

Elektrische Stumpfschweißmaschinen

Begriffe und Bewertungsmerkmale

DIN
44 752

Electric butt-welding machines, basic concepts and rating details

Die Festlegungen dieser Norm gelten für einphasige elektrische Stumpfschweißmaschinen für allgemeine Stumpfschweißarbeiten; bei Maschinen für Sonderzwecke sind sie sinngemäß anzuwenden.

Inhalt

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. Grundbegriff | 4. Mechanischer Teil |
| 2. Arbeitsweise | 5. Elektrischer Teil |
| 3. Einteilung und Benennung | 6. Betriebstechnischer Teil |

1. Grundbegriff

Elektrische Stumpfschweißmaschinen sind Widerstands-Schweißeinrichtungen, mit denen die zu verbindenden Teile festgespannt, am Stumpfstoß elektrisch erwärmt werden und durch Stauchen zu schweißen sind.

2. Arbeitsweise

2.1. Einspannen

Die zum Stumpfschweißen vorbereiteten Teile, die an den Stoßflächen im allgemeinen gleichen Querschnitt haben, werden zwischen Spannbacken mit ebenen Spannflächen oder Spannbacken mit angepaßten Spannflächen eingespannt.

Spannantrieb, z. B.

von Hand (u. a. durch Handrad und Spindel oder über Kniehebel)

elektromotorisch

elektromagnetisch

pneumatisch

hydraulisch

2.2. Vorwärmen

Die zu schweißenden Teile werden durch Vorschieben eines Schlittens zusammengestoßen. Beim Stromdurchgang erwärmen sich insbesondere die Berührungsstellen der Stoßflächen und die benachbarten Werkstoffbereiche. Beim Preßstumpfschweißen werden die Teile ständig mit einer Kraft zusammengepreßt. Der Schweißstrom wird eingeschaltet, bis an der Stoßstelle die zum Schweißen erforderliche Temperatur erreicht ist. Bei ungleichmäßiger Erwärmung wird der Strom u. U. mehrfach unterbrochen, bis sich die Temperaturen im Stoß ausgeglichen haben.

Beim Abbrennstumpfschweißen werden folgende Vorwärmverfahren unterschieden:

Beim reversierenden Vorwärmen wird ähnlich wie beim Preßstumpfschweißen in direktem Stromdurchgang erwärmt. Der Vorwärmvorgang wird jedoch dadurch periodisch unterbrochen, daß der Schlitten mit dem eingespannten einen der zu schweißenden Teile kurzzeitig zurückgezogen wird. Dieses Reversieren erfüllt den Zweck, immer neue Stellen des Querschnitts in Kontakt zu bringen und bis zum Ende des Vorwärmvorganges ein Schweißen in größeren Bereichen zu verhindern.

Antrieb des Schlittens, z. B.

von Hand (u. a. durch Drehkreuz und Spindel)

elektromotorisch

hydraulisch

Beim induktiven Vorwärmen wird das Werkstück innerhalb oder außerhalb der Maschine vorgewärmt.

Beim Vorwärmen im Ofen wird das Werkstück außerhalb der Maschine vorgewärmt.

Ohne Vorwärmen kann auch gearbeitet werden, wenn die erforderliche Schweißtemperatur nur aus dem Abbrennprozeß gewonnen wird.

2.3. Abbrennen

Die erforderlichenfalls nach Abschnitt 2.2 vorgewärmten Teile werden bei angelegter Spannung mit geringer Geschwindigkeit einander genähert und mit geringer Kraft zur Berührung gebracht (Schmorkontakt). Es entsteht das Abbrennen (Funkensprühen), wobei schmelzflüssiger Werkstoff mit anhaftenden Verunreinigungen herausgeworfen wird; der dadurch verursachte Werkstoffverlust wird durch stetiges Nachschieben des Schlittens ausgeglichen. Das Abbrennen wird ohne Unterbrechung so lange aufrechterhalten, bis die Stirnflächen sauber sind und die Temperaturverteilung das Stauchen zuläßt.

Antrieb des Schlittens, z. B.

von Hand (u. a. durch Drehkreuz und Spindel)

elektromotorisch

hydraulisch

2.4. Stauchen

Die an den Stoßflächen auf Schweißtemperatur gebrachten Teile werden beim Preßstumpfschweißen stetig zusammengepreßt. Beim Abbrennstumpfschweißen wird schlagartig gestaucht. Der Strom wird bei beiden Verfahren während oder nach dem Stauchen ausgeschaltet.

Anmerkung: Beim Preßstumpfschweißen bildet sich ein Stauchwulst, beim Abbrennstumpfschweißen ein scharfkantiger, zerrissener Stauchgrat.

Antrieb des Schlittens, z. B.

von Hand (u. a. durch Drehkreuz und Spindel)

elektromotorisch

pneumatisch

hydraulisch

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Erläuterungen siehe Original-Normblatt

Fachnormenausschuß Elektrotechnik im Deutschen Normenausschuß (DNA)

Fachnormenausschuß Schweißtechnik im DNA

2.5. Vor- und Nachbehandlung

2.5.1. Planbrennen

Durch Planbrennen können die Stoßflächen der Teile vor dem Vorwärmen so weit abgebrannt werden, bis sie planparallel sind und die Voraussetzungen für eine gleichmäßige Wärmeverteilung geschaffen sind. Die Teile sollen dabei nicht merkbar vorgewärmt werden.

2.5.2. Nachwärmen oder Stoßglühen

Nach Beendigung des Schweißvorganges wird das eingespannte Schweißteil, falls erforderlich, durch anhaltenden oder durch erneuten Stromdurchgang warm gehalten oder erwärmt. Das Nachwärmen dient zum Vorbereiten des Nachstauchens (siehe Abschnitt 2.5.3), zur Verringerung der Abkühlgeschwindigkeit oder im Anschluß an ein Abkühlen zur Gefügeverbesserung im Bereich der Wärmeeinflußzone. Das Stoßglühen erzielt ebenfalls nach einer Abkühlung eine Gefügeverbesserung durch mehrmaligen kurzzeitigen Stromdurchgang im Wechsel mit kurzen Strompausen.

2.5.3. Nachstauchen

Durch Nachstauchen können Schweißteile auf ein vorbestimmtes Maß gestaucht werden.

2.6. Ausspannen

Erst nach ausreichender Kühlzeit (siehe Abschnitt 6.7.6.2) soll das Schweißteil ausgespannt werden.

3. Einteilung und Benennung

3.1. Nach der Art der Verfahren werden unterschieden:

3.1.1. Preß-Stumpfschweißmaschinen

mit Einrichtungen zum Erwärmen und Stauchen.

3.1.2. Abbrenn-Stumpfschweißmaschinen

- a) mit Ausrüstung zum Vorwärmen
- b) ohne Ausrüstung zum Vorwärmen

Im allgemeinen können mit Abbrenn-Stumpfschweißmaschinen auch Preßstumpfschweißungen ausgeführt werden.

3.2. Nach der Art der Antriebe der Schlittenbewegungen (also unabhängig vom Spannantrieb) werden unterschieden:

3.2.1. Handbetriebene Stumpfschweißmaschinen, bei denen die Schlittenbewegungen beim Vorwärmen, Abbrennen und Stauchen von Hand vorgenommen werden.

3.2.2. Maschinell betriebene Stumpfschweißmaschinen, bei denen für eine oder mehrere Maschinenfunktionen die Kraft innerhalb der Maschine erzeugt wird (z. B. elektromotorisch, pneumatisch, hydraulisch).

Nach Art der Steuerung und des Ablaufs der Teilvorgänge werden unterschieden:

3.2.2.1. Handgesteuerte Stumpfschweißmaschinen, bei denen die maschinell angetriebenen Schlitten durch Handbedienung gesteuert werden.

3.2.2.2. Teilselbsttätige Stumpfschweißmaschinen (Teilautomaten), bei denen nicht alle Vorgänge eines Schweißspiels (siehe Abschnitt 6.8.1) selbsttätig ausgelöst und gesteuert werden. Das sind z. B. Maschinen mit von Hand gesteuertem Vorwärmen und Abbrennen, aber selbsttätigem Auslösen und Durchführen des Stauchvorganges.

3.2.2.3. Selbsttätige Stumpfschweißmaschinen (Automaten), bei denen nach dem Einschalten alle Vorgänge eines Schweißspiels gegebenenfalls ohne Ein- und Ausspannen selbsttätig ausgelöst und

gesteuert werden. Das sind z. B. Stumpfschweißmaschinen mit starrem Ablauf aller Vorgänge (Steuerung durch Kurvenscheibe) oder Stumpfschweißmaschinen mit einstellbarem, dem jeweiligen Zustand der Schweißung sich anpassendem Ablauf (Relaissteuerung), ferner Stumpfschweißmaschinen mit zusätzlichen Steuerungen für Vor- und Nachbehandlungsprozesse.

3.2.2.4. Selbsttätige Stumpfschweißmaschinen mit automatischer Beschickung (Vollautomaten), bei denen ohne menschliches Zutun ein Arbeitsspiel nach dem anderen abläuft.

4. Mechanischer Teil

4.1. Glieder des mechanischen Teiles

Die Glieder des mechanischen Teiles (Maschinenkörper, Schlitten, Schlittenantrieb, Stauch-, Spann- und Zusatz-Spanneinrichtungen) dienen zum Erzeugen, Aufnehmen und Übertragen der beim Schweißen auftretenden Kräfte und Bewegungen (siehe Bild 1).

4.1.1. Schlittenantrieb

Der Schlitten gleitet parallel zur Stauchrichtung auf einer am Maschinenkörper befestigten Schlittenführung, die z. B. eine Rund- oder Trapezführung sein kann.

Der Schlittenantrieb erzeugt die zum Schweißen erforderlichen Bewegungen und Kräfte und überträgt sie mittels des Schlittens auf das in einer Spanneinrichtung aufgenommene Teil.

Der Schlittenantrieb kann bei Abbrenn-Stumpfschweißmaschinen mit Ausrüstung zum Vorwärmen aus einem Reversier- und einem Stauchantrieb bestehen, die unabhängig voneinander auf den Schlitten wirken.

4.1.2. Spanneinrichtung

Die Spanneinrichtung erzeugt die zur Stromübertragung erforderliche Kontaktkraft. Sie erzeugt außerdem die zur Aufnahme der Stauchkraft erforderliche Spannkraft und überträgt sie mittels der Spannelemente auf die Spannbacken, sofern nicht Zusatz-Spanneinrichtungen oder Gegenlager verwendet werden.

4.1.3. Zusatz-Spanneinrichtung

Neben der Spanneinrichtung kann eine Zusatz-Spanneinrichtung vorhanden sein, die die Spanneinrichtung entlastet. Sie kann auch zum Ausrichten der zu schweißenden Teile dienen. Sie wird nicht zur Stromübertragung benutzt.

4.1.4. Gegenlager

Das Gegenlager dient zur Aufnahme der nicht in der Spanneinrichtung aufgefangenen Stauchkraft.

4.1.5. Backen

Die Backen der Spanneinrichtung übertragen die Kontaktkraft, die Spannkraft und die Stauchkraft auf die zu schweißenden Teile; sie erfassen sie mit ihren Spannflächen (siehe Bild 2) oder mit einem Teil derselben.

4.1.5.1. Nach dem Zweck werden unterschieden:

a) Spannbacken

Die Spannbacken dienen zum Festhalten der Teile; sie können stromführend oder nichtstromführend sein. Die stromführenden Backen sind aus gut leitendem Werkstoff, die nichtstromführenden sind im allgemeinen aus Stahl.

Häufig werden geteilte Spannbacken verwendet, bei denen Spannbackeneinsätze oder Spannbackenauflagen zum Festhalten der Teile und gegebenenfalls zum Stromführen benutzt werden, um z. B. das Auswechseln zu erleichtern. Einsätze und Auflagen bieten die Möglichkeit, die der Abnutzung unterworfenen Teile mit geringem Aufwand an Material und Arbeit auszutauschen.

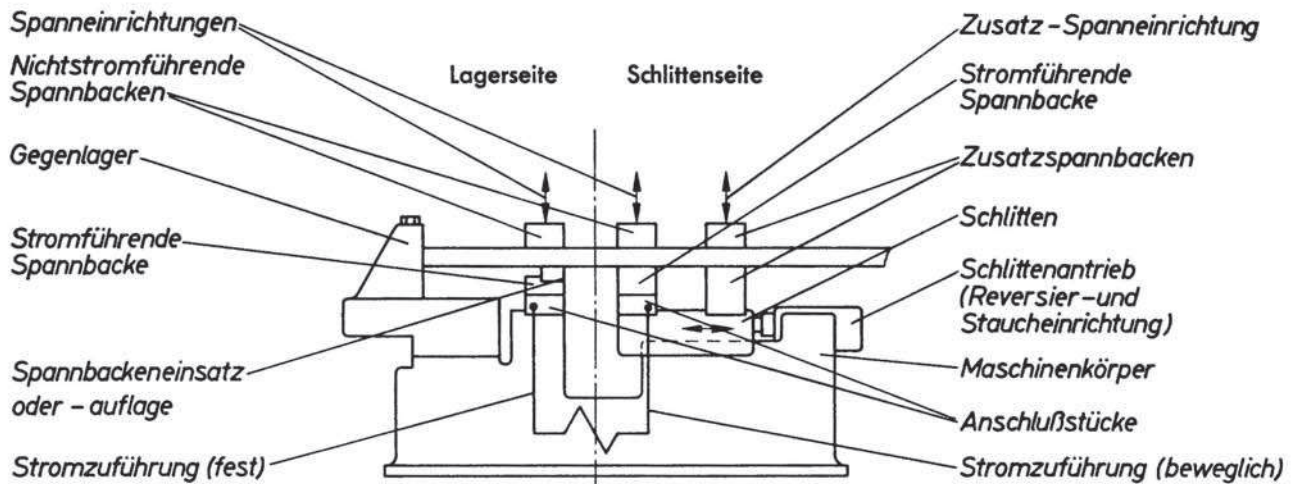


Bild 1. Glieder des mechanischen Teiles einer Stumpfschweißmaschine (schematische Darstellung)

b) Zusatzspannbacken

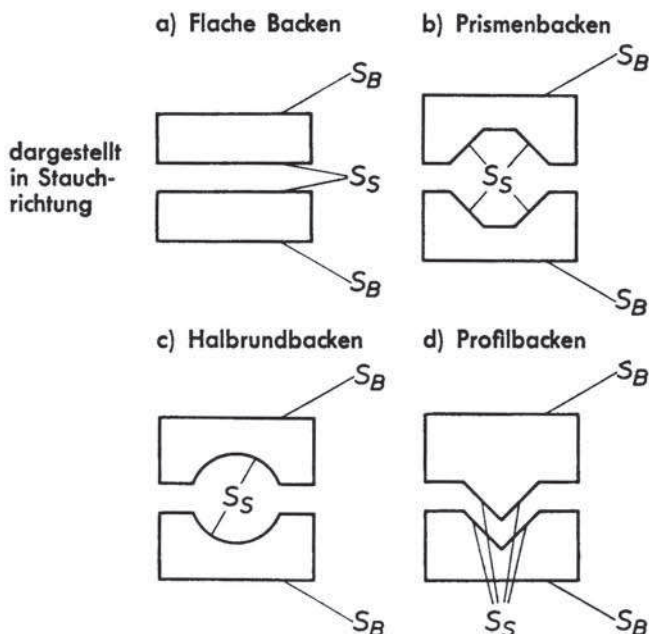
Die Zusatzspannbacken dienen zusätzlich zum Festhalten der Teile, jedoch nicht zum Stromübertragen. Sie sind im allgemeinen aus Stahl.

c) Spannvorrichtungen

Die Spannvorrichtungen werden benutzt, um Teile aufzunehmen, die mit den üblichen Backenformen nicht erfaßt werden können, z. B. als Flansch-Spannvorrichtung. Sie dienen zum Festhalten meist nur eines Teiles und gegebenenfalls zum Stromführen.

4.1.5.2. Nach der Form werden unterschieden: (siehe Bild 2)

- a) Flache Backen
- b) Prismenbacken
- c) Halbrundbacken
- d) Profilbacken für besondere Formen.



S_B Befestigungs- oder Auflagefläche S_S Spannfläche

Bild 2. Ausführungsformen von Spannbacken

Kontaktfläche ist bei stromführenden Backen (siehe Bild 3) der das zu schweißende Teil berührende Bereich der Spannfläche.

4.1.6. Stromzuführungen

Zur Stromzuführung vom Transformator zu den stromführenden Spannbacken dienen die Sekundärleiter. Die für den Anschluß der Sekundärleiter an den Transformator und an die Spannbacken bestimmten Teile werden Anschlußstücke genannt.

Nach der Anordnung werden unterschieden: (siehe Bild 3)

- a) Einseitige Stromzuführung
- b) Diagonale Stromzuführung
- c) Vierbacken-Stromzuführung
- d) Doppeldiagonale Stromzuführung

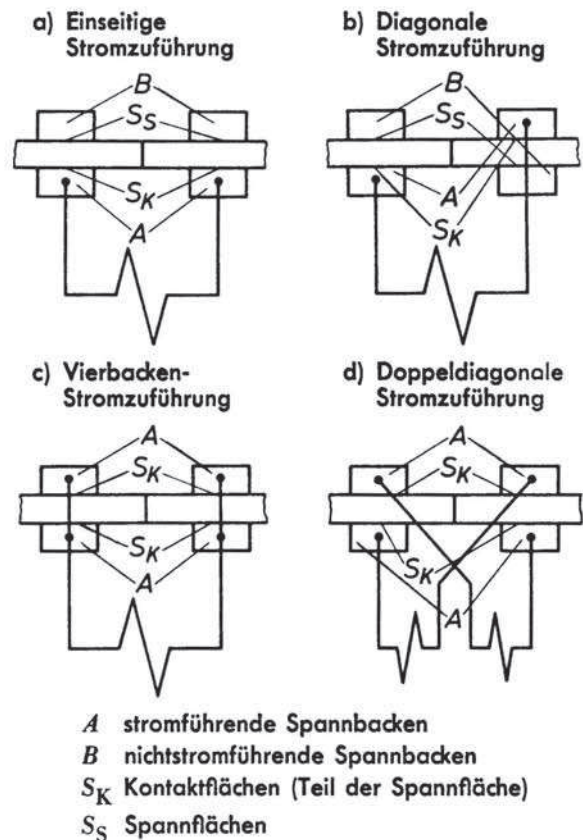


Bild 3. Arten der Stromzuführungen

Die beiden einander gegenüberliegenden Backen, die das selbe Teil fassen, bilden ein Backenpaar.