



VERBÄNDEVEREINBARUNG

Nummer: V-DK-005

Titel: **Verzicht auf Wärmebehandlung nach dem Schweißen**

Unterzeichner: BDH
VAIS
TÜV-Verband
vgbe

Zeitraum der Veröffentlichung: März 2023

Vereinbarung Dampfkessel 005

2023-03

zwischen

BDH Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie e. V., Köln
VAIS Verband für Anlagentechnik und IndustrieService e. V., Düsseldorf
vgbe vgbe energy e. V., Essen
TÜV-Verband TÜV-Verband e. V., Berlin

über den

Verzicht auf Wärmebehandlung nach dem Schweißen

Präambel

Diese Vereinbarung stellt ergänzend zu den einschlägigen Regelwerken eine Sammlung von Erfahrungen, Empfehlungen und ggf. eine Konkretisierung der Regelwerke dar, die nach bestem Wissen den Stand der Technik zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wiedergeben soll. Ziel der Vereinbarung ist es, die Betriebssicherheit der Dampfkesselanlagen bzw. deren Anlagenteile zu gewährleisten.

Eine Haftung, auch für die sachliche Richtigkeit der Darstellungen in dieser Vereinbarung, ist ausgeschlossen. Ebenso sind Patent- und andere Schutzrechte vom Anwender eigenverantwortlich zu klären.

Diese Vereinbarung kann zwischen Auftraggeber und Hersteller ergänzend zur Anwendung von harmonisierten Produktnormen der Reihen DIN EN 12952, DIN EN 12953 und DIN EN 13480 geschlossen werden. Sie basiert auf den Erfahrungen der Anwendung bei der Herstellung von Dampfkesselbauteilen und Rohrleitungen und der Vereinbarung 1997/1.

Wird von dieser Vereinbarung Gebrauch gemacht, muss dies im Rahmen der Entwurfsprüfung bestätigt sein. Für Reparaturen an Dampfkesseln nach TRD 201 ist die Vereinbarung 1997/1 anzuwenden.

Inhalt

Präambel	1
1 Erweiterung des Verzichtes auf das Spannungsarmglühen (Glühverzichtsgrenze) von 35 mm auf 38 mm Nennwanddicke für un- und niedriglegierte Stähle	2
2 Einschränkung des Geltungsbereiches für den Verzicht auf Wärmebehandlung nach dem Schweißen von Rundnähten kleiner Rohrleitungen aus den Stahlsorten 10CrMo9-10 und 13CrMo4-5	2
3 Literaturverzeichnis	3
4 Inkrafttreten.....	4

1 Erweiterung des Verzichtes auf das Spannungsarmglühen (Glühverzichtsgrenze) von 35 mm auf 38 mm Nennwanddicke für un- und niedriglegierte Stähle

In Erweiterung von DIN EN 12952-5 Tabelle 12 und Tabelle 13, DIN EN 12953-4 Abschnitt 5.15 und DIN EN 13480-4 Tabellen 9.14.1-1 und 9.14.1-2 kann bei den nachfolgenden Stahlsorten von einem Spannungsarmglühen nach dem Schweißen bis zu einer Nennwanddicke von 38 mm unter folgenden Bedingungen abgesehen werden:

- Rohre aus P235GH, P265GH, 16Mo3 nach DIN EN 10216-2 bzw. DIN EN 10217-5;
- Bleche aus P235GH, P265GH, P295GH, P355GH, 16Mo3 nach DIN EN 10028-2;
- Rohre aus P195TR2, P235TR2, P265TR2 nach DIN EN 10216-1;
- Bleche aus P275NH/NL1/NL2 und P355NH/NL1/NL2 nach DIN EN 10028-3.

Diese Regelung basiert auf der Voraussetzung, dass die Anforderungen an die Kerbschlagarbeit an der Charpy-V-Normalprobe nach DIN EN ISO 148-1 [(Radius der Hammerfinne 2 mm, KV₂) im Bereich des Schweißnahtübergangs (Probenlage und Kerbrichtung VHT nach DIN EN ISO 9016)] für die Schweißverbindung bei der Stahlsorte 16Mo3 bei 20 °C, bei den anderen vorgenannten Stahlsorten bei 0 °C, entsprechend der jeweiligen Norm für den Grundwerkstoff eingehalten werden.

Alternativ kann bei der Bestellung von Erzeugnissen (z. B. Bleche, Rohre) optional aus der jeweiligen Werkstoffnorm ein erhöhter Mindestwert für die Kerbschlagarbeit vereinbart werden. Hierbei muss die Kerbschlagarbeit der Ausgangswerkstoffe mindestens 50 J betragen. Dabei ist der Kerbschlagbiegeversuch nach DIN EN ISO 148-1 an V-Kerb-Proben und unter der Anwendung einer Hammerfinne mit 2 mm Radius (KV₂) bei -20 °C durchzuführen.

Bei Inanspruchnahme der erweiterten Glühverzichtsgrenze sind abweichend von den Festlegungen in den harmonisierten Produktnormen (DIN EN 12952, DIN EN 12953 und DIN EN 13480) bei einer Bewertung der Schweißnähte mit dem Schweißnahtfaktor $v \leq 0,85$ bei den nachstehend aufgeführten Bauteilen folgende zerstörungsfreie volumetrische Prüfungen durchzuführen:

- bei Formstücken mit Längsnähten objektunabhängige Prüfungen an 10% der Bauteile;
- bei Kesseltrommeln¹⁾ an jeder Kesseltrommel Prüfung an 10% der Längsnähte unter Einschluss aller Stoßstellen.

2 Einschränkung des Geltungsbereiches für den Verzicht auf Wärmebehandlung nach dem Schweißen von Rundnähten kleiner Rohrleitungen aus den Stahlsorten 10CrMo9-10 und 13CrMo4-5

Abweichend von DIN EN 12952-5 Tabelle 13 und in Übereinstimmung mit DIN EN 13480-4 Tabelle 9.14.1.1 Fußnote e sowie Tabelle 9.14.1.2 Fußnote b (mit $\leq 114,3$ mm äußerem Durchmesser und $\leq 7,1$ mm Wanddicke) kann auf eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen von Kleinrohrleitungen für Entwässerungs-, Entlüftungs-, Mess- und ähnlichen Leitungen aus den Stahlsorten 13CrMo4-5 und 10CrMo9-10 nach DIN EN 10216-2 verzichtet werden, wenn alle folgenden Bedingungen eingehalten werden:

1. Beim Schweißen sind die Schweißnahtbereiche auf ≥ 200 °C vorzuwärmen.
2. Das Schweißen erfolgt vorzugsweise nach dem WIG-Verfahren, bei Wanddicke ≥ 3 mm mindestens zwei Lagen.
3. Es ist eine Schweißverfahrensprüfung ohne Wärmenachbehandlung nach DIN EN ISO 15614-1 durchzuführen. Ergänzend ist ein Mikroschliff anzufertigen, der auf Risse zu untersuchen ist und an dem eine Härteprüfung (Härteprofil R nach DIN EN ISO 9015-2) durchzuführen ist. Risse sind nicht zulässig. Abweichend von DIN EN ISO 15614-1, Tabelle 3 gilt für den nicht wärmebehandelten Zustand ein höchstzulässiger Härtewert von 350 HV 10.
4. Die Schweißnähte sind stichprobenweise (ca. 5%) einer Oberflächenprüfung (nach dem Eindring- oder Magnetpulververfahren) zu unterziehen.

¹⁾ Trommeln für Industriedampferzeuger

5. Schweißnähte bei Wanddicken ≥ 3 mm sind stichprobenweise (ca. 5%) einer mobilen Härteprüfung (GW-WEZ-SG-WEZ-GW) zu unterziehen (Mittelwert von jeweils 3 Einzelprüfungen). In der Wärmeeinflusszone sind Werte bis maximal 350 HV 10 zulässig.

Diese Einschränkungen der Wanddicke wurden festgelegt, da Langzeituntersuchungen eine Reduzierung der Zeitstandfestigkeiten der ungeglühten Schweißverbindungen ergeben haben.

Diese Regelung entspricht inhaltlich Fußnote e aus DIN EN 13480-4:2017-12 Tabelle 9.14.1-1 und Fußnote b aus Tabelle 9.14.1-2 für Rohrleitungen: „Bei $d_a \leq 114,3$ mm und $w \leq 7,1$ mm kann auf die Wärmenachbehandlung (PWHT) verzichtet werden, wenn die Vorwärmtemperatur mindestens 200 °C beträgt und für den Betrieb keine PWHT erforderlich ist.“

3 Literaturverzeichnis

DIN EN 10028-2	Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen – Teil 2: Unlegierte und legierte Stähle mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen, Ausgabe 2017-10
DIN EN 10028-3	Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen – Teil 3: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, normalgeglüht, Ausgabe 2017-10
DIN EN 10216-1	Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur, Ausgabe 2014-03
DIN EN 10216-2	Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen, Ausgabe 2020-04
DIN EN 10217-5	Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 5: Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen, Ausgabe 2019-08
DIN EN 12952-5	Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten – Teil 5: Verarbeitung und Bauausführung für drucktragende Kesselteile, Ausgabe 2022-02
DIN EN 12953-4	Großwasserraumkessel – Teil 4: Verarbeitung und Bauausführung für drucktragende Kesselteile, Ausgabe 2018-06
DIN EN 13480-4	Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 4: Fertigung und Verlegung, Ausgabe 2017-12
DIN EN 13480-5	Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 5: Prüfung, Ausgabe 2017-12
DIN EN ISO 148-1	Metallische Werkstoffe – Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy – Teil 1: Prüfverfahren, Ausgabe 2017-05
DIN EN ISO 9015-2	Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen – Härteprüfung – Teil 2: Mikrohärteprüfung an Schweißverbindungen, Ausgabe 2016-10
DIN EN ISO 9016	Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen – Kerbschlagbiegeversuch – Probenlage, Kerbrichtung und Beurteilung, Ausgabe 2022-07
DIN EN ISO 15614-1	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen, Ausgabe 2020-05
TRD 201	Schweißen von Bauteilen aus Stahl; Fertigung – Prüfung, Ausgabe 1998-06

4 Inkrafttreten

Diese Vereinbarung ersetzt die Vereinbarung V-DK-005:2013-01 und kann ab sofort für neue Produkte angewendet werden.

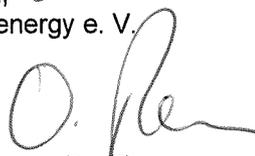
Köln, den 23.06.23
BDH Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie e. V.

gezeichnet Staudt 
GF Technik, BDH

Düsseldorf, den 03/07/23
VAIS Verband für Anlagentechnik und IndustrieService e. V.


gezeichnet Dr. Kestner

Essen, 23.5.23
vgbe energy e. V.


gezeichnet Dr. Then

Berlin, 31.8.23
TÜV-Verband e. V.


gezeichnet Dr. Bühler