

Ersetzt Merkblatt DVS 2914 (April 1975) und DVS 2906-2 (Mai 1999)

Inhalt:

- 1 Zweck des Merkblattes
- 2 Geltungsbereich
- 3 Verfahrensprinzip
- 4 Schweißgeeignete Stähle mit und ohne metallische Überzüge
- 5 Rollenelektroden
- 6 Vorbereitung der Schweißkanten
- 7 Nachbehandlung der Schweißnaht
- 8 Anwendungsbereiche
- 8.1 Quetschnahtschweißen bei der Bandherstellung
- 8.2 Quetschnahtschweißen in der Verpackungsindustrie
- 8.3 Quetschnahtschweißen von Platinen (Tailored Blanks)
- 8.4 Quetschnahtschweißen in der Hausgeräteindustrie
- 9 Qualitätssicherung
- 10 Schrifttum

1 Zweck des Merkblattes

Das Merkblatt soll dem Anwender Hinweise über die Anwendungsmöglichkeiten und die besonderen Merkmale des Quetschnahtschweißens geben.

Die Grundlagen des Rollennahtschweißens sind in Merkblatt DVS 2906-1 „Verfahren und Grundlagen“ beschrieben.

Das vorliegende Merkblatt ergänzt diese Ausführungen für das Quetschnahtschweißen. Das Blatt wird ergänzt durch die Ausführungen in Merkblatt DVS 2906-3 „Widerstands-Rollennahtschweißen mit Drahtzwischenelektrode“.

2 Geltungsbereich

Dieses Merkblatt gilt für das Quetschnahtschweißen an unlegierten und niedriglegierten Stahlblechen mit oder ohne metallische Überzüge sowie an hochlegierten nichtrostenden Stahlblechen bis zu einer Einzelblechdicke von 6 mm.

3 Verfahrensprinzip

Widerstands-Quetschnahtschweißen ist eine Sonderform des Rollennahtschweißens überlappender Bleche.

Beim Quetschnahtschweißen laufen die Rollenelektroden nicht wie beim Überlappnahtschweißen in einem bestimmten Abstand von den Blechkanten (Bild 1a), sondern direkt auf den nur kurz überlappenden Blechkanten (Bild 1b und 1c). Die durch die Wirkung des Stromes zum leichten Zustand erwärmten Blechkanten werden unter der Elektrodenkraft gleichzeitig geschweißt und in der Dicke reduziert (verquetscht).

Das Quetschnahtschweißen mit Ausnahme der einseitigen Quetschnaht (Bild 1d), unterscheidet sich von der Überlappnaht dadurch, daß der gegenüberliegende Bereich verschweißt ist.

Das Quetschnahtschweißen führt im Vergleich zum Überlappnahtschweißen zu glatten, wenig überhöhten Nähten. Muß nur eine Seite der Schweißnaht eingeebnet sein, z. B. um das Emaillieren der Innenseite von Behältern zu ermöglichen oder die Lackierbarkeit zu verbessern, kann auch die einseitig verquetschte Naht nach Bild 1d verwendet werden (Metal Finish-Schweißung).

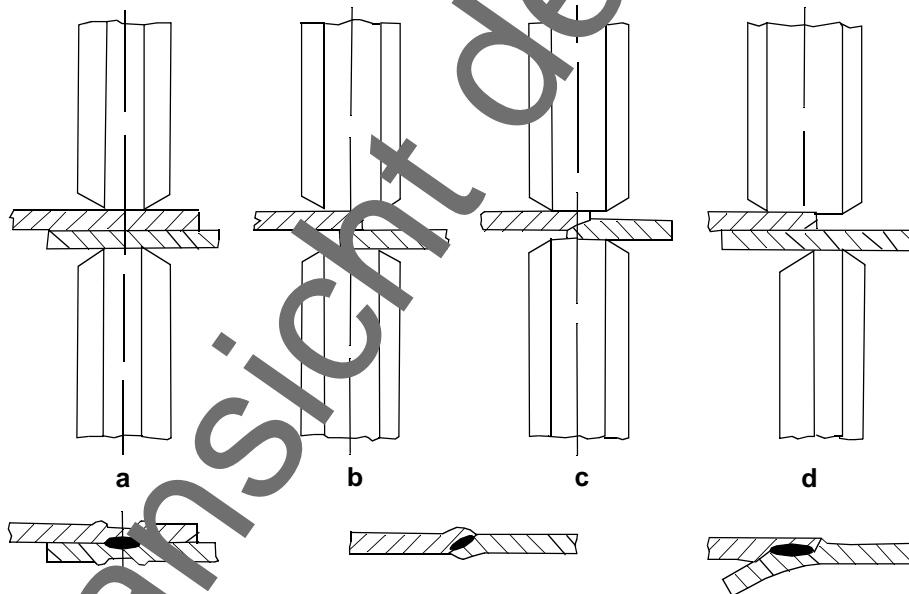


Bild 1.

Schema des Rollennahtschweißens von Überlapp- und Quetschnähten;
a) Überlappnaht,
b) Quetschnaht ohne Anfasung,
c) Quetschnaht mit Anfasung,
d) einseitig verquetschte Naht.

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 „Widerstandsschweißen“

Wichtige Voraussetzung für das Quetschnahtschweißen ist das Einhalten der Überlappung durch geeignete Spann- oder Blechführungsrichtungen oder durch Vorheften, um so ein gegenseitiges Verschieben der Bleche durch die Wärmespannungen und den Walzprozeß beim Schweißen zu verhindern.

Zum Einstellen der Überlappung werden Anschlagnocken oder Anschlagsschienen, z. B. Z-Schienen (Bild 2), verwendet, oder die Bleche werden auf Spanntischen vorzentriert und durch eine kontrollierte Bewegung in die Maschine eingeführt. In der Maschine werden die Bleche mit der erforderlichen Überlappung gespannt. Die beim Quetschnahtschweißen entstehenden Querkräfte können die Überlappung der Bleche verringern. Darum werden zur Kompensation bei einigen Maschinen die Bleche mit in Schweißrichtung ansteigender Überlappung eingespannt oder die Spannvorrichtungen nach dem Spannen der Bleche unparallel verschränkt.

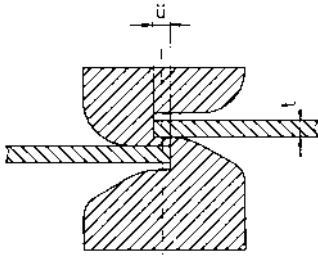


Bild 2. Querschnitt durch eine Z-Schiene.

4 Schweißgeeignete Stähle mit und ohne metallische Überzüge

Die Anwendung des Quetschnahtschweißens beschränkt sich im allgemeinen auf Stahlbleche. Erfahrungsgemäß können alle Stähle mit oder ohne metallische Überzüge, die ohne ein Stromkraft-Programm punktgeschweißt werden können, auch quetschnahtgeschweißt werden. Das Verfahren wird für folgende Bleche erfolgreich eingesetzt:

- Kaltgewalzte Flacherzeugnisse zum Kaltumformen
 - weiche Stähle zum Kaltumformen EN 10130
 - weiche mikrolegierte Stähle SEW 05
 - höherfeste mikrolegierte Stähle SEW 09
 - höherfeste P-legierte Stähle bzw. Bake Hardening-Stähle SEW 94
- Verzinkte Bänder und Bleche
 - kontinuierlich feuerverzinktes Blech und Band aus weichen Stählen EN 10142
 - kontinuierlich feuerverzinktes Band und Blech aus Baustählen EN 10147
 - elektrolytisch verzinkte kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus Stahl EN 10152
- Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Band und Blech aus Stahl mit Aluminium-Silizium-Überzügen EN 10154
- Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Band und Blech aus Stahl mit Zink-Aluminium-Überzügen EN 10214
- Kontinuierlich schmelztauchveredeltes Band und Blech aus Stahl mit Aluminium-Zink-Überzügen EN 10215
- Warmgewalzte Flacherzeugnisse EN 10051/10149
- Baustähle
- Elektrolytisch verzinkte Bleche (Weißbleche) DIN EN 10203
- Bleche aus nichtrostenden ferritischen und austenitischen Stählen DIN EN 10088

Nichtmetallische Beschichtungen, Phosphatierungen und Chromatierungen. Rost und Anlauffarben können die Schweißleistung verschlechtern oder eine Schweißung verhindern. Eine

leichte Ölung der Bleche verschlechtert die Schweißbeignung im allgemeinen nicht (Ausnahme: nichtrostende Stähle).

5 Rollenelektroden

Die zum Quetschnahtschweißen verwendete Form der Rollenelektroden unterscheidet sich von der zum Überlappnahtschweißen verwendeten Form durch eine größere Breite der flach oder leicht ballig ausgeführten Arbeitsfläche. Die Stromkonzentration an den Schweißkanten der Bleche wird zwangsläufig durch die Werkstückanordnung und nicht durch die Form der Elektrodenoberfläche gegeben. Die Rollenbreite beträgt üblicherweise mindestens das Achtfache der Einzelblechdicke. Als Elektrodenwerkstoffe haben sich Kupferlegierungen vom Typ A2 (z. B. CuCrZr) und A3 (z. B. CuCoBe) nach EN 2903 / DIN ISO 5182 bewährt. Eine intensive Kühlung der Rollenelektroden ist erforderlich, um eine für die Praxis ausreichende Standlänge sicherzustellen. Die Elektrodenringe werden normalerweise mit einer Innenkühlung versehen.

Da die Rollenelektroden durch die Blechkanten besonders hoch beansprucht werden, kann bereits nach kurzer Betriebszeit eine Riefenbildung auftreten. Ein häufiger Ausbau der Rollenelektroden zum Nachdrehen des Profils kann durch verschiedene Maßnahmen verhindert werden. Durch schrittweises Verschieben der Nahtachse im Bezug zur Rollenachsachse zwischen den einzelnen Schweißungen (Oszillation) kann die Rillenbildung stark verzögert werden. Das Verschieben erfolgt entweder durch seitliches Versetzen der Rollenköpfe oder durch Versetzen der Bleche beim Einspannen. Der Oszillationsweg beträgt üblicherweise bis 3 mm.

Ein weitere Maßnahme zum Konstanthalten der Rollenarbeitsfläche ist das kontinuierliche Schaben der Arbeitsfläche mit federbelasteten oder pneumatisch betätigten Schabstählen. Diese Maßnahmen entfernt auch weitgehend unerwünschte Fremdschichten auf der Rollenkontakfläche.

Angetriebene Rollen oder Rollen, die mit einem Hilfsantrieb versehen sind, können ohne Ausbau in der Maschine durch Drehen oder Fräsen nachgearbeitet werden. Die dabei entstehenden Späne werden abgesaugt. In modernen, programmierbaren Maschinen wird dieser Vorgang, einschließlich der Nachstellung der Arbeitshöhe der Rollenköpfe, in vorgegebenen Zyklen automatisch durchgeführt.

Beim Schweißen mit einseitiger Rollenelektrode und Schweißdorn (Unterkupfer) sollte die Elektrodenschiene oder der Schweißdorn leicht auswechselbar sein, da die scharfen Blechkanten früher zu Riefenbildung führen und eine Nacharbeit in der Maschine erschwert ist. Die Schienen können auch drehbar und mit mehreren Arbeitsflächen ausgebildet werden.

6 Vorbereitung der Schweißkanten

In der Regel genügt ein einfacher Senkrechtschnitt mit einer Tafelschere oder einem Stanzwerkzeug, der jedoch in gewissen Toleranzen gerade verlaufen soll. Üblicherweise können Bleche, deren Geradheitsabweichung weniger als 10% der Blechdicke beträgt, problemlos verschweißt werden. Erst wenn mit sehr kleiner Überlappung geschweißt wird, sind engere Toleranzen einzuhalten. In gewissen Fällen werden die Bleche in der Schweißanlage mit einer integrierten Schere nachgeschnitten.

Schnittgrate von mehr als 5% der Blechdicke vermindern die Standlänge der Elektrodenrollen und führen zu vermehrter Spritzerbildung beim Schweißen.

Bei Blechen von mehr als 2 mm Dicke kann eine Bearbeitung der Blechkanten vorteilhaft sein, wenn z. B. in Coilschweißanlagen Schweißnähte mit kleiner Verdickung erreicht werden müssen (Bild 1c). Normalerweise schrägt man die Kanten entweder durch Fräsen, Walzen oder Schleifen in einem Winkel zwischen 30 und 45° an. Dabei soll jedoch ein kleiner senkrechter Steg stehenbleiben, um eine ausreichende Werkstoffverquetschung während des Schweißens sicherzustellen.