

DIN EN 13445-4:2013-12 (D)

Unbefeuerte Druckbehälter - Teil 4: Herstellung; Deutsche Fassung EN 13445-4:2009

Inhalt	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	5
3 Anforderungen an die Herstellung und Vergabe an Unterauftragnehmer	7
3.1 Herstellung	7
3.2 Vergabe an Unterauftragnehmer	7
4 Werkstoffe	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Rückverfolgbarkeit der Werkstoffe	8
4.2.1 Allgemeines	8
4.2.2 Identifizierungssystem	8
4.2.3 Sichtbarkeit	9
4.2.4 Überprüfung der Werkstoffbescheinigungen und der Werkstoffkennzeichnung	9
4.2.5 Übertragung der Kennzeichnungen	9
5 Herstellungstoleranzen	9
5.1 Oberflächengeometrie von Schweißnähten	9
5.2 Mittellinienversatz	9
5.3 Kantenversatz	11
5.3.1 Kantenversatz zwischen Bauteilen	11
5.3.2 Verbindung von Teilen mit unterschiedlicher Wanddicke	11
5.4 Toleranzen für Behälter unter innerem Überdruck	11
5.4.1 Außendurchmesser	11
5.4.2 Unrundheit	11
5.4.3 Abweichung von der Längsachse	12
5.4.4 Formabweichungen	12
5.4.5 Örtliche Wanddickenunterschreitung	14
5.4.6 Gewölbte Böden	15
5.5 Toleranzen für Behälter unter äußerem Überdruck	17
5.6 Konstruktionstoleranzen	17
6 Schweißverbindungen	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Behälter oder Teile aus mehreren Schüssen	17
6.3 Überlappte Verbindungen, Sickennähte, Einlegestreifen	17
7 Schweißen	17
7.1 Allgemeines	17
7.2 Schweißanweisung (WPS)	18
7.3 Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR)	18
7.4 Prüfung der Schweißer und des Bedienpersonals von Schweißeinrichtungen	19
7.5 Zusatzwerkstoffe und Hilfsstoffe	19
7.6 Schweißnahtvorbereitung	19
7.7 Ausführung der Schweißverbindungen	20
7.8 Anbauteile, Abstützungen und Aussteifungen	20
7.9 Vorwärmen	21
8 Herstellung und Prüfung von Schweißnähten -- Arbeitsprüfung	21

8.1	Allgemeines	21
8.2	Kriterien	21
8.3	Prüfumfang	25
8.4	Durchführung der Prüfungen und Annahmekriterien	27
8.4.1	Allgemeines	27
8.4.2	Querzugversuch	27
8.4.3	Längszugversuch an Schweißgut	27
8.4.4	Kerbschlagbiegeversuch	27
8.4.5	Biegeprüfung	27
8.4.6	Makroschliff	28
8.4.7	Mikroschliff	28
8.4.8	Härteprüfung	28
8.4.9	Wiederholungsprüfungen	28
8.4.10	Prüfbericht	29
9	Umformen von drucktragenden Teilen	29
9.1	Allgemeines	29
9.2	Umformgrad	29
9.2.1	Gewölbte runde Böden	29
9.2.2	Gewalzte Zylinder und Kegel	30
9.2.3	Andere Produktarten	31
9.2.4	Rohrbögen	32
9.2.5	Umformen von Segmenten	32
9.3	Umformverfahren	33
9.3.1	Kaltumformen	33
9.3.2	Warmumformen	33
9.4	Wärmebehandlung nach dem Umformen	36
9.4.1	Allgemeines	36
9.4.2	Wärmebehandlung von Flacherzeugnissen nach dem Kaltumformen	36
9.4.3	Wärmebehandlung von Rohrerzeugnissen nach dem Kaltumformen	38
9.4.4	Wärmebehandlung von plattierten Stählen nach dem Kaltumformen	38
9.4.5	Wärmebehandlung nach dem Warmumformen	38
9.4.6	Wärmebehandlung von plattierten Stählen nach dem Warmumformen	39
9.5	Probenahme von umgeformten Probekörpern	39
9.5.1	Kaltumgeformte Produkte ohne Wärmebehandlung	39
9.5.2	Warmumgeformte oder kaltumgeformte Produkte mit Wärmebehandlung	39
9.6	Prüfungen	40
9.6.1	Grundwerkstoff	40
9.6.2	Stumpfschweißnähte	40
9.6.3	Annahmekriterien für umgeformte Probekörper	41
9.6.4	Wiederholungsprüfungen an umgeformten Probekörpern	41
9.7	Sicht- und Maßprüfung	41
9.8	Kennzeichnung	42
9.9	Dokumentation	42
10	Wärmenachbehandlung (PWHT)	42
10.1	Allgemeines	42
10.2	Bedingungen für die Wärmebehandlung	43
10.3	Verfahren der Wärmenachbehandlung	45
10.4	Durchführung der Wärmenachbehandlung	46
10.5	Mechanische Eigenschaften nach der Wärmebehandlung	46
10.6	Verbindungen zwischen nicht artgleichen ferritischen Werkstoffen	47
10.7	Sonderwerkstoffe	48
10.8	Wärmebehandlung für andere Zwecke als Schweißen	48
11	Ausbesserungen	49
11.1	Ausbesserung von Oberflächenfehlern im Grundwerkstoff	49
11.2	Ausbesserungen von Schweißfehlern	49
12	Abschließende Fertigungsschritte	49
Anhang A (informativ) Konstruktionstoleranzen		51

Anhang B (informativ) Beispiel eines Formulars für Unterauftragnehmer	55
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG	57
Literaturhinweise	58