

## Wartungshinweise für Druckgussformen

1. Die Form darf nicht mit offener Flamme erwärmt werden. Die Oberfläche würde dadurch überhitzt und das Gefüge negativ verändert werden. Anhaftungen oder metallische Verbindungen sind mechanisch zu entfernen.
2. Verriegelungs-, Druck- und Zentrierflächen zwischen den beiden Formrahmen dürfen im heißen Betriebszustand max. mit 0,2 mm unterlegt / vorgespannt werden. Ansonsten besteht die Gefahr von Spannungsrissen in den Formrahmen.  
Anzustreben ist eine homogene Temperatur der beiden Formhälften zueinander. Bereits Temperaturunterschiede von mehr als 20°C führen bei Abständen von 1,5 m in Formrahmen zu unterschiedlichen Längenausdehnungen von mehr als 0,3 mm. Die Folge ist, dass dabei die Verriegelungsflächen im heißen Gießbetrieb aufwändig ausgeglichen werden müssen, um eine optimale aber dennoch spannungsarme Verriegelung zu erreichen.
3. Aus Sicherheitsgründen müssen vor jedem Rüsten von Gießformen sämtliche Schrauben in Schieberereinheiten, Unterflurkernen und Squeezeeinheiten sowie Schrauben, die Hydraulikzylinder oder Schieberbrücken halten, mittels Drehmomentschlüssel angezogen werden. Das Anzugsmoment ist dabei in Abhängigkeit der Oberfläche der Schraubenkopfauflage sowie des gewählten Schmierstoffs zu bestimmen.
4. Die Kühlbohrungen müssen sauber gehalten werden. Eventuell sich bildende Verschmutzungen oder Ablagerungen müssen regelmäßig entfernt werden.
5. Bevor der Gießprozess gestartet werden kann, müssen alle Temperierkreise auf Ihre Funktionalität geprüft werden. Insbesondere ist sicherzustellen, dass alle Medien korrekt angeschlossen sind und der Durchfluss gewährleistet ist. Wird ein Temperierkanal nicht ausreichend mit Temperiermedium versorgt, kann dies zu großen Beschädigungen an der Form wie zum Beispiel Risse zwischen Temperierkanälen und Kontur führen.
6. Aus Sicherheitsgründen sind während des Gießbetriebs alle Temperierkanäle auf Leckage zu überwachen. Bei einer auftretenden Leckage muss der Gießablauf vor der nächsten Befüllung der Gießkammer gestoppt werden.
7. Die bestmögliche Nutzung der internen Formtemperierung vermeidet intensives Sprühen. Dies wirkt sich positiv auf die Lebensdauer der Form aus. Das Zusammenfassen möglichst großer Gießlose reduziert die Anzahl der Aufheiz- und Abkühlvorgänge der Form, was sich ebenfalls positiv auf die Lebensdauer auswirkt. Um die Verschleißerscheinungen durch Abrasion oder im schlimmsten Fall Kavitation zu minimieren, sollte die Anschnittgeschwindigkeit auf max. 50 m/sec. begrenzt werden.
8. Weiterhin sind die nachfolgenden Hinweise zum Spannungsarmglühen und zur Vorgehensweise bei Reparaturschweißungen zu beachten.
9. Das Temperaturbild der Konturteile sollte nach dem Ausstoßen möglichst homogen eingestellt und gehalten werden.

# Wartungshinweise für Druckgussformen

## Spannungsarmglühen von Druckgussformen

Die Notwendigkeit einer Spannungsarmglühung von Druckgussformen zur Standzeitverbesserung kann nicht generell mit ja oder nein beantwortet werden. Dies hängt sehr von den Betriebsbedingungen der Formen ab. Ein Dauerbetrieb ohne Unterbrechung wäre die günstigste Voraussetzung für eine gute Leistung.

Wir empfehlen eine Spannungsarmglühung der Hauptkonturteile vor dem 1. Schuss. Weitere Zyklen zum Spannungsarmglühen könnten nach ca. 5.000 Schuss und nach 10.000 - 20.000 Schuss sein.

Sobald ein Formeinsatz verstärkt Rissbildung zeigt, bringt eine Spannungsarmglühung keine Vorteile mehr, da sich der Einsatz durch den Riss entspannt hat. Nach jeder Schweißbehandlung muss jedoch eine Spannungsarmglühung durchgeführt werden.

Folgende Behandlungstemperaturen nach einer Schweißbehandlung empfehlen wir:

540 - 560° C.

Bei dieser Temperatur muss ein Ofen mit inerte r Atmosphäre (Schutzgasofen) zur Verfügung stehen. Die Behandlungszeit auf Temperatur sollte ca. 6 Stunden sein mit einer Ofenabkühlung bis mindestens 300° C. Danach kann eine Abkühlung an ruhiger Luft erfolgen. Wenn kein Schutzgasofen zur Verfügung steht, sind die Formteile bei 480 - 500° C spannungsarm zu glühen (Haltezeit 6h - 8h).

## Schweißanleitung von Druckgussformen

Die wesentlichen Merkmale, die beim Schweißen von Warmarbeitsstählen zu beachten sind, gehen aus dem VDG-Merkblatt M 83, 2. Ausgabe, Februar 1993, hervor.

Nachfolgend dazu einige Bemerkungen:

1. Ist ein Formteil nitriert, muss im Schweißbereich die Nitrierschicht vorher abgearbeitet werden. Dies gilt ebenso für erodierte Schichten (besonders, wenn mit Graphit-Elektrode erodiert wurde = Aufkohlung der Oberfläche).
2. Vorwärmen des Formteils ist ein wesentlicher Punkt bei der Schweißarbeit.

Die Formteile müssen im Ofen auf 350 - 450°C vorgewärmt werden.

Auf dem Schweißplatz sollten die Formteile mit Wärmeschutzmatten oder Aluminiumfolie bis auf die zu schweißende Partien abgedeckt werden. Das kommt einmal dem Schweißer entgegen, weil er nur einer geringen Wärmestrahlung ausgesetzt ist und zum anderen bleiben die Formteile länger warm (geringere Wärmeabstrahlung).

Bei Abkühlung der Formteile beim Schweißvorgang bis 250° C muss nachgewärmt werden.

# Wartungshinweise für Druckgussformen

Temperaturüberwachung ist notwendig.

### 3. Schweißen:

Es kann selbstverständlich mit artgleichem Schweißzusatzwerkstoff (z. B. W.-Nr. 1.2343/44) geschweißt werden. Alternativ kann jedoch auch mit einem martensitaushärtbaren Schweißzusatzwerkstoff wie W.-Nr. 1.2709 geschweißt werden. Dieser Werkstoff nimmt die beim Schweißen entstehenden Spannungen gut auf.

Nach dem Schweißen sieht die Festigkeit der geschweißten Partien wie folgt aus:

W.-Nr. 1.2709 ca. 40 HRC  
 W.-Nr. 1.2344 52 - 55 HRC  
 W.-Nr. 1.2567 ca. 45 HRC

#### nach dem Entspannen bei ca. 480° C

W.-Nr. 1.2709 ca. 55 HRC  
 W.-Nr. 1.2344 52 - 55 HRC  
 W.-Nr. 1.2567 48 - 52 HRC

#### nach dem Anlassen bei 540 - 560° C (Schutzgas)

W.-Nr. 1.2709 ca. 48 HRC  
 W.-Nr. 1.2344 50 - 52 HRC  
 W.-Nr. 1.2567 45 - 50 HRC

Sollten mehr als 3 Lagen zu schweißen sein, ist mit einer Pufferschweißung zu arbeiten. Als Pufferelektrode empfehlen wir einen Werkstoff mit

C	Cr	Mo %	
0,10	2,40	2,20	z.B. Capilla 64 KBS
0,15	6,50	3,50	z.B. UTP 73 G 4

Die Härte liegt nach Anlassbehandlung von 550°C bei ca. 36-40 HRC

Verschiedentlich haben wir festgestellt, dass Formteile mit austenitischem Schweißzusatzwerkstoff geschweißt worden sind (lässt sich mit Magnet prüfen, da austenitischer Werkstoff antimagnetisch ist).

Dieser austenitische Schweißzusatzwerkstoff erreicht nur eine Festigkeit von Rm = 600 - 800 N/mm<sup>2</sup>.

Hierdurch entstehen während des Gießbetriebes der Form in den angeschweißten Partien frühzeitig Brandrisse.

Auch als Pufferelektrode ist der austenitische Werkstoff nicht zu empfehlen, da er den doppelten Wärmeausdehnungskoeffizienten gegenüber W.-Nr. 1.2343, 1.2344 und 1.2367 hat.

### 4. Die Wärmebehandlung nach dem Schweißvorgang ist ein bedeutender Faktor für die Haltbarkeit des geschweißten Formteils.

## Wartungshinweise für Druckgussformen

- a) Nach dem Schweißvorgang sollte das geschweißte Formteil an ruhiger Luft bis auf 80 - 100° C abgekühlt werden.
  
- b) Vergütete Formteile müssen bei Erreichen der Temperatur von 80 - 100° C sofort ca. 30 - 50° C (besser 30° C) unter der letzten Anlasstemperatur (siehe Formteilbegleitkarte) im Schutzgasofen angelassen werden (Haltezeit ca. 6h). Im Schutzgasofen deshalb, weil die Warmarbeitsstähle W.-Nr. 1.2343, 1.2344 und 1.2367 ab ca. 500° C unter atmosphärischer Einwirkung verzundern.

Wenn kein Schutzgasofen zur Verfügung steht, sind die Formteile bei 480 - 500° C spannungsarm zu glühen (Haltezeit 6h - 8h).

Die Schweiß- und Übergangszone behalten jedoch bei dieser Wärmebehandlung ihre Ansprunghärte (siehe Punkt 3 a dieser Ausführung).