

Ersetzt Ausgabe Februar 1994

Inhalt:

- 1 Geltungsbereich
- 2 Verfahrensbeschreibung
- 3 Aufbau und Wirkungsweise von Rotationsreibschweißmaschinen
 - 3.1 Anforderungen an Rotationsreibschweißmaschinen
 - 3.2 Maschinenaufbau
 - 3.3 Einstellmöglichkeiten der Maschinenparameter
 - 3.3.1 Drehzahl
 - 3.3.2 Schweißkraft F_S (N) und Haltekraft F_H (N)
 - 3.3.3 Schweißzeit t_s (s), Schweißweg s_s (mm) und Abkühlzeit t_H (s)
- 4 Qualitätsanforderungen an die Fügeteile
- 5 Konstruktive Gestaltung der Fügeteile
 - 5.1 Allgemeine Anforderungen an das Fügeteil
 - 5.2 Beispiele für Fügezonengeometrien
- 6 Prüfungen der Schweißverbindungen
- 7 Sicherheits- und Arbeitsschutz
- 8 Schrifttum
- 9 Anwendungsbeispiele

1 Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für das Fügen von Formteilen und Halbzeugen aus thermoplastischen Kunststoffen durch das Rotationsreibschweißen

2 Verfahrensbeschreibung

Die zum Plastifizieren der zu verbindenden Teile erforderliche Wärme wird durch Reibung erzeugt. Hierbei wird ein Fügeteil durch einen Mitnehmer in eine rotierende Bewegung gebracht, das zweite ist fixiert. Während des Schweißens muss auf die Fügeteile ein Axial- und/oder Radialdruck wirken, sodass sie durch Grenzflächenreibung und Scherwärmerung aufplastifiziert werden. Voraussetzung für das Rotationsreibschweißen ist das Vorhandensein einer rotationssymmetrischen Fügefläche. Diese kann kreisförmig, kreisringförmig, kegelförmig oder von anderer geeigneter Form sein. Die Qualität der Schweißverbindung hängt von materialspezifischen, konstruktions- und verfahrensbedingten sowie maschinenbezogenen Faktoren ab. Der Einsatz des Rotationsreibschweißverfahrens erfordert eine spezielle, geeignete Ausbildung der Fügeflächen. Die Rotationsbewegung wird in der Regel über servomotorische, in jedem Fall aber drehzahl- geregelte Antriebssysteme erzeugt.

3 Aufbau und Wirkungsweise von Rotationsreibschweißmaschinen

Rotationsreibschweißmaschinen übertragen eine von einem Antriebssystem erzeugte Rotationsbewegung in konstanter oder veränderlicher Umdrehungsbewegung auf eines der beiden zu schweißenden Fügeteile. Gleichzeitig wird über eine definierte Kraft der erforderliche Fügekraft erzeugt. Gilt nur beim Rotationsstumpfschweißen, beim Rotations-Muffenschweißen wird die Schweißkraft über entsprechende Fassungen und/oder Quetschspreizvorrichtungen erzeugt.

3.1 Anforderungen an Rotationsreibschweißmaschinen

Die Aufgabenstellung bestimmt die Wahl der Maschinenart sowie den Steuerungs- und Regelungsaufwand. Folgende Anforderungen sind je nach Bedarf an der Maschinensteuerung und -regelung zu erfüllen (siehe auch Abschnitte 3.3 bzw. 7):

- Drehzahl (einstell- und regelbar)
- Schweißzeit
- Schweißkraft (während des Schweißprozesses variabel und regelbar)
- Haltekraft (während des Schweißprozesses variabel und regelbar)
- Kraftaufbau vor Beginn des Fügeprozesses (einstell- und regelbar)
- Schweißweg bzw. Einschubtiefe (einstellbar und gesteuert)
- Einschubgeschwindigkeit (einstellbar und gesteuert)
- Schweiß- und Abkühlzeit (einstellbar und gesteuert)
- Fügewegbegrenzung (einstellbar)

Weiterhin sollte die Möglichkeit der Prozessdatendokumentation mit statistischer Auswertung zur Qualitätssicherung gegeben sein.

3.2 Maschinenaufbau

Bei Standardmaschinen befindet sich der Antriebsmotor bevorzugt auf der Oberseite der Rotationseinheit bzw. liegend in horizontaler Ausrichtung. Die Werkstückauflage muss das feststehende Schweißteil zentrieren und lagerichtig mit ausreichender Haltekraft positionieren, der Mitnehmer muss das sich drehende Schweißteil kraftschlüssig und formschlüssig aufnehmen. Die Aufnahmewerkzeuge sorgen für die Fixierung der Fügeteile sowie die Übertragung der Fügekräfte und der Rotationsbewegung. Das maximal zulässige Werkzeuggewicht für das bewegte Werkzeug ist zu beachten (Bild 2).

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.

Nachdruck und Kopie, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers

Voransicht des

zurückgezogen

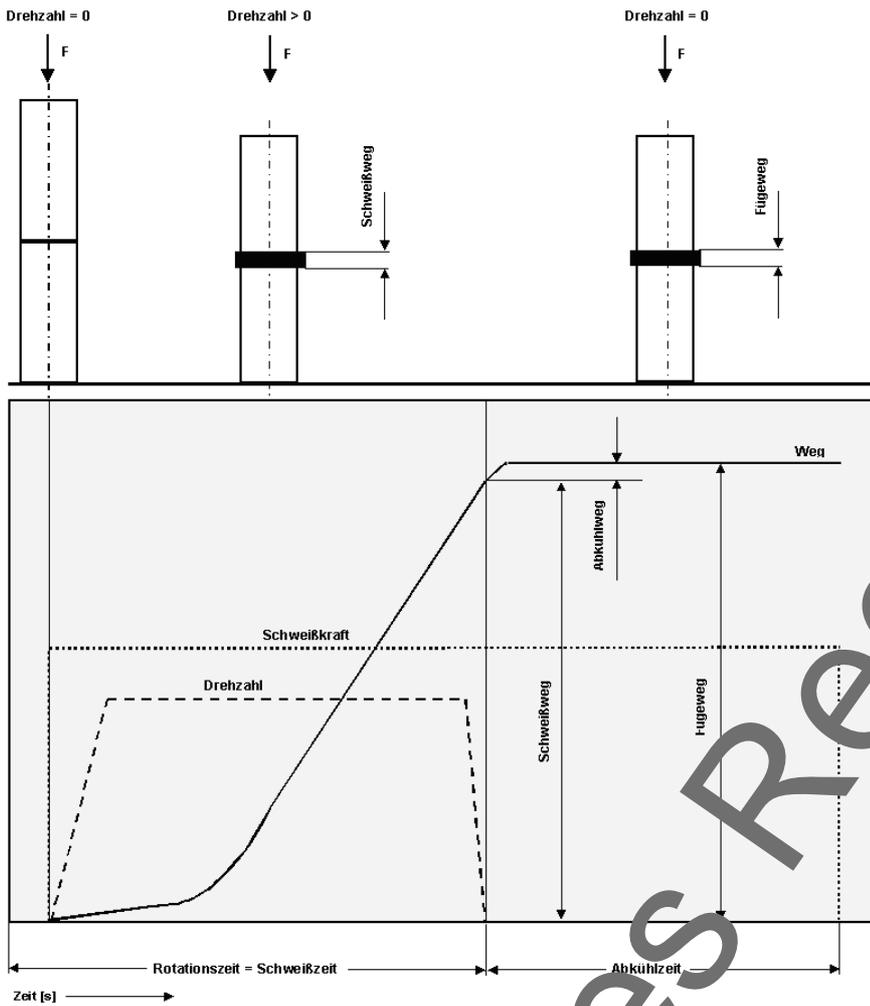


Bild 1. Prinzip des Rotationsschweißens als Stumpfstoß. Das Verfahrensschema im Falle Muffengeometrie zeigt keine Schweißkraft sondern lediglich eine geregelte Einschubgeschwindigkeit auf Endposition.

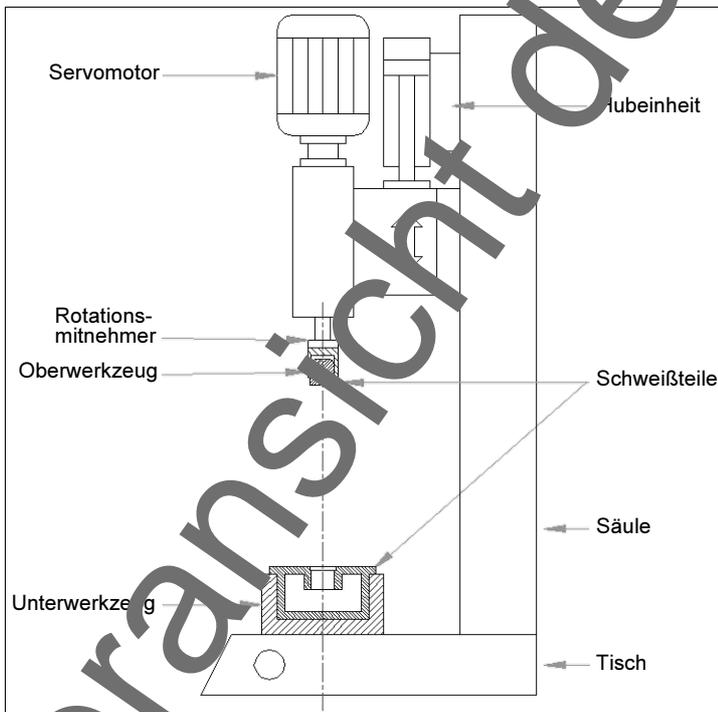


Bild 2. Schematische Darstellung einer vertikalen Rotationsreibschweißanlage.

Voransicht des Regelwerkes