

Ersatz für Ausgabe April 1986

Inhalt:

- 1 Geltungsbereich
- 2 Werkstoffe
- 3 Allgemeine Verfahrensbeschreibung
- 3.1 Warmgasfächelschweißen (WF)
- 3.2 Warmgasziehschweißen (WZ)
- 4 Gerätetypen
- 5 Konstruktive Gestaltung, Schweißnahtformen und Schweißnahtaufbau
- 6 Anforderungen
- 6.1 Anforderungen an die Werkstoffe und deren Schweißeignung
- 6.2 Anforderungen an die Qualität der Schweißverbindungen
- 6.3 Anforderungen an die Schweißgeräte und das Zubehör
- 6.4 Anforderungen an die Schweißer
- 7 Inbetriebnahme der Schweißgeräte und Einstellen der Schweißparameter
- 8 Schweißvorbereitungen
- 8.1 Ausrüstung
- 8.2 Schutz vor Umwelteinflüssen
- 9 Schweißen
- 9.1 Vorbereiten der Fügeflächen und des Schweißzusatzes
- 9.2 Heften
- 9.3 Warmgasfächelschweißen (WF)
- 9.4 Warmgasziehschweißen (WZ)
- 9.5 Mechanische Nachbearbeitung der Schweißnaht
- 9.6 Thermische Nachbehandlung
- 9.7 Schweißprotokoll
- 10 Prüfen der Schweißverbindungen
- 11 Sicherheitshinweise
- 12 Mitgeltende Normen und Richtlinien
- Anhang 1: Kurzanleitung für das Schweißen
- Anhang 2: Schweißprotokoll

1 Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für das Warmgasfächelschweißen (WF) und Warmgasziehschweißen (WZ) von Halbzeugen aus thermoplastischen Kunststoffen im Behälter-, Apparate- und Rohrleitungsbau. Sie beschreibt die unterschiedlichen Verfahren, zeigt die Verfahrensgrenzen auf und legt Anforderungen zur Qualitätssicherung fest.

Warmgasgeschweißt werden vorwiegend Materialdicken von 2 bis 10 mm. Größere Dicken werden im Allgemeinen entsprechend Richtlinie DVS 2207-4 Warmgasextrusionsgeschweißt. Spezielle Anwendungen wie das Schweißen von Dichtungsbahnen werden in den Richtlinien DVS 2225-1 und 2225-4, das Schweißen von PE-Materialrohren in der Richtlinie DVS 2207-5 beschrieben.

2 Werkstoffe

Diese Richtlinie gilt für die in der Richtlinie DVS 2207-3 Beiblatt 1 genannten Werkstoffe. Für andere Werkstoffe und Werkstoffmodifikationen (zum Beispiel elektrisch leitfähig) kann sie sinngemäß angewendet werden. Ergänzende Hinweise der Halbzeughersteller sind zu beachten.

3 Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Beim Warmgaszieh- und -fächelschweißen wird ein Schweißzusatz (zum Beispiel Rund- oder Profilstab) verwendet. Die Fügeflächen von Grundwerkstoff und Schweißzusatz werden durch Warmgas, in der Regel Luft (Anforderungen siehe DVS 2207-3 Beiblatt 2), plastifiziert und unter Druck gefügt.

3.1 Warmgasfächelschweißen (WF)

Die Erwärmung des Grundwerkstoffs und des Schweißzusatzes erfolgt durch einen Warmgasstrom, der mittels einer an dem Schweißgerät angebrachten Runddüse auf die Fügeflächen gerichtet wird, Bild 1.

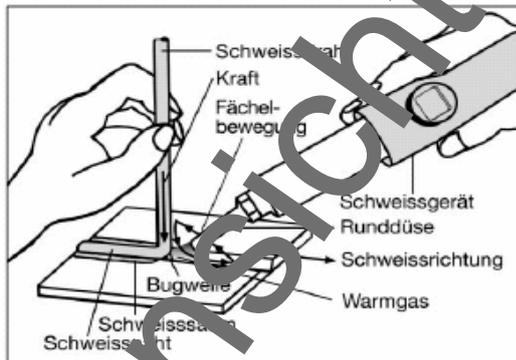


Bild 1. Warmgasfächelschweißen.



Diese Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als eine wichtige Erkenntnisquelle zur Beachtung empfohlen. Der Anwender muss jeweils prüfen, wie weit der Inhalt auf seinen speziellen Fall anwendbar und ob die ihm vorliegende Fassung noch gültig ist. Eine Haftung des DVS und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

DVS, Ausschuss für Technik, Arbeitsgruppe „Fügen von Kunststoffen“

zurückgezogen

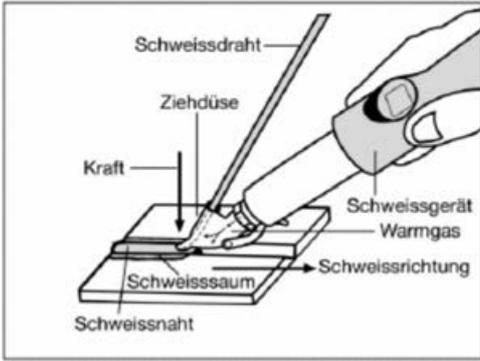


Bild 2. Warmgasziehschweißen.

Das Schweißgerät wird in einer kontinuierlichen Bewegung entlang der Schweißfuge geführt. Der plastifizierte, von Hand geführte Schweißstab wird unter Aufbringung des Fügedrucks in die Nahtfuge eingebracht. Hauptanwendungsgebiete sind schwer zugängliche Stellen sowie die Wurzellage von Schweißnähten, besonders bei PVC.

3.2 Warmgasziehschweißen (WZ)

Bei diesem Verfahren führt man den Schweißzusatz durch einen in der Düse befindlichen Kanal der Fügezone zu. Der Düsenkanal muss der Form des Schweißzusatzes entsprechen.

Durch die Lenkung des Warmgasstroms und die Form der Ziehdüse werden der Schweißzusatz und der Grundwerkstoff gleichmäßig vorgewärmt und plastifiziert. Über einen schnabelförmigen Ansatz am Ende der Düse (Andrückzunge) wird der erforderliche Fügedruck aufgebracht. Bei richtiger Handhabung erfolgt die Schweißung kontinuierlicher, gleichmäßiger und schneller als beim Warmgasfächelschweißen.

Das Warmgasziehschweißen ist deshalb dem Warmgasfächelschweißen vorzuziehen. An schwer zugänglichen Stellen ist es jedoch nicht immer anwendbar.

4 Gerätetypen

Die Schweißgeräte bestehen aus elektrischer Anschlussleitung, Schweißgasversorgung, Griffstück, Heizung einschließlich Regelung bzw. Steuerung sowie auswechselbarer Düse. Die Schweißgaserwärmung erfolgt im Allgemeinen durch eine elektrische Widerstandsheizung. Man unterscheidet zwischen Geräten mit externer Schweißgasversorgung und Geräten mit integriertem Gebläse sowie zwischen elektronisch gesteuerten und elektronisch gesteuerten Geräten.

- Geräte mit externer Schweißgasversorgung erfordern ein zusätzliches Gebläse, Druckgasflaschen oder einen Druckluftanschluss für die Gaszufuhr. Dies ermöglicht auch die Verwendung anderer Gase als Luft (beispielsweise Stickstoff bei oxidationsempfindlichen Werkstoffen). Sie sind aufgrund ihrer leichten Bauart besser für den Dauereinsatz geeignet, Bild 3a.
- Geräte mit integriertem Gebläse werden wegen ihres höheren Gewichtes überwiegend für kurzzeitige Schweißarbeiten, zum Beispiel bei Baustellenschweißungen eingesetzt, Bild 3b.
- Geregelte Geräte verfügen über eine im Gerät integrierte direkte Schweißgastemperaturmessung mit Regelelektronik. Unabhängig von Umgebungseinflüssen, Luftmengenschwankungen und Spannungsänderungen erlauben die Geräte eine hohe Konstanz der Schweißgastemperatur. Diese wird in der Regel über ein Display mit Soll- und Istwertanzeige angezeigt.
- Gesteuerte Geräte besitzen keinen internen Temperaturabgleich. Die Gastemperatur unterliegt Schwankungen entsprechend der eingebrachten Luftmenge bzw. Schwankungen in der Versorgungsspannung.

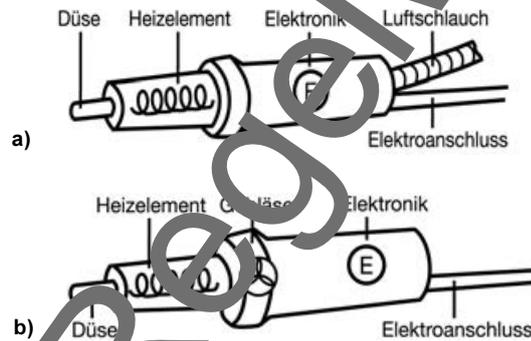


Bild 3. Warmgasschweißgeräte;
a) Gerät mit externer Schweißgasversorgung,
b) Geräte mit internem Gebläse.

5 Konstruktive Gestaltung, Schweißnahtformen und Schweißnahtaufbau

Für die Konstruktion der Bauteile gelten die Richtlinien DVS 2205

für die konstruktive Gestaltung und Dimensionierung der Schweißnähte gilt die Richtlinie DVS 2205-3. Für die Benennung sowie die zeichnerische und symbolische Darstellung der Schweißnähte gilt DIN EN 22553.

Insbesondere ist zu beachten:

- Kreuzende Nähte müssen versetzt angeordnet werden.
- Der Abstand der Nähte sollte etwa 3-mal die Decklagenbreite, mindestens jedoch 30 mm betragen.
- Unterschiedlich dicke Anschlussenden bei Stumpfstoßen sind in der Materialdicke anzugleichen (DVS 2205).
- Bei nur einseitiger Zugänglichkeit sollte eine Schweißnahtform gewählt werden, die gewährleistet, dass der Querschnitt des jeweils dünneren Fügeteils komplett angeschlossen werden kann (zum Beispiel bei einem T-Stoß mit HV-Naht).
- Die freie Zugänglichkeit der Fügeflächen mit dem Schweißgerät ist sicherzustellen.

Die wichtigsten Nahtformen sind V-, Doppel-V-, HV- und Doppel-HV-Naht.

Als Schweißzusatz dienen Rund- und Profilstäbe entsprechend DVS 2211. Rundstäbe werden in Abhängigkeit vom Nahtquerschnitt meist mehrlagig geschweißt. Profilstäbe werden gewöhnlich einlagig verarbeitet. Dazu ist die Anpassung der Nahtfugen-geometrie an das Profil – entsprechend den Angaben des Schweißzusatzherstellers – erforderlich.

Tabelle 1 zeigt gebräuchliche Werkstoffe und Nahtöffnungswinkel für V- und Doppel-V-Nähte. Bei Kehlnähten sind 45° bzw. 90° gebräuchlich (Bild 4).