

Inhalt:

- 1 Geltungsbereich
- 2 Funktionsprinzip
- 3 Verfahrensbeschreibung
- 4 Schweißvorgang
- 5 Schweißparameter
- 5.1 Spezifischer Druck
- 5.2 Schweißzeit
- 5.3 Temperatur
- 6 Schweißwerkzeuge
- 7 Schweißanlage
- 8 Folien
- 9 Schweißnahtprüfungen
- 10 Sicherheitsvorschriften und Arbeitsschutz
- 11 Anwendungsbeispiele

1 Geltungsbereich

Die Richtlinie beschreibt die Maschinen und Werkzeuge zur Herstellung von Schweißnähten an Folien aus thermoplastischen Kunststoffen durch Thermokontaktschweißen. Dieses ist ein eigenständiges Verfahren zum Fügen von Folien.

2 Funktionsprinzip

Das Fügeverfahren – auch Schweißen genannt – ist anwendbar bei allen thermoplastischen Folien und wird vorwiegend zur Ver-

arbeitung von Polyolefinen eingesetzt. Der wesentliche Fügeprozess beruht auf dem Erwärmen der Folien bis in den Schmelzbereich bei gleichzeitigem Kontaktgerätem Verpressen der Fügezone bei entsprechender Einhaltung der den Folien angepassten Schweißparameter.

Es werden im Thermokontaktverfahren überwiegend gleichartige Folien miteinander verschweißt. In bestimmten Fällen werden Folien mit ähnlich gearteten schmelzbaren Fasern (Vliese) verbunden.

Die Bezeichnung des Verfahrens „Thermokontakt“ – TK – leitet sich aus der Art der zum Fügen nötigen Energieeinbringung bis zur Fügezone bei direkter oder indirekter Berührung des thermoplastisch fixierbaren Schweißgutes unter der Verwendung dauerhaft beheizter Schweißwerkzeuge (Stege) ab.

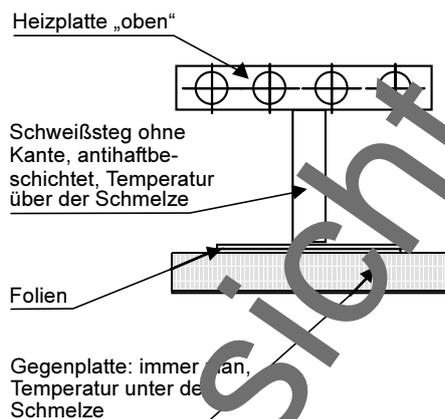
Das Verfahren kann für alle thermoplastischen Folien eingesetzt werden. Durch die ein- jedoch besonders durch die zweiseitige Energieeinbringung kann das Verfahren auch an einlagigen Monofolien eingesetzt werden, wodurch es sich von einfachen Siegelmethoden unterscheidet.

TK-Fügetechniken kommen wegen der fast beliebigen Nahtgestaltung, ob für zwei- oder dreidimensionale Artikel – besonders bei der automatisierten Herstellung hochdichter Behälter mit gas- oder flüssigkeitsdichten Nähten – zum Einsatz.

Ein weiteres herausragendes Merkmal von TK-Verbindungen sind die Gestaltungsmöglichkeiten der Schweißnaht. Es werden daher im TK-Verfahren unter der Einhaltung der wichtigsten Parameter wie Einwirkzeit (Schweißzeit), Stegtemperatur und Druck und dem Einsatz von angepassten Dekorstegen immer so genannte **Pressnähte** hergestellt.

Einseitige Schweißung

Hauptheizung oben



Zweiseitige Schweißung

Hauptheizung unten

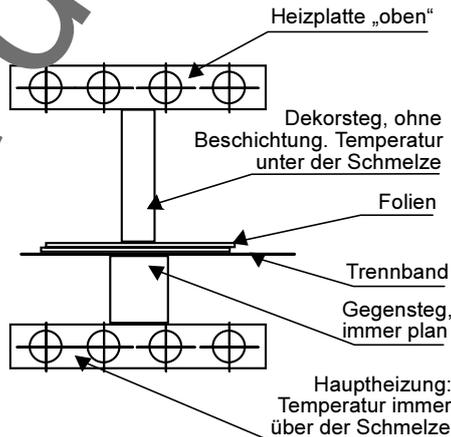


Bild 1. Prinzip Einseitige und zweiseitige Schweißung.

Diese Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als eine wichtige Erkenntnisquelle zur Beratung 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“

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

DVS-Merkblätter und -Richtlinien - Stand 2008-12

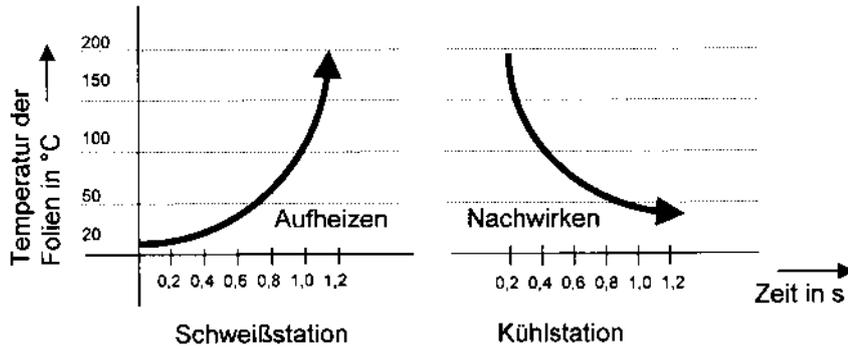


Bild 2. Beispiel: Prozesszeiten (Aufheizen, Nachwirken) bei Ringbuchfertigungen.

Schweißmethoden

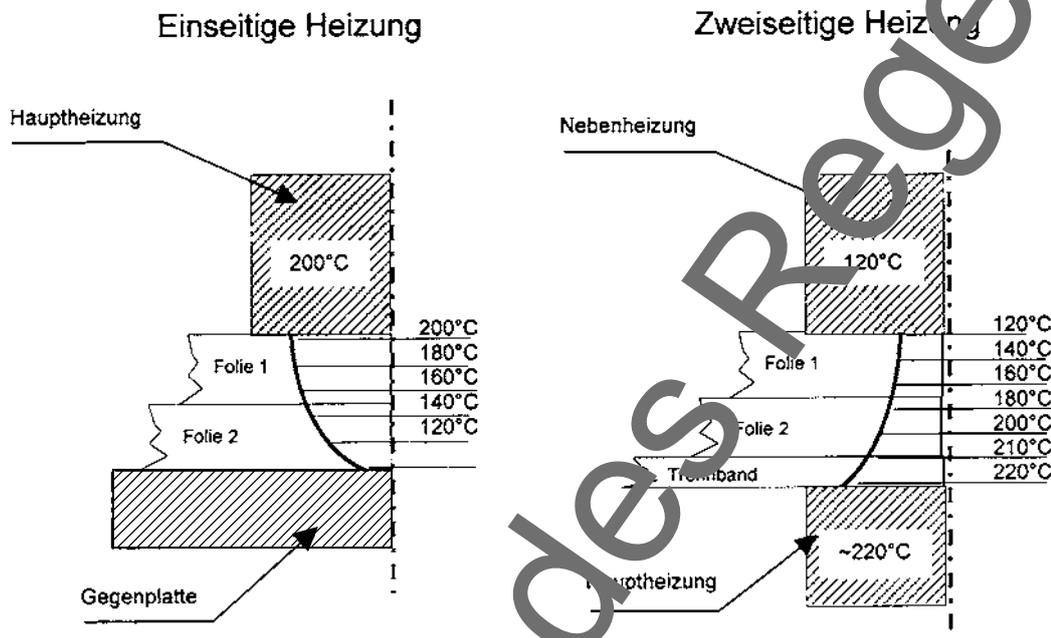


Bild 3. Wärmedurchgang am Beispiel eines Polypropylens.

Anwendungs- bzw. artikelabhängig sind so genannte Kombinationsstege einsetzbar, mit denen sowohl eine Schweißung als auch eine danebenliegende Sollbruchstelle zum nachträglichen Abtrennen des Abfalles erzeugt wird (*Trennschweißung*).

3 Verfahrensbeschreibung

Bedingt durch die dauerbeheizten Werkzeuge ist der eigentliche Fügeprozess in den meisten Anwendungsfällen in zwei Schritten durchführbar:

- a) Aufheizphase der Folienlagen im Fügebereich bis in den Verarbeitungsbereich als *Schweißzeit* bezeichnet, gefolgt unmittelbar von einer
- b) Abkühlphase, der sogenannten *Nachwirkzeit*. Siehe Bild 2.

Da das TK-Verfahren vorrangig in der Fertigung von Massenprodukten in Hochleistungs-Automaten Anwendung findet, werden beide Schritte im Fügeverfahren gekoppelt, so dass diese im gleichen Rhythmus bei meist angeglichenen „Prozesszeiten“ (Schweißzeit + Nachwirken) durchgeführt werden.

Siehe dazu Bild 7: Mittelbereich einer Folien-Schweißanlage.

4 Schweißvorgang

Zur Sicherstellung der wiederholgenauen Schweißergebnisse sowohl bei Einzelanwendungen als auch bei Hochleistungsanlagen in der Serienfertigung mit bis zu 300 Zyklen/Minute müssen die Schweißstationen in präziser Bauart gefertigt werden. Die dabei eingesetzten Schweißstege sind artikelbezogen in Schweißwerkzeugen zusammengefasst und werden zur Gewährleistung eines gleichbleibenden Energieflusses wärmeschlüssig an elektrisch beheizte Platten montiert.

Die zu verschweißenden Folien werden entweder im Zuschnitt oder als Folienbahn in die Schweißstation eingebracht. Dabei wird über die Schweißwerkzeuge unter definiertem Druck und in definierter Zeit bei konstant angepasster Temperatur die Schmelzwärme zugeleitet (Konduktion). Bei zweiseitiger Heizung muss mit einem Temperaturverlust beim Wärmedurchgang durch das Transportband, das auch die Aufgabe der Trennung zwischen dem heißen Schweißsteg und den Folien übernimmt, gerechnet werden. Als Material dafür werden Bspansungen bei stationären Einzelanwendungen und endlos gemachte Bahnen aus Polyimid oder PTFE-Glasgewebe verwendet. In Sonderfällen kann auch ein korrosionsbeständiger Stahl eingesetzt werden.