

SUPERJET-S-

EUTALLOY®



Bedienungsanleitung

Modulares System zum Pulverflammspritzen von selbstfließenden Legierungen



WEAR & FUSION TECHNOLOGY

Castolin GmbH
Gutenbergstraße 10
65830 Kriftel

Tel.: 06192 403 - 0
Fax: 06192 403 - 314
E-Mail: castolin@castolin.de
Internet: www.castolin.de

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|--|----|
| Einleitung | 4 |
| Beschreibung des Eutalloy®-Verfahrens..... | 4 |
| Auftragbare Grundwerkstoffe..... | 4 |
| Grundausrüstung | 5 |
| Funktionsprinzip | 6 |
| Inbetriebnahme | 8 |
| Vorbereitung der Werkstücke | 11 |
| Verfahren und Anwendungstechnik | 11 |
| Anwendungstechnik «in einem Arbeitsgang»..... | 11 |
| Technik zum Wiederaufbau von Kanten..... | 12 |
| Anwendungstechnik «in zwei Arbeitsgängen»..... | 12 |
| Sonderanwendungen und weitere Techniken..... | 13 |
| Nachbearbeitung | 13 |
| Wartung und Instandhaltung | 14 |
| Technische Daten | 17 |
| Arbeitsschutz und Sicherheit | 18 |

Im Bestreben um optimale Dienstleistungen behält Castolin Eutectic sich das Recht vor, die in der vorliegenden Broschüre beschriebenen Produkte jederzeit zu modifizieren, um sie den neuesten technologischen Entwicklungen und den Bedürfnissen der Kunden anzupassen.

Die in dieser Produktinformation beschriebenen technischen Daten wurden in den Laboratorien von Castolin Eutectic bestimmt. Gewährleistungen in diesem Zusammenhang sind an schriftliche Vereinbarungen gebunden, wie in den ISO/CEN Qualitätssicherungs-Normen vorgesehen.

ALLGEMEINE AUSFÜHRUNGEN ÜBER THERMISCHE SPRITZVERFAHREN MIT SELBSTFLIESSENDEN LEGIERUNGEN

Beschreibung des Eutalloy®-Verfahrens

Die Bindung des Zusatzwerkstoffes auf dem Grundmetall ist mit entsprechenden Vorgängen beim Lötten vergleichbar: eine flüssige Phase verbindet sich mit einer festen, kristallinen Phase durch Diffusion. Die Benetzungseigenschaften der Legierungen sind auf die synergistischen (= flussmittelähnlichen) Relationen einiger Legierungsbestandteile zurück zu führen. Diese wirken desoxidierend und erleichtern somit die Benetzung des Grundmetalls. Für die metallurgisch einwandfreie Bindung ist eine technisch saubere, metallische Oberfläche unbedingt erforderlich. Die Arbeitstemperatur ist von der Legierung des Zusatzwerkstoffes abhängig und liegt annähernd zwischen 960°C und 1170°C.

Auftragbare Grundwerkstoffe im Eutalloy®-Verfahren

Mit dem Eutalloy®-Verfahren können die meisten Industriemetalle unter der Voraussetzung beschichtet werden, dass ihr Schmelzpunkt über der Arbeitstemperatur der angewendeten Eutalloy®-Legierungen liegt. Folgende Grundwerkstoffe können nicht beschichtet werden: Stahl, Stahlguss, nichtrostender Stahl, Nickellegierungen, Grauguss sowie einige Kupferwerkstoffe. Wie bei allen «Warmverfahren» wird vom Grundwerkstoff die Vorwärmtemperatur wie auch die Einschmelzmethode beeinflusst.



Hoch erhitze Eutalloy®-Schutzbeschichtungen müssen vor zu schneller Abkühlung geschützt werden. Sie sollten deshalb an ruhender Luft langsam erkalten. Einige Spezialstähle erfordern wegen ihres Gehaltes bestimmter Legierungselemente eine besonders vorsichtige Anwendung des Eutalloy®-Verfahrens; zum Beispiel Stähle, die Titan oder Aluminium als Stabilisierungselemente enthalten, können Oxide bilden, die von synergistischen Elementen der Eutalloy®-Legierungen kaum oder ungenügend reduziert werden. Dadurch wird die Benetzung erschwert. Ähnlich ist die Situation bei hochmangan- oder vanadiumhaltigen Grundwerkstoffen: schon bei der Werkstückvorbereitung und der Vorwärmung solcher Grundwerkstoffe, wie auch bei der eigentlichen Schutzbeschichtung, ist mit Vorsicht vorzugehen.

Das gleiche Vorgehen wird bei der Beschichtung von martensitischen oder austenitischen nichtrostenden Stählen und großen Werkstücken empfohlen.

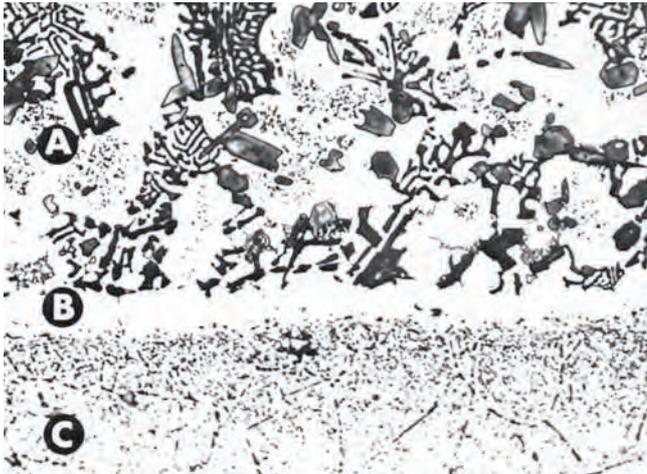
Anwendung der Eutalloy®-Legierungen der 10000-Serie

Das Eutalloy®-Verfahren wurde für verschleiß- und korrosionsbeständige Beschichtungen von Maschinenteilen und Werkzeugen entwickelt, welche einer Vielzahl von Verschleiß- und Korrosionsarten ausgesetzt sind.

Mit der Sauerstoff-Acetylen-betriebenen Flamspritze SuperJet-S-Eutalloy® können die verschiedenen Eutalloy®-Legierungen aufgetragen werden. Diese Pulverlegierungen werden durch die Flammenenergie bis zum Schmelzen erhitzt und treffen in angeschmolzenem Zustand auf die Werkstückoberfläche, wo sie mit der Flamme gleichzeitig eingeschmolzen werden. Die Bindung der Zusatzlegierung mit dem Grundwerkstoff erfolgt durch Diffusion.

Mit dem Eutalloy®-Verfahren können Schichtdicken von 0,10 mm bis zu mehreren Millimetern aufgespritzt werden. Dünne Schichten mit nur 0,05 mm erreicht man durch Aufspritzen mit anschließendem Einschmelzen. Die Schichthärten liegen zwischen 240 HV₃₀ und 65 HRC in Abhängigkeit der verwendeten Zusatzlegierung. Die Beschichtungen sind homogen und dicht. Je nach Flamspritzdüse kann der Abstand zum Werkstück von 6 bis 20 mm variiert werden.

GRUNDAUSSTATTUNG DES SUPERJET-S-EUTALLOY® SYSTEMS



Metallurgische Bindung ohne Aufmischung der Legierung Eutalloy® Eutalite Universal auf rostbeständigem Stahl (Vergrößerung 500-fach)

- A) Schutzbeschichtung
- B) Diffusionszone
- C) Grundmetall

Die Schutzbeschichtungen nach dem Eutalloy®-Verfahren unter Verwendung der Eutalloy®-Zusatzlegierungen werden mit folgender Ausstattung vorgenommen:

Der SUPERJET-S-Eutalloy® Gerätekofter umfasst folgende Standardausrüstung

- 1 Flamm-spritzpistole mit Hitzeschild
- 6 auswechselbare Flamm-spritz-einsätze für verschiedene Beschichtungs- und Wärmeleistungen in Abhängigkeit von der Werkstückgröße und der aufzutragenden Zusatzlegierung (die entsprechenden Druckeinstellungen müssen beachtet werden, siehe Seite 8)



Zubehör:

- 1 Universalschlüssel
 - 1 Gasanzünder
 - 1 Schutzbrille
 - 1 Satz Schlauchanschlüsse
 - 1 Satz Düsenreiniger*
 - 1 Satz Injektorreiniger
 - Spezialschraubendreher*
 - Filzreiniger*
 - 1 Satz Teflondichtscheiben*
- * verpackt in einem Kunststoffbehälter

Eine Auswahl von Eutalloy®-Legierungen für eine Vielzahl von Anwendungsfällen: Eutalloy®-Legierungen: 10680 – 10009 – 10185 – 10112

Eine Dose Solution R 103 zum Schutz der neben der Beschichtung liegenden Werkstückpartien.

Der Gerätekofter mit dem wassergekühlten Flamm-spritz-einsatz C6 enthält:

- 1 kompletten Flamm-spritz-einsatz mit Ausstattung für Wasserkühlung
 - 1 Satz Wasseranschlussschläuche
 - 1 Spezial-Hitzeschild
 - 1 Gasanzünder
 - 1 Schutzbrille
 - 1 Satz Düsenreiniger*
 - 1 Satz Injektorreiniger*
 - 1 Satz Teflondichtscheiben*
- * verpackt in einem Kunststoffbehälter



Erforderliche Zusatzausstattung

Je eine Acetylen- und Sauerstoffflasche mit je einem Druckminderer sowie Anschlusschläuchen 6 mm für Sauerstoff und 6-10 mm für Acetylen. Bei größeren Arbeiten empfiehlt es sich bei Verwendung des wassergekühlten Flammsspritzeinsatzes C6 zwei gekoppelte Acetylenflaschen anzuschließen.

FUNKTIONSPRINZIP DER FLAMMSPRITZPISTOLE SUPERJET-S-EUTALLOY®

(Abbildung Seite 7)

Das Acetylen strömt durch ein separates Kanalsystem sowie durch einen Filter zur Verhinderung von Flammenrückschlägen bei Fehlbedienungen. Der Sauerstoff wird durch einen Injektor geleitet und erzeugt im Pulveransaugkanal einen Unterdruck zum Transport des Zusatzwerkstoffes, der dadurch in die Mischkammer (C) gelangt.

Gelb für Acetylen, blau für Sauerstoff

Die Mischkammer ist ein integrierter Bestandteil eines jeden Flammsspritzeinsatzes. Erst nach gleichmäßiger Mischung von Zusatzwerkstoff und Sauerstoff wird das Acetylen angesaugt und zugemischt. Die Zufuhr der Legierung wird über ein Ventil durch Hebelbetätigung (G) geregelt.

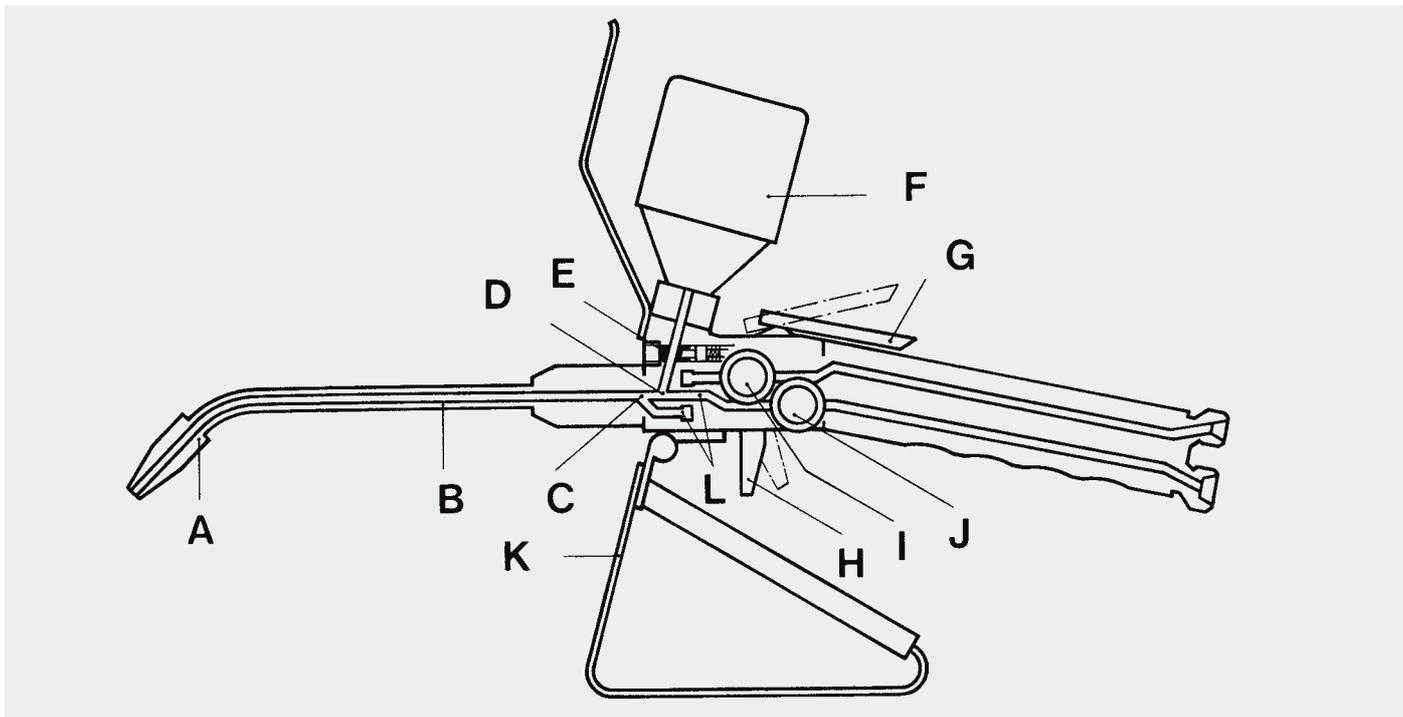
Die Legierung wird beim Flammsspritzdurchgang hoch erhitzt und in angeschmolzenem Zustand auf die Werkstückoberfläche gespritzt.

Anmerkung:

Die Heizleistung der Flamme lässt sich über die Regulierventile einstellen. Es ist jedoch zu beachten, dass durch eine Verminderung von Sauerstoff und Acetylen die Geschwindigkeit der Flamme reduziert wird. Dadurch kann die genaue Einstellung erschwert werden und es kann zu einer Überhitzung der Flammsspritzdüse kommen. Dem gegenüber erfolgt bei der Verwendung verschieden großer Flammsspritzeinsätze die Einstellung der Heizleistung ohne Schwierigkeiten. Die besten Ergebnisse hinsichtlich Wärmezufuhr werden durch die Flammeneinstellung bei zuvor voll geöffneten Regulierventilen, unter Beachtung der entsprechenden Acetylen- und Sauerstoffdrücke (siehe nächstes Kapitel) erzielt.

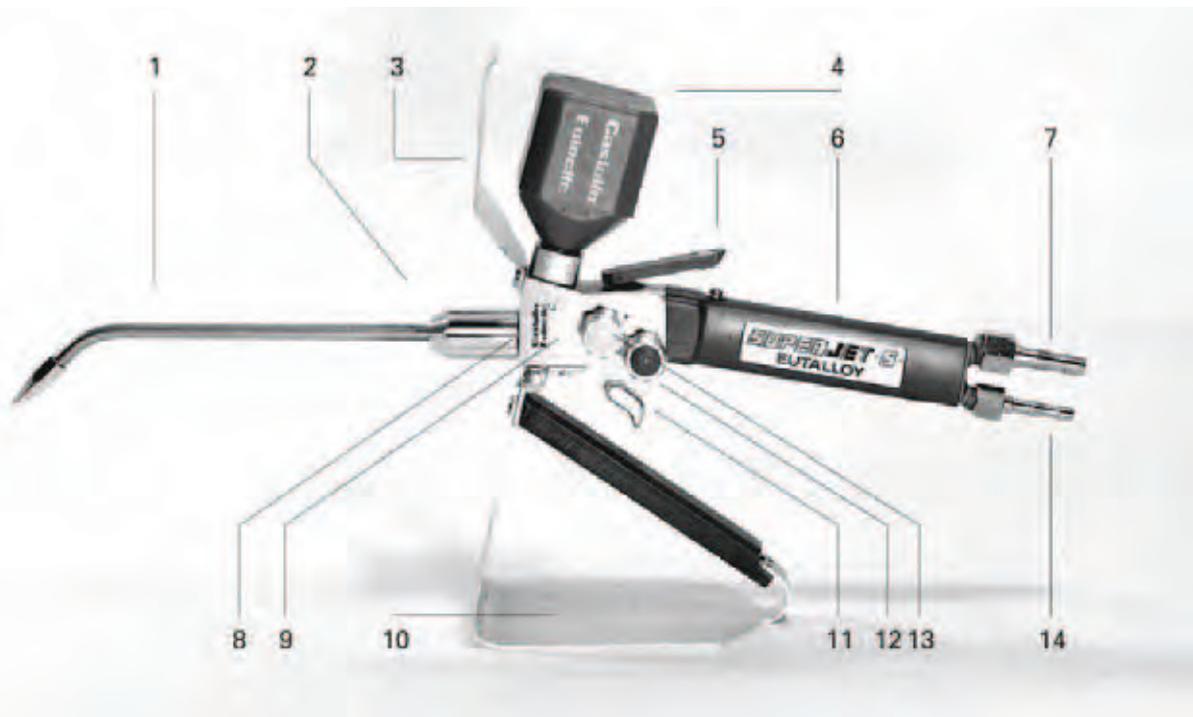
Durch den um 360°C drehbaren Flammsspritzeinsatz ist das Arbeiten in allen Positionen möglich.

In jedem Fall muss der Eco-Pak-Behälter mit der Legierung höher als die Flammsspritzpistole liegen.

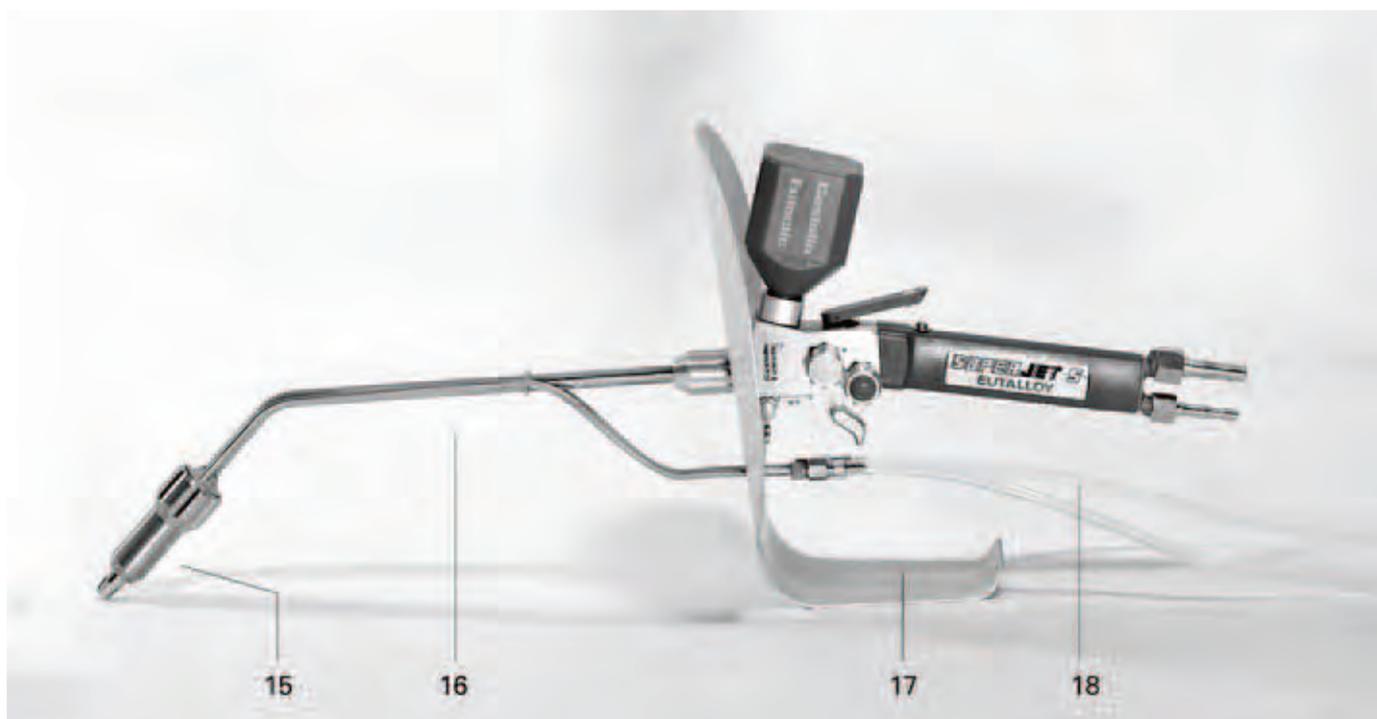


- | | | |
|---|----------------------------|--------------------------------------|
| A) Flamm-spritzdüse | D) Pulverinjektor | I) Acetylen-Reguliertventil |
| B) Dreh- und auswechselbarer Flamm-spritz-einsatz | E) Pulverzufuhrventil | J) Sauerstoff-Reguliertventil |
| C) Gasmischkammer | F) Eco-Pak-Behälter | K) Kippfähiges Hitzeschild-Unterteil |
| | G) Pulverzufuhrhebel | L) Flammenrückschlagsicherung |
| | H) Schnellverschlussventil | |

Außenansicht der Flamm-spritzpistole SUPERJET-S-Eutalloy® mit den Flamm-spritz-einsätzen A0 S bis C5 S und mit der wassergekühlten Version C6 (siehe nächste Seite)



- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) Dreh- und auswechselbarer Flamm-spritz-einsatz A0 S - C5 S | 6) Griff | 12) Sauerstoffreguliertventil |
| 2) Überwurfmutter für Flamm-spritz-einsatz | 7) Acetylenanschluss | 13) Acetylenreguliertventil |
| 3) Hitzeschild - Oberteil | 8) Pulverinjektor | 14) Sauerstoffanschluss |
| 4) Eco-Pak-Behälter | 9) Flammenrückschlagsicherung | |
| 5) Pulverzufuhrhebel | 10) Hitzeschild - Unterteil | |
| | 11) Schnellverschlussventil | |



15) Wassergekühltes Mundstück
16) Flammspritzeinsatz C6

17) Hitzeschild
18) Kühlwasserschlauch

INBETRIEBNAHME

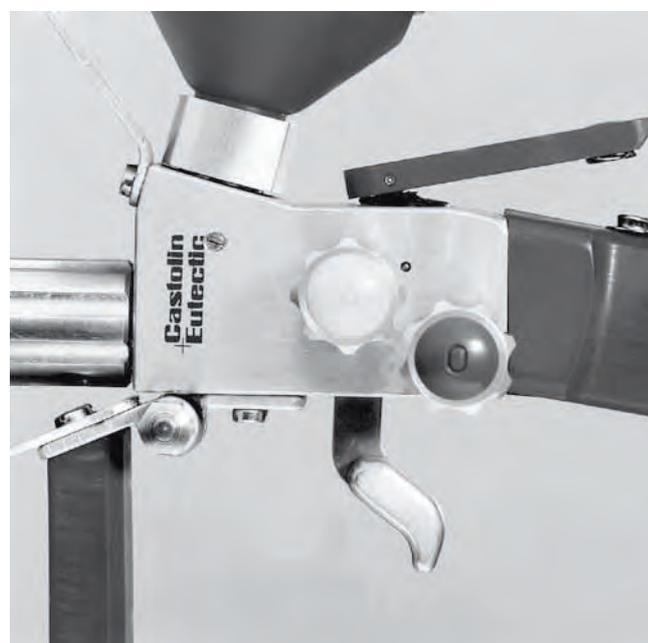
Die Flammspritzpistole SUPERJET-S-Eutalloy® mit vollständigem Zubehör (6 Flammspritzsätze A0 S, A1 S, A2 S, B3 S, B4 S, C5 S) wird betriebsbereit ausgeliefert. Die übrigen Flammspritzsätze (A0 S WC bis C5 S WC) können je nach Bedarf bestellt werden.

Die vorgesehenen Schlauchanschlüsse ermöglichen die Verwendung von 6 mm für Sauerstoff und 6 oder 10 mm für Acetylen.

Aus Sicherheitsgründen unterscheiden sich die Gasanschlüsse durch unterschiedliche Durchmesser und Gewinde. Nach dem Anschließen der Schläuche müssen die Schlauchtüllen und Anschlussverschraubungen auf Dichtheit geprüft werden. Bei geschlossenen Sauerstoff- und Acetylenventilen darf keine Undichtheit feststellbar sein.

Die Betriebsdrücke sind auf dem Schutzschild am Brenner vermerkt. Der Betriebsdruck ist der beim Flammspritzen notwendige Gas-Fließdruck.

Ein möglicher Druckverlust zwischen Manometer und Schnellverschlussventil (hervorgerufen durch die Durchflusswiderstände von Armaturen, Gasschläuchen, Anschlüssen, usw.) sollte durch entsprechenden Überdruck ausgeglichen werden.



Pulverzufuhrhebel, Sauerstoff-Acetylen-Ventile sowie Schnellverschlussventil

Die Betriebsdrücke sind mittels Druckminderer wie folgt einzustellen:

| Flammspritz-einsatz Nr. | Sauerstoff | | Acetylen | |
|-------------------------|------------|-----|----------|------|
| | bar | psi | bar | psi |
| A0 S | 1.5 | 22 | 0.5 | 7.5 |
| A1 S | 2.0 | 30 | 0.5 | 7.5 |
| A2 S | 2.5 | 37 | 0.5 | 7.5 |
| B3 S | 2.5 | 37 | 0.6 | 9.0 |
| B4 S | 2.5 | 37 | 0.6 | 9.0 |
| C5 S | 4.0 | 60 | 1.0 | 15.0 |

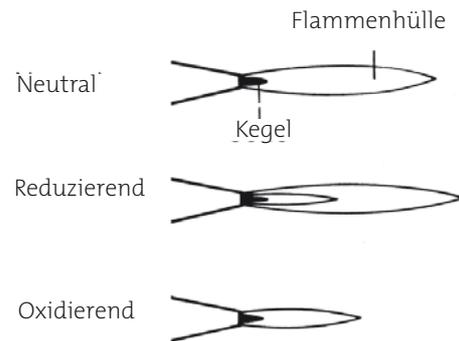
Flammeneinstellung

- 1) Einstellung der Gasdrücke auf den Manometern, entsprechend des verwendeten Flammspritzsatzes.
- 2) Schutzbrille aufsetzen.
- 3) Regulierventile sowie Schnellverschlussventil öffnen. Man beginnt mit dem Sauerstoff. Aus Sicherheitsgründen muss ein langzeitiges Ausströmen von Acetylen vermieden werden.
- 4) Flamme zünden.
- 5) Acetylendruck bis zu einer reduzierten Flammeneinstellung steigern (Überschuss an Acetylen).
- 6) Mit dem Acetylenregulierventil (Sauerstoffreguliert nicht verändern) eine neutrale Flamme einstellen. Dabei den Pulverzufuhrhebel herunterdrücken. Die Flammeneinstellung ist bei heruntergedrücktem Pulverzufuhrhebel vorzunehmen.
- 7) Die Flammspritzpistole ist jetzt einsatzbereit.

Anmerkung:

Jedes komplette Flammspritzsortiment besteht aus Flammspritzersatz, Flammspritzdüse, Gasmischkammer und Injektor. Diese Einzelteile dürfen nicht mit einem anderen Flammspritzsortiment ausgewechselt werden. Um Irrtümer auszuschließen, trägt jedes Sortiment eine eigene Nummer, wie z.B. Flammspritzdüse A1 S wird mit dem Flammspritzersatz 1 S verbunden. (Weitere Informationen sind der Ersatzteilliste zu entnehmen.)

Flammeneinstellung gemäß verwendeter Legierung (siehe Tabelle auf Seite 10)

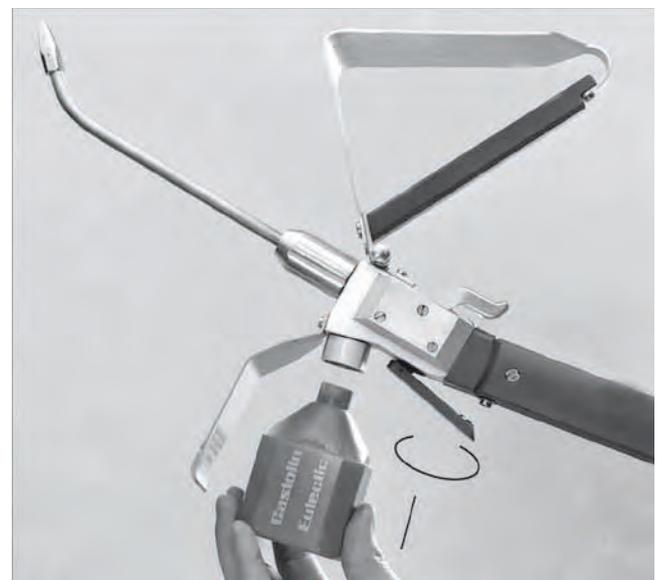


Die Flamme ist bei gedrücktem Pulverzufuhrhebel zu regulieren.



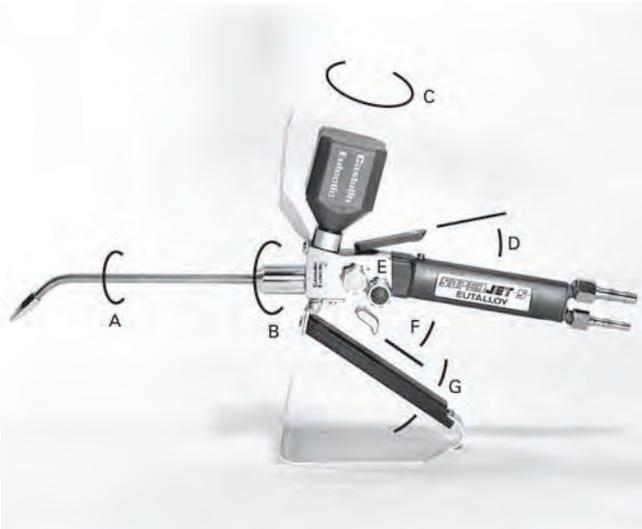
Anschließen des Flammspritzersatzes.

Den je nach der Anwendung gewählten Flammspritzersatz in den Einsatzanschluss einsetzen. Überprüfen, dass die Dichtungsscheibe richtig platziert und die Flammspritzdüse fest angezogen ist. Den Flammspritzersatz ausrichten und anschließend die Überwurfmutter von Hand festziehen.



Einsetzen des Eco-Pak-Behälters

Verschiedene Bauteil-Funktionen der Flammsspritzpistole SUPERJET-S-Eutalloy®



- A) Ausrichtung des Flammsspritzeinsatzes
- B) Festziehen des Flammsspritzeinsatzes mittels Überwurfmutter
- C) Befestigung des Eco-Pak-Behälters
- D) Betätigung des Pulverzufuhrhebels
- E) Regulierventile für Acetylen und Sauerstoff
- F) Schnellverschlussventil
- G) Ausrichtung des unteren Hitzeschildes

Der Flammsspritzeinsatz C6 ist mit einer Wasserkühlung ausgestattet. Die Wasserzu- und abfuhrschläuche sind ungefähr drei Meter lang. Der Zufuhrschlauch wird mit einem 1/2" Verbindungsstück an die Wasserversorgung angeschlossen. Der Wasserdruck sollte 1 bar betragen. Vor Inbetriebnahme ist die Dichtheit des Kühlwassersystems zu prüfen. Die Flamme erst zünden, wenn das Kühlwasser fließt. Es ist auch möglich, den Flammsspritzeinsatz ohne Wasserkühlung zu verwenden. In diesem Fall muss die Wasserkammer entfernt werden, um die Beschädigung der Dichtung zu vermeiden.

Je nach auszuführenden Arbeiten kann die Flammsspritzpistole SUPERJET-S-Eutalloy® die Anwendung von zwei zusammengekoppelten Acetylenflaschen erfordern. (Acetylendurchsatz 1030 l/h)

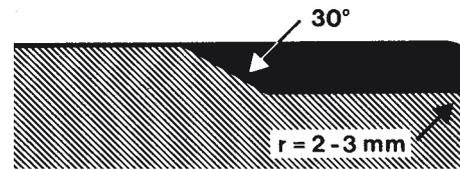


C6 mit / ohne Wasserkühlung

VORBEREITUNG DER ZU BESCHICHTENDEN WERKSTÜCKE

Vor jeder Beschichtung muss die Werkstückoberfläche sorgfältig vorbereitet werden. Oxide, Schmutz, Fett, Feuchtigkeit und Verunreinigungen von der aufzutragenden Oberfläche in einen einwandfrei metallischsauberen Zustand bringen. Scharfe Kanten sollen in einem Winkel von ca. 30 Grad gebrochen und abgerundet werden, um eine Überhitzung des Grundmetalls oder das örtliche Abschmelzen der Kanten zu verhindern. Zur Behebung

von Gieß- oder Bohrfehlern muss die zu reparierende Stelle genügend angesenkt oder abgeschragt sein, um eine gute Bindung sicher zu stellen.



Vorbereitung der Werkstücke

VERFAHREN UND ANWENDUNGSTECHNIK

Das Eutalloy®-Verfahren kann nach zwei Grundmethoden angewendet werden: nach der Technik «in einem Arbeitsgang» oder «in zwei Arbeitsgängen».

Anwendungstechnik «in einem Arbeitsgang»

Diese Technik des gleichzeitigen Aufsprühens und Einschmelzens erstreckt sich nicht nur auf die Wiederherstellung von Werkstückkanten und -rändern, sondern auch auf das schnelle Beschichten von kleinen Maschinenteilen und Werkzeugen.

Nach Vorbereitung der Werkstückoberfläche und Auswahl des richtigen Flammsspritzeinsatzes ist die Flamme je nach Anwendung und Legierung einzustellen. Das Werkstück wird mit der ständig in Bewegung gehaltenen Flamme vorgewärmt. Temperatur und Arbeitsweise hängen von der Art der Beschichtung ab. Stähle z.B. sollen an den aufzutragenden Stellen auf 80-300°C vorgewärmt werden. Gusseisen erwärmt man auf 200-280°C, bei austenitischen nichtrostenden Stählen soll die Vorwärmtemperatur zwischen 100°C und 150°C liegen. Im Falle einer zu hohen Vorwärmtemperatur ist die Metalloberfläche ganz leicht zu überschleifen, um eine Oberflächenoxidation zu entfernen.

Zur homogenen Verteilung der für eine bestimmte Anwendung ausgewählten Pulverlegierung ist der Eco-Pak vor Gebrauch gut zu schütteln. Dann den Brenner umdrehen, den Eco-Pak in den Bajonnetteadapter einführen und mit einer Rechtsdrehung um 90° befestigen.

Um die Oxidation auf ein Minimum zu reduzieren, ist zunächst eine dünne zusammenhängende Schicht ca. 0,2 mm aufzusprühen («Vorpulvern»). Dann örtlich weiter erwärmen, wobei man durch wiederholten Druck auf den Zufuhrhebel das Zusatzmetall aufzutragen beginnt. Dabei ist auf eine einwandfreie Benetzung der Legierung

auf dem Grundmetall zu achten.

Ein gleichmäßiger Pulveraustritt wird bei ganz heruntergedrücktem Hebel erreicht. Es wird empfohlen, sich in einigen Versuchen die beste Arbeitsweise hinsichtlich Pulveraufspritzen, abhängig von Flammenstärke und Anwendungsart anzueignen.

Die Geschwindigkeit des Beschichtens richtet sich nach der Stellung des Pulverzufuhrhebels sowie der Temperatur, auf welche das Grundmetall erwärmt wurde.

Die mikropulverisierte Legierung muss gleichzeitig aufgespritzt und eingeschmolzen werden. Mit der Flamme erst weiter vorrücken, sobald das Zusatzmetall örtlich schmilzt und auf dem Grundmetall bindet.

Bei kleineren Werkstücken, die auf eine Temperatur nahe der Arbeitstemperatur der Eutalloy®-Legierung gebracht werden können, wird das Beschichten bei fortlaufender Pulverförderung durchgeführt, wobei der Hebel gedrückt bleibt. Um dabei eine gleichmäßige Auftragung zu erzielen, ist eine jeweils gleiche Hebelstellung einzuhalten.

Bei gleichzeitigem Aufspritzen und Einschmelzen empfiehlt es sich, mit der Flamme entsprechend der Werkstückabmessung leicht zu pendeln. Um auch an den Begrenzungszonen eine einwandfreie Bindung zu sichern, wird der Hebel kurz losgelassen und die Pulverzufuhr unterbrochen. Mit der Flamme wird dann die Legierung vollständig eingeschmolzen.

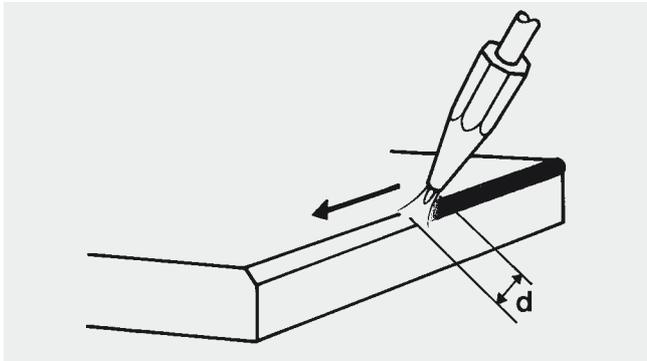
Der Abstand zwischen Flammenkegel und Grundmetalloberfläche beträgt normalerweise 6 bis 20 mm. Er ist abhängig von der:

- verwendeten Legierung
- Form und Abmessung der Beschichtungszone
- Wärmeleistung des Flammsspritzeinsatzes

Technik zum Wiederaufbau von Kanten

Das Beschichten in einem Arbeitsgang eignet sich besonders gut zum Auftragen von Kanten.

Bei ebenen Flächen muss das Mundstück möglichst senkrecht zur Beschichtungsfläche gehalten werden.



$d = 6-20 \text{ mm}$

Die Schichtdicke ist abhängig von:

- der Größe des Mundstückes
- der Pulverdurchsatzmenge (bei dauernd oder zeitweise gedrücktem Hebel)
- der Vorwärtsbewegung der Flamm-spritzpistole
- der Grundmetalltemperatur

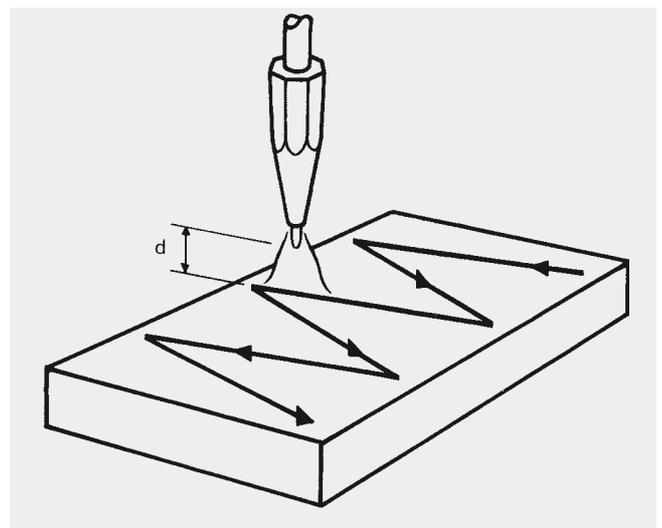
Anwendungstechnik «in zwei Arbeitsgängen»

Diese Technik des Aufspritzen mit anschließendem Einschmelzen zur Erzielung von Eutalloy®-Schutzbeschichtungen wird bei mittleren bis größeren Werkstücken jeder Dicke angewendet. Die Schichtdicke kann 0,05 bis 10 mm betragen. Nach kurzer Einarbeit erzielt man ohne Weiteres sehr glatte Beschichtungen, die eine Nacharbeit wesentlich erleichtern oder sogar erübrigen.

Das Werkstück wird nun gleichmäßig vorgewärmt. Temperatur und Arbeitsweise hängen dabei von der Werkstückart ab. Stähle und Gusseisen werden auf ungefähr 200-280°C vorgewärmt, austenitische nicht rostende Stähle jedoch nur auf 100-150°C. Sollte die Temperatur zu hoch gewesen sein, ist die Metalloberfläche zur Entfernung einer oberflächlichen Oxidation ganz leicht zu überschleifen. Anschließend wird die Legierung auf die gesamte zu beschichtende Oberfläche gespritzt, wobei die Flamm-spritzpistole langsam und regelmäßig hin und her bewegt wird.

Die so aufgespritzte Schicht verhindert die Einwirkung von Luft und gewährleistet somit einen Schutz gegen Oxidation während des Einschmelzens. Der Einschmelzvorgang mit dem Brenner bzw. mit der Flamm-spritzpistole erfolgt von einer Kante oder Ecke ausgehend und ist beendet, sobald die aufgespritzte Legierung eine glänzende Oberfläche annimmt. Der Brenner wird dann langsam weitergeführt, wobei auf ein einwandfreies Schmelzen zu achten ist. Die Arbeitsgeschwindigkeit ist dabei abhängig von der Wärmeleistung im Hinblick auf Abmessungen und Materialstärke des Werkstückes. Bei Überhitzungsgefahr ist die Flamme vom Werkstück zu entfernen. Der Abstand des Flammenkegels zur Oberfläche beträgt in der Regel je nach verwendeter Legierung 6 bis 20 mm.

- Vorwärmen und Aufsprühen
- Einschmelzen



$d = 25-30 \text{ mm}$ beim Vorwärmen und Aufsprühen
 $d = 6-20 \text{ mm}$ beim Einschmelzen

Um eine dickere Schichtdicke zu erhalten, ist die oben beschriebene Beschichtungsmethode zu wiederholen oder nach der Anwendungstechnik in einem Arbeitsgang, bei gleichzeitigem Aufspritzen und Einschmelzen, weiterzuarbeiten, wobei die Flamm-spritzpistole gependelt wird. Nach dem Auftragen der Beschichtung lässt man das Werkstück - geschützt vor Luftzug - langsam unter Isolierstoffen abkühlen.

Sonderanwendungen und weitere Techniken

Bei Rissreparaturen und zur Behebung von Gießfehlern (Lunker) an Gussstücken erfolgt die Vorbereitung der entsprechenden Werkstückzonen mit offener Abschrägung (45° auf beiden Seiten), damit auch in der Grundzone eine einwandfreie Bindung erreicht wird. Die zu verbindenden Teile müssen während des Verbindungsvorganges so eingespannt werden, dass die Wärmeausdehnung und Schrumpfung nicht behindert werden.

Die Verwendung der Flamm-spritzpistole SUPERJET-S-Eutalloy® und der Eutalloy®-Legierungen erleichtert auch das Beschichten mit den Castolin-Zusatzstäben Ultimium 8811 und Xuper DrillTec 8800, welche Diamax-Bestandteile hoher Härte enthalten. Zuerst wird das Werkstück in Abhängigkeit des Grundmetalls auf ca. 300°C erwärmt und dann mit einer dünnen Schicht der Eutalloy®-Legierung (z.B. TungTec 10112) vorgepulvert, um eine Oberflächenoxidation auszuschalten und die Bindung zu fördern. Danach erfolgt die kombinierte Auftragung zum Beispiel von Ultimium 8811 mit TungTec 10112 mit der Technik in zwei Arbeitsgängen. Durch diese Technik erzielt man folgende Vorteile: Sie bewirkt eine bessere Diffusion in das Grundmetall und erhöht die Geschwindigkeit der Arbeitsausführung. Zur Erzielung einer glatten Schichtoberfläche wird gleichzeitig Metallpulver aufgesprüht und eingeschmolzen, wodurch eine Erhöhung der Verschleißfestigkeit der Matrix mit den darin eingelagerten Diamax-Hartstoffbestandteilen

erreicht wird. Die Eutalloy®-Legierung kann aber auch zum Schluss zur Egalisierung der Beschichtungsfläche ausgebracht werden.



Anwendung des Eutalloy®-Verfahrens in Kombination mit einem Zusatzstab zum Panzern einer Förderschnecke

NACHBEARBEITUNG VON EUTALLOY®-BESCHICHTUNGEN

In den meisten Fällen brauchen die mit Eutalloy®-Legierungen aufgetragenen verschleißfesten Schutzbeschichtungen nicht nachbearbeitet werden. Sollte eine Neubearbeitung erforderlich sein, erfolgt die spanabhebende Überarbeitung unter Verwendung von Drehstählen mit runden oder viereckigen Hartmetall-Wendeschneidplatten «RotoTool».

Eutalloy®-Auftragungen hoher Härte lassen sich mit Bornitrid-Werkzeugen problemlos überdrehen. Eine Bearbeitung mit Schleifscheiben aus Siliziumarbid ist ebenfalls möglich unter Beachtung der empfohlenen Parameter.

WARTUNG, INSTANDHALTUNG SOWIE FEHLERAUFFINDUNG

Die Flamspritze SUPERJET-S-Eutalloy® ist ein erprobtes Gerät, welches vor jedem Versand geprüft wird und für jahrelangen, störungsfreien Betrieb ausgelegt ist, sofern gewisse Regeln bei der praktischen Anwendung beachtet werden:

- Der Pulverzufuhrhebel muss bei der Lagerung des Brenners in heruntergedrücktem Zustand gehalten werden (durch den vorhandenen Druckknopf). Der Behälter Eco-Pak ist vorher zu entfernen.
- **Um zu vermeiden, dass Pulverpartikel in der Flamspritze zurück bleiben, muss die Pulverzufuhr gestoppt werden, bevor der Sauerstoff abgestellt wird.**
- Beim Auswechseln von Flamspritzeinsätzen ist darauf zu achten, dass keine Pulverreste in Gewindeführungen zurück bleiben. Ein gründliches Reinigen ist deshalb angeraten.



Reinigung der Gewindeführung

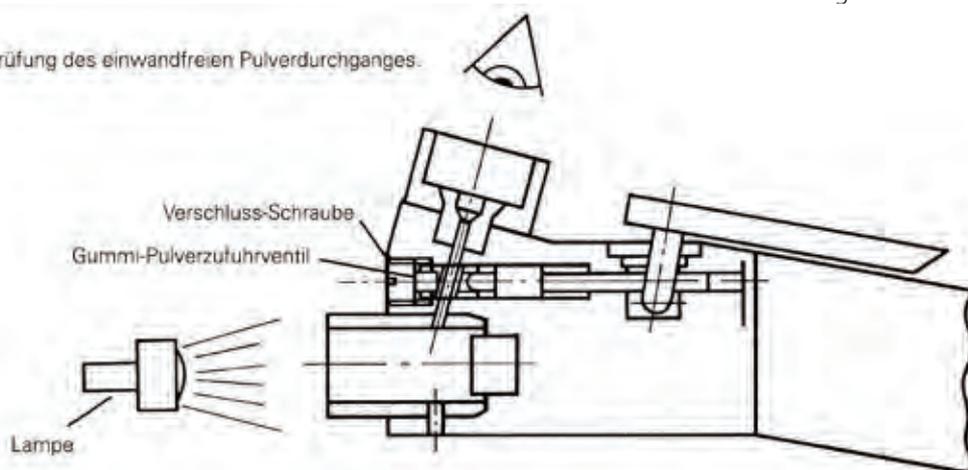
Pulverzufuhr

Fließt die mikropulverisierte Legierung bei gedrücktem Pulverzufuhrhebel nicht gleichmäßig, so kann dies auf eine teilweise Verstopfung der Pulverzufuhr zurück zu führen sein.

In diesem Fall:

- Behälter Eco-Pak entfernen und mit der Handfläche prüfen, ob die Saugwirkung an der Pulverzufuhrvorrichtung vorhanden ist.
- Ist die Saugwirkung in Ordnung, so ist wahrscheinlich das Pulver in Folge schlechter Lagerung feucht geworden und muss getrocknet werden.
- Andernfalls Acetylen abstellen und mit der Hand die Flamspritzdüse dicht halten, damit der Sauerstoff die gesamte Pulverzufuhr durchbläst und Pulverrückstände durch die Pulverzufuhrvorrichtung herausgespült wird.
- Pulverbehälter wieder einsetzen.
- Sollte das Pulverzufuhrventil nicht ansprechen muss nachgeprüft werden, ob die Pulverzufuhr freiliegt (gemäß der unteren Skizze); dabei muss der Pulverzufuhrhebel herunter gedrückt sein.
- Im anderen Fall ist das defekte Gummi-Pulverzufuhrventil zu ersetzen. Man entfernt zuerst die Verschluss-schraube und zieht dann mit Hilfe einer Gewindestange (\varnothing 4,0 mm) das Gummi-Pulverzufuhrventil aus der Bohrung heraus. Neues Ventil vorsichtig einschieben, so dass der im Brennergehäuse befindliche Stift in der Längsrille des Ventils einrastet.
- Sollte die Pulverlegierung immer noch nachfließen (Hebelstellung oben), ist die Verschluss-schraube vorsichtig nachzustellen.

Überprüfung des einwandfreien Pulverdurchganges.



Reinigung der Injektoren

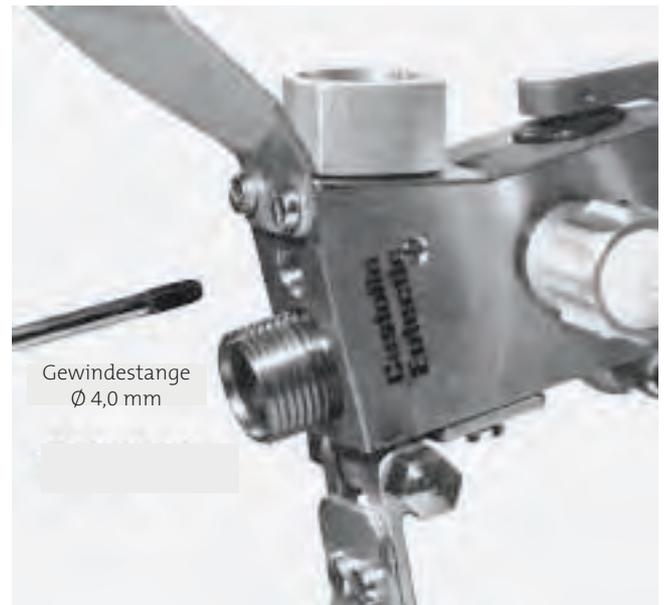
- Ein verstopfter Injektor ist - ohne Ausbau - mit dem entsprechenden Injektorreiniger zu säubern. Sollte durch zu viele anhaftende Pulverteilchen ein Auseinandernehmen notwendig sein, ist die Vorgehensweise nachfolgend beschrieben.

| Flammspritzinjektor | Injektorreiniger |
|---------------------|------------------|
| A0/1 | 0.33 mm |
| A2 | 0.50 mm |
| B3 | 0.60 mm |
| B4 | 0.70 mm |
| C5 | 0.80 mm |
| C6 | 0.95 mm |

Reinigung der Flammspritzdüse

- Werden Flamme oder Pulver beim Spritzen abgelenkt, ist zu prüfen, ob die Flammspritzdüse durch anhaftende Pulverpartikel teilweise verstopft ist. In diesem Fall muss mit dem entsprechenden Düsenreiniger gesäubert werden.
- Bei Verwendung von Diamix-haltigen Legierungen über längere Zeit kann es zu einer Bohrungserweiterung der Flammspritzdüse kommen.
- Bei einer Vergrößerung der Flammspritzdüse von ca. 10% erhöht sich die Anfälligkeit für Flammenrückschläge. In diesem Fall sollte das Mundstück ausgewechselt werden.

| Flammspritzeinsetz | Bohrung der Flammspritzdüsen |
|--------------------|------------------------------|
| A0 S | 0.95 mm |
| A1 S | 1.08 mm |
| A2 S | 1.30 mm |
| B3 S | 1.70 mm |
| B4 S | 1.90 mm |
| C5 S | 2.30 mm |
| C6 | 2.85 mm |



Sollte das Pulverventil nicht funktionieren, ist zu prüfen, ob die Pulverzufuhr verstopft ist (bei herunter gedrücktem Pulverzufuhrhebel - siehe Zeichnung)



Säuberung der Flammspritzdüse mittels Düsenreiniger

Anmerkung:

Wahlweise können **aufschraubbare** Flammsspritzdüsen mit Wolframkarbid-Einsätzen für die Brennerrohre bestellt werden. Für ein kontinuierliches Beschichten mit Diamax-haltigen Legierungen sind ebenfalls Brennerrohre mit eingelöteter Wolframkarbid-Flammsspritzdüse erhältlich.

Auswechseln der Teflon-Dichtungsscheibe des Flammsspritzinjektors

Zum Entfernen der Teflon-Dichtungsscheibe wird der Injektor abgeschraubt. Dabei hebt sich die Scheibe ab, ohne beschädigt zu werden.

Zum Wiedereinbau einer neuen Dichtungsscheibe wird der Injektor mit dem Schraubenzieher wieder fest angezogen und die Dichtungsscheibe von Hand in die richtige Position gedrückt.



Auswechseln der Dichtungsscheibe

Reinigen des Injektors

Der Injektor wird abgeschraubt. Der Injektorkonus kann durch anhaftende Pulverteilchen verstopft sein. In diesem Fall muss die Bohrung mit dem passenden Injektorreiniger gesäubert werden.



Reinigen des Injektors

Flammenrückschlag

Sorgen Sie bitte dafür, dass ein Flammenrückschlag vermieden wird, indem:

- alle Verbindungen des Flammsspritzeinsatzes fest angezogen sind und bleiben. Achten Sie besonders darauf, dass die Flammsspritzdüse immer fest angezogen ist.
- die Flammsspritzdüse immer rechtzeitig erneuert wird, d.h. bevor die Düsenbohrung verschlissen ist.
- Überhitzung der Düse vermieden wird. Hierzu sollten Sie erforderlichenfalls Pulverzufuhr und Schnellverschlussventil schließen und die Flammsspritzdüse abkühlen; z.B. durch Eintauchen in Wasser oder an der Luft abkühlen lassen.

Beachten Sie die Ausführungen im Teil ARBEITSSCHUTZ UND SICHERHEIT.

Sollte ein Flammenrückschlag stattgefunden haben, müssen vor einem Wiederezünden der Flammsspritzpistole folgende Teile kontrolliert und möglicherweise ausgewechselt werden:

- 1) Die Dichtungsscheibe am Ende des Flammsspritzeinsatzes (weiße Teflon-Scheibe)
- 2) Der O-Ring auf dem vorderen Teil der Mischkammer
- 3) Die beiden als Flammenrückschlagsicherung eingebauten Sintermetallfilter.

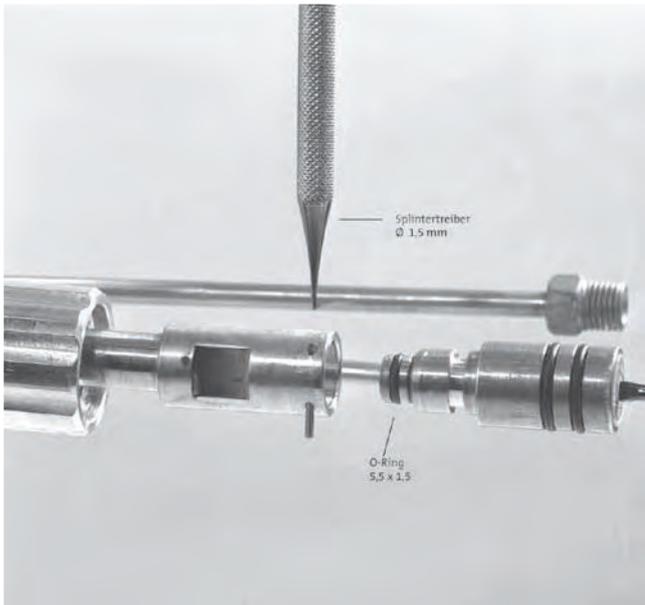
Nach einer Demontage müssen Gasleitungen und Verschraubungen auf Dichtheit geprüft werden.

Die Flammsspritzpistole und ihre Einzelteile dürfen niemals geschmiert (z.B. geölt) werden.

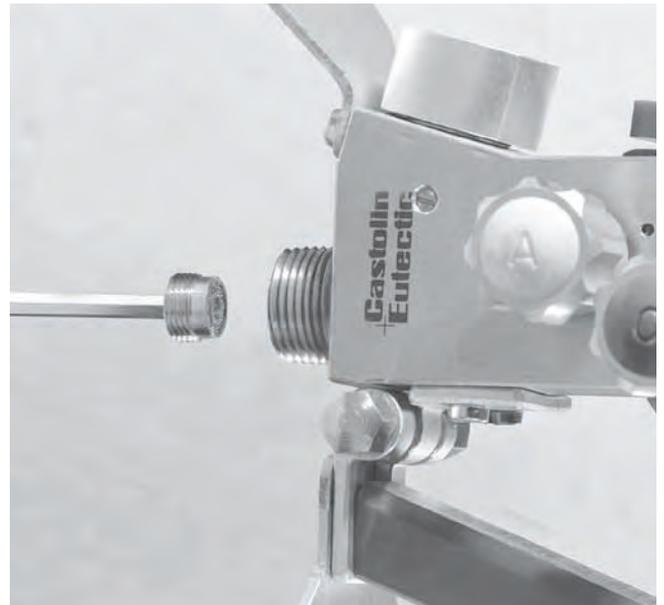
Bei außergewöhnlichen Wartungsfragen wenden Sie sich bitte an Ihren Anwendungsspezialisten von Castolin Eutectic.



Auswechseln der Flammsspritzdüse



Einzelteile der Mischkammer



Abgeschraubter Sintermetallfilter

TECHNISCHE DATEN DER FLAMMSPRITZPISTOLE SUPERJET– S– EUTALLOY®

Sauerstoff-Acetylen-betriebene Flamspritze mit Doppelinjektion (Pulver, Acetylen)

| Flamspritzeinsatz | Sauerstoffmenge* l/h | Acetylenmenge* l/h |
|-------------------|-------------------------|-----------------------|
| A0 S | 90 | 80 |
| A1 S | 120 | 110 |
| A2 S | 280 | 245 |
| B3 S | 440 | 400 |
| B4 S | 600 | 550 |
| C5 S | 950 | 860 |

*Messungen der Gasdurchflussmengen bei neutraler Flamme und geschlossener Pulverzufuhr

ARBEITSSCHUTZ UND SICHERHEIT

Um das Risiko eines Unfalls auszuschließen, sind die UVV «Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren» (VBG 15) zu beachten sowie die nachstehenden Hinweise:

- Zuerst Sauerstoff öffnen, danach Acetylen (ein Ausströmen von Acetylen ist zu vermeiden)
- Bei einem möglichen Flammenrückschlag ist die Gaszufuhr mit dem Schnellverschlussventil sofort zu unterbrechen, um eine Beschädigung der Flamm-spritzpistole zu vermeiden. Flammenrückschläge können sich bei leistungstärkeren Flamm-spritzein-sätzen oder bei durch Verschleiß verursachter Er-weiterung der Mundstücksbohrungen entwickeln.
- Der Umgang mit den Gasflaschen hat unter Beachtung der üblichen Vorsichtsmaßnahmen zu erfolgen. Gasflaschen vor Schlag- und direkter Wärmeeinwirkung sowie gegen Umkippen geschützt aufstellen. Gewinde von Gasflaschen oder Manometern niemals ölen oder fetten.
- Für ausreichende Belüftung und zweck-entsprechende Luftabsaugung ist Sorge zu tragen. Bei unzureichender Ventilation muss der Verarbeiter eine Atemmaske tragen.
- Beim Arbeiten ist eine zweckentsprechende Schutz-bekleidung sowie eine genormte Schutzbrille mit getönten Gläsern zu tragen.
- Die Angaben in den technischen Merkblättern über die verwendeten Produkte sind genau zu beachten, um eine korrekte Arbeitsausführung zu sichern.
- Die örtlich gültigen Sicherheitsvorschriften sowie diejenigen des Unternehmens sind zu befolgen.

Stärker mit... Castolin Eutectic



WEAR & FUSION TECHNOLOGY

Fragen Sie nach einer
Vorführung durch unsere
Anwendungsspezialisten.

-> www.castolin.de <<<

-> www.eutectic.com <<<