

Schweißen

1. Problematik

Stähle für den Werkzeugbau werden, um spezifische Eigenschaften zu erzielen, z. B. hohe Härte, gute Verschleißfestigkeit, große Durchhärbarkeit usw., stets mit einer Reihe von Legierungselementen versehen. Dadurch verschlechtert sich zwangsläufig die Schweißbarkeit in erheblichem Umfang, besonders wenn hohe C-Gehalte vorliegen (>0,5 %). Während der Abkühlung der Schweißnaht kann es, wenn die für jeden Werkstoff typische Temperatur unterschritten wird, zu einer Gefügeumwandlung durch Martensitbildung kommen, d. h., die schweißbeeinflusste Zone wird hart, was in der Folge zu Spannungsrissen führen kann. Aufgrund dieser Problematik empfehlen wir, die unter Punkt 3 aufgeführten, grundsätzlich wichtigen Hinweise unbedingt zu beachten.

2. Schweißverfahren

Meist wird bei Reparaturschweißungen im Werkzeugbau das WIG-Verfahren oder das Schweißen mit umhüllten Stabelektroden angewendet. Zur Beseitigung kleiner Fehler wird das WIG-Verfahren genutzt, während sich zum Auftragen größerer Flächen die Stabelektrode besser eignet. Das gewählte Schweißverfahren hat keine Auswirkung auf die anzuwendenden Vor- und Nachwärmebehandlungen, die in jedem Falle nach Vorschrift durchgeführt werden müssen. Lediglich beim Schweißen von niedriglegierten Einsatzstählen und bei Verwendung von umhüllten Elektroden erübrigt sich eventuell eine Nachbehandlung, da die Abkühlung in diesem Falle relativ langsam erfolgt und es so zu keiner gravierenden Aufhärtung kommt.

3. Allgemeine Hinweise

Folgende Punkte bitte grundsätzlich beachten:

- 3.1 Die Oberfläche vor dem Schweißen entsprechend vorbereiten. Beispielsweise sollten Risse aufgeschliffen werden, so dass sie einen U-förmigen Querschnitt erhalten. Alle sichtbaren Rissspuren wegschleifen.
Die ursprüngliche Stärke der Schweißnaht sollte so groß sein, dass die Naht auch nach der Nachbearbeitung noch wenigstens 3 - 4 mm stark ist.
- 3.2 Um die ausgebesserte Stelle möglichst unsichtbar zu machen (wichtig bei Kunststoffformenwerkzeugen), ist es notwendig, einen analytisch ähnlichen Schweißzusatzwerkstoff zu verwenden. Diese Forderung wird auch durch den Wunsch nach gleicher Härte und Eigenspannungsverteilung in Schweiß- und Grundwerkstoff unterstrichen.
- 3.3 Werkzeugstähle müssen stets vorgewärmt werden, um Aufhärtungen und Spannungsrissgefahr entgegenzuwirken.
- 3.4 Bei vorvergüteten Stählen oder gehärteten Werkzeugen sollte die Vorwärmtemperatur 30 - 50 °C unter der letzten Anlasstemperatur liegen, um einen Härteabfall zu vermeiden.
- 3.5 Eine Elektrode mit so kleinem Durchmesser oder Querschnitt wie möglich für die betreffende Arbeit verwenden.
- 3.6 Bei länger dauernden Schweißoperationen muss durch Zwischenwärmern die Vorwärmtemperatur gehalten werden.
- 3.7 Größere Auftragungen sollten in Feldern geschweißt werden, die nachträglich verbunden werden, um den Verzug so gering wie möglich zu halten.
- 3.8 Nach dem Schweißen soll die Abkühlung der Werkzeuge nur bis höchstens 100 °C erfolgen.
- 3.9 Sofort anschließend muss bei geglühten Werkstoffen eine Weichglühbehandlung erfolgen; bei Werkstoffen im vergüteten Zustand ist auf eine Temperatur zu erwärmen, die möglichst 30 - 50 °C unter der zuletzt angewandten Anlasstemperatur liegt, um einen Festigkeitsabfall zu vermeiden.
- 3.10 Sollte bei einbaufertigen Werkzeugen diese Wärmenachbehandlung unmöglich sein, so kann behelfsmäßig eine Entspannung der schweißbeeinflussten Zone mit einem Brenner vorgenommen werden. Dieses Verfahren gibt aber keine völlige Sicherheit gegen Rissbildung (Spannungsrissgefahr!).