..... 26
11.6 Makroschliff ..... 27
11.7 Durchstrahlungsprüfung ..... 27

**12 Annahmekriterien ... 27**
**12.1 Allgemeines ... 27**
**12.2 Annahmekriterien für die Sichtprüfung ... 28**
**12.3 Annahmekriterien für die Biegeprüfung ... 28**
**12.4 Annahmekriterien für die Zugprüfung ... 28**
**12.5 Annahmekriterien für die Drehmomentprüfung ... 28**
**12.6 Annahmekriterien für den Makroschliff ... 28**
**12.7 Annahmekriterien für die Durchstrahlungsprüfung ... 29**
**12.8 Annahmekriterien für zusätzliche Prüfungen ... 29**

**13 Ausführung ... 29**

**14 Fertigungsüberwachung ... 29**
**14.1 Allgemeines ... 29**
**14.2 Arbeitsprüfung ... 30**
**14.3 Vereinfachte Arbeitsprüfung ... 30**
**14.4 Wiederholungsprüfung bei der Arbeitsprüfung oder der vereinfachten Arbeitsprüfung ... 31**
**14.5 Laufende Fertigungsüberwachung ... 31**
**14.6 Fertigungsbuch ... 31**
**14.7 Mangelnde Übereinstimmung und Korrekturmaßnahmen ... 32**
**14.8 Kalibrierung der Mess- und Prüfeinrichtungen ... 32**

**Anhang A** (informativ) **Durchführung des Bolzenschweißens ... 33**
**A.1 Allgemeines ... 33**
**A.2 Schweißprozesse ... 33**

**Anhang B** (normativ) **Qualitätsanforderungen beim Bolzenschweißen ... 53**

**Anhang C** (informativ) **Schweißanweisung des Herstellers (WPS) ... 54**

**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) ... 55**

**Anhang E** (informativ) **Vordruck für den Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR) (für Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung) ... 59**

**Anhang F** (informativ) **Prüfergebnisse — Arbeitsprüfung (für Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas und Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung) ... 63**

**Anhang G** (informativ) **Prüfergebnisse — Arbeitsprüfung (für Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung) ... 65**

**Anhang H** (informativ) **Beispiel eines Fertigungsbuches ... 67**

**Bilder**

**Bild 1 — Beispiele für Biegeprüfungen ... 22**
**Bild 2 — Beispiele einer Biegeprüfung mithilfe eines Drehmomentenschlüssels ... 23**
**Bild 3 — Beispiel einer Zugprüfung bei Gewindebolzen ... 24**
**Bild 4 — Beispiel einer Zugprüfung bei Kopfbolzen ... 25**
**Bild 5 — Beispiel einer Zugprüfung bei glatten Bolzen ... 26**
**Bild 6 — Beispiel für eine Drehmomentprüfung ... 26**
**Bild A.1 — Die Bolzenbewegung beim Bolzenschweißen mit Hubzündung ... 34**
**Bild A.2 — Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung – Hauptphasen des Schweißvorganges ... 37**

**Tabellen**

**Tabelle 1 — Anzahl der in der Schweißverfahrensprüfung zu schweißenden Bolzen ... 16**

**Tabelle 2 — Untersuchung und Prüfung der Prüfstücke bei Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas ....17**
**Tabelle 3 — Untersuchung und Prüfung der Prüfstücke beim Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung $d_W \leq$ 12 mm....17**
**Tabelle 4 — Untersuchung und Prüfung der Prüfstücke beim Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung ....17**
**Tabelle 5 — Biegemomente in Abhängigkeit vom Bolzendurchmesser ....24**
**Tabelle 6 — Mindestwerte des geforderten Drehmomentes für unlegierten Baustahl ....27**
**Tabelle A.1 — Arbeitsbereiche der verschiedenen Verfahren beim Bolzenschweißen mit Hubzündung ....35**
**Tabelle A.2 — Eigenschaften beim Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung....36**
**Tabelle A.3 — Schweißeignung von gängigen Bolzenwerkstoff/Grundwerkstoff-Kombinationen beim Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas und Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung....38**
**Tabelle A.4 — Schweißeignung von gängigen Bolzenwerkstoff/Grundwerkstoff-Kombinationen beim Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung....39**
**Tabelle A.5 — Bewertung der Schweißung und empfohlene Korrekturmaßnahmen beim Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas ....40**
**Tabelle A.6 — Bewertung der Schweißung und empfohlene Korrekturmaßnahmen beim Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung....43**
**Tabelle A.7 — Bewertung der Schweißung und empfohlene Korrekturmaßnahmen beim Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung und Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung....45**
**Tabelle A.8 — Blaswirkung und einige mögliche Abhilfemaßnahmen....47**
**Tabelle B.1 — Qualitätsanforderungen beim Bolzenschweißen ....53**