

FILARC  
Fülldrähte Handbuch **No.1**

FILARC PZ6125 und darauf  
basierende basische Fülldrähte  
für warm- und hochfeste  
Feinkornbaustähle

Inhalt Seite 1

## FILARC Fülldrähte Handbuch Nr. 1



**FILARC PZ6125 und darauf basierende  
basische Fülldrähte für warm- und  
hochfeste Feinkornbaustähle**

Eine neue Generation basischer Fülldrähte mit  
exzellenten Schweißigenschaften für höchste Qualitäts-  
anforderungen in allen Schweißpositionen

**FILARC**



*Der Inhalt dieses Handbuches entspricht dem technischen Stand zum Zeitpunkt der Drucklegung. Im Zusammenhang mit dem Bestreben, die Produkte fortwährend zu verbessern, behält sich FILARC Welding Industries B.V. das Recht vor, die nachstehenden Spezifikationen und Daten ohne vorherige Ankündigung zu ändern.*

*Die Angaben in diesem Handbuch dienen zu Ihrer Information und erfolgen unter Ausschluss jeglicher Gewähr. Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.*

In den FILARC Handbüchern werden Hinweise zum erfolgreichen Einsatz der FILARC Fülldrähte gegeben. Die gegebenen Ratschläge helfen dem Schweißer bei der Einstellung der richtigen Parameter und bei der Handhabung zur Erzielung optimaler Schweißergebnisse.

Diese Informationsreihe kann sowohl für qualifizierte als auch für in der Ausbildung befindliche Schweißer von Nutzen sein. Darüberhinaus werden nützliche Informationen für das Erstellen von Schweißvorschriften durch Schweißfachingenieure gegeben. Auch Ausbildern und Schweißaufsichtspersonen wird dieser Leitfaden eine Hilfe sein.

Die Beachtung der hier gegebenen anwendungsorientierten Hinweise garantiert optimale Ergebnisse beim Verschweißen der beschriebenen FILARC Fülldrähte.

**FILARC PZ6125, sowie die hier aufgeführten basischen Fülldrähte mit gleichen Schweißigenschaften werden in dieser Ausgabe beschrieben.**

**Alle Typen sind in den Durchmessern 1,0; 1,2, und 1,6 verfügbar und sind für die Verwendung von Mischgas M21 (82%Ar/18%CO<sub>2</sub>) entwickelt worden.**

<b>Niedriglegiert</b>	<b>AWS A5.29</b>	<b>EN 758</b>
FILARC PZ 6125	E71T5-G	T 42 6 1Ni B M 1 H5

<b>Hochfest</b>		
FILARC PZ 6145	E81T5-G	T 50 5 Mn1Ni B M 1 H5
FILARC PZ 6146	E91T5-K2	-
FILARC PZ 6147	E101T5-K3	-
FILARC PZ 6148	E111T5-K4	-
FILARC PZ 6149	E121T5-G	-

<b>Warmfest</b>	<b>AWS A5. .. /</b>	
	<b>DIN 8575</b>	

FILARC PZ 6201	DIN: SGCrMo1	-
FILARC PZ 6202	29:E71T5-A1	-
FILARC PZ 6203	DIN: SGCrMo2	-
FILARC PZ 6204	22:E502T-1	-
FILARC PZ 6205	29:E81T5-B2	-

## Einleitung

FILARC PZ 6125 steht für eine neue Generation basischer Fülldrähte mit deutlich verbesserter Verschweißbarkeit. PZ 6125 erreicht sehr gute mechanisch technologische Eigenschaften, einschließlich hervorragender CTOD Werte, im unbehandelten und spannungsarm geglühten Zustand. Der Wasserstoffgehalt liegt zuverlässig unter 3ml/100g Schweißgut.

PZ 6125 und alle darauf basierenden basischen FILARC Fülldrähte haben sehr gute Zwangspositionseigenschaften bei ausreichendem Spielraum bei der Parametereinstellung.

Sie sind leichter verschweißbar als vergleichbare basische Fülldrähte mit herkömmlicher Charakteristik.

Aufgrund ihrer neu entwickelten Pulverfüllung weisen sie jedoch eigenständige charakteristische Schweißigenschaften auf.

Dieser Leitfaden gibt daher wichtige Hinweise für den erfolgreichen Einsatz dieser neuartigen basischen Fülldrähte.

## Inhalt

<a href="#">Richtiger Einsatz des Schweißgerätes.....</a>	<a href="#">Seite 2</a>
<a href="#">Brenner, Drahtseele und Schlauchpaket .....</a>	<a href="#">2</a>
<a href="#">Drahtvorschubeinheit .....</a>	<a href="#">2</a>
<a href="#">Schutzgas einstellen.....</a>	<a href="#">2</a>
<a href="#">Brenner kontrollieren und reinigen .....</a>	<a href="#">2</a>
<a href="#">Schutzgasdüse und Kontaktrohr .....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">Kontaktrohrabstand.....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">Schutzgasdüse auswählen.....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">Schweißstromquelle .....</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">Schweißparameter einstellen .....</a>	<a href="#">5</a>
<a href="#">Drahtdurchmesser wählen .....</a>	<a href="#">6</a>
<a href="#">Empfohlene Schweißparameter .....</a>	<a href="#">7</a>
<a href="#">EN, ASME und DIN Schweißpositionen.....</a>	<a href="#">8</a>
<a href="#">Schweißanleitung.....</a>	<a href="#">9</a>
<a href="#">Brennerhaltung in Zwangspositionen .....</a>	<a href="#">10</a>
<a href="#">Pendeltechnik .....</a>	<a href="#">12</a>
<a href="#">Schleifen.....</a>	<a href="#">13</a>
<a href="#">Fehlersuche.....</a>	<a href="#">14</a>
<a href="#">Schweißnahtfehler .....</a>	<a href="#">14</a>

## Richtiger Einsatz des Schweißgerätes

FILARC PZ 6125 und andere Fülldrähte werden immer gute Schweißergebnisse liefern, wenn die Ausrüstung fachgerecht benutzt und sorgfältig nach Angaben des Herstellers gewartet wird.

Im folgenden werden Ihnen einige einfache Hinweise zur vorbeugenden Wartung der Schweißanlage gegeben.

## Brenner, Drahtseele und Schlauchpaket

Stellen Sie sicher, daß die Kontaktdüse die richtige Größe hat und fest montiert ist. Kontaktdüsen sollten möglichst bei jedem Spulenwechsel auf Verschleiß geprüft und gegebenenfalls ersetzt werden.

Prüfen Sie die Gasdüsen auf anhaftende Spritzer und reinigen Sie sie wenn nötig. Ein behinderter Gasdurchfluß aufgrund zugesetzter Gasdüsen kann zur Porenbildung im Schweißgut führen.

Das Ausblasen der Seele in Richtung des Drahtvorschubs sollte zu einer regelmäßigen Routine werden. Prüfen Sie die Drahtseele auf Beschädigung zumindest wöchentlich und ersetzen Sie sie wenn nötig. Wir empfehlen Stahldrahtseelen. Prüfen Sie Gas- und Kühlwasseranschlüsse auf Leckagen. Wenn das Schlauchpaket angeschlossen ist, stellen Sie sicher, daß der Kühlwassertank gefüllt ist und die Wasserpumpe korrekt arbeitet.

## Drahtvorschubeinheit

Die Drahtführungsröhrchen sollen so nah wie möglich an die Vorschubrollen herangeführt werden, um ein Ausknicken des Drahtes zu vermeiden. Eine saubere Ausrichtung der Drahtführungsröhrchen ist notwendig, um unnötige Reibung zu unterbinden.

Verwenden Sie Antriebsrollen mit V-förmiger Nut und möglichst flache, nicht genutete Andruckrollen. Überprüfen Sie, ob die Antriebsrollen passend für den verwendeten Drahtdurchmesser sind, und ob die Andruckrolle ausreichend fest angezogen ist. Zu hoher Anpreßdruck kann den Fülldraht deformieren. Dies führt zu verstärktem Verschleiß in der Drahtseele und in der Kontaktdüse. Nicht ausreichender Anpreßdruck führt dagegen zum Durchrutschen des Drahtes und damit zu Drahtrückbrand in die Kontaktdüse.

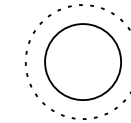
Verwenden Sie gerändelte Vorschubrollen nur dann, wenn der Fülldraht bei V-förmig genuteten Rollen aufgrund erhöhter Reibung in der Drahtseele durchrutscht. Dies passiert normalerweise nur bei extrem langen und nicht gerade ausgelegten Schlauchpaketen und/oder bei Vorschubgeräten mit nur zwei Antriebsrollen.

## Schutzgas einstellen

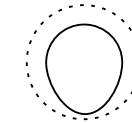
Stellen Sie sicher, daß Ar/CO<sub>2</sub> (80/20) verwendet wird. Die Gasdurchflußmenge soll, je nach Drahtdurchmesser und Nahtform, auf 15-20l/min eingestellt werden.

Ein kurzer Schweißversuch zeigt durch Auftreten von Porosität Fehler in der Schutzgasführung. Falls nötig soll der Gasstrom mit einem einfachen Durchflußmeßröhrchen direkt am Brenner kontrolliert werden.

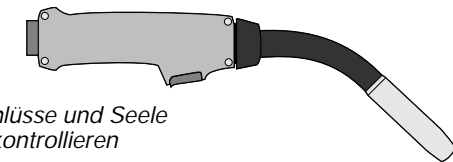
*Verschlossene Kontaktdüsen ersetzen.*



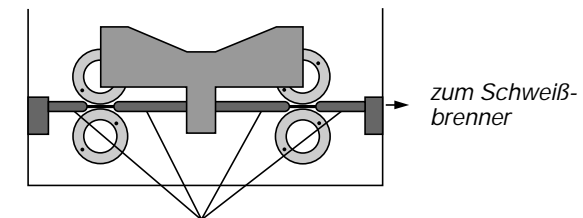
*neu, konzentrische Bohrung*



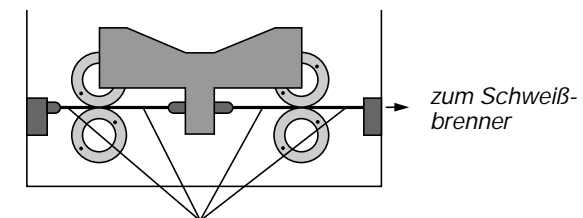
*verschlissen*



*Brenneranschlüsse und Seele wöchentlich kontrollieren bzw. reinigen.*



*Richtige Länge der Führungsröhrchen.*



*Zu großer Abstand zwischen Führungsröhrchen und Rollen kann zum Ausknicken des Drahtes führen. Eine falsche Ausrichtung der Führungsröhrchen führt zu erhöhter Reibung.*

## Schutzgasdüse und Kontaktrohr

Für die sichere Beherrschung des Schweißprozesses ist der richtige Abstand zwischen Gasdüse und Kontaktrohrchen eine wichtige Voraussetzung. In nebenstehendem Bild ist der optimale Abstand von 2mm dargestellt. Bei zu großem Abstand erhöht sich die freie Drahtlänge und damit wächst die Gefahr von Schlackeeinschlüssen und Bindefehlern, vor allem in engen Nähten.

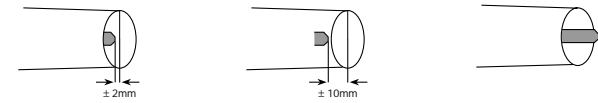
## Kontaktrohrabstand

Der Kontaktrohrabstand bezeichnet die Entfernung der Spitze der Kontaktdüse zum Werkstück. Für FILARC PZ6125 und die davon abgeleiteten Typen für warmfeste bzw. hochfeste Feinkornbaustähle sollte ein Kontaktrohrabstand von 10-15mm für die Durchmesser 1,0 und 1,2mm eingehalten werden. Für den Durchmesser 1,6mm soll er 15-20mm betragen. Soweit die Nahtvorbereitung dies ermöglicht, sollte der Kontaktrohrabstand während des Schweißens optimal eingestellt und konstant gehalten werden. Schwankungen führen zur Veränderung von Strom und Spannung, was den Tropfenübergang verschlechtern kann. Zu großer Kontaktrohrabstand führt zu größeren Tropfen mit Spritzerbildung sowie Verschlechterung des Gasschutzes und Porosität.

## Schutzgasdüse auswählen

Um je nach Nahtgeometrie und Drahtdurchmesser den optimalen Kontaktrohrabstand sowie ausreichende Zugänglichkeit zu gewährleisten müssen verschiedene Schutzgasdüsen zur Verfügung stehen. Schlanke Gasdüsen werden nur für die Wurzelschweißung und die ersten Lagen eingesetzt. Sobald der Einsatz einer Standardgasdüse möglich ist, sollte diese montiert werden um einen sicheren Gasschutz zu garantieren. Prüfen Sie den Gasdurchfluß nach jedem Wechsel der Schutzgasdüse mit einem einfachen Durchflußmeßröhrchen.

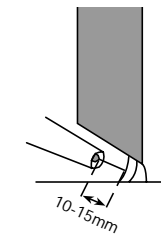
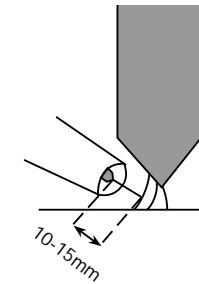
**Mögliche Fehlerquellen.** Porosität wird normalerweise hervorgerufen durch Zugluft, Kondenswasser, Rost oder Farbe auf den Platten oder einen zu großen Kontaktrohrabstand. Auch unzureichender Schutzgasstrom durch nicht dicht sitzende Gasdüsen kann die Ursache sein. Prüfen Sie die vorstehenden Punkte falls Porosität auftritt. Unregelmäßiger Lichtbogen und zu große Tropfen sind ein Zeichen für einen zu großen Kontaktrohrabstand. Prüfen Sie, ob die eingesetzte Gasdüse optimale Zugänglichkeit ermöglicht. Falls nötig, verwenden Sie eine schlankere Schutzgasdüse. Siehe auch Seite 26 mit Hinweisen zur Vermeidung von Schweißfehlern.



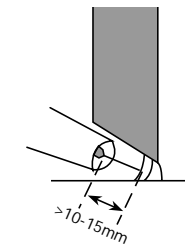
Richtiger Abstand zwischen Schutzgasdüse und Stromkontaktrohrchen.

Falsch. Links: zu großer Abstand führt zu Schlackeeinschlüssen und Bindefehlern, vor allem in engen Nähten. Rechts: Kontaktrohr steht hervor. Dadurch Risiko unzureichenden Gasschutzes.

Idealer Kontaktrohrabstand für Drähte mit 1,0 und 1,2mm Durchmesser.

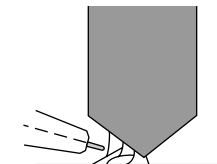


Richtig. Schlanke Gasdüse für die ersten Lagen bei schwer zugänglichen Nähten.

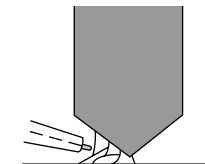


Falsch. Die normale Gasdüse erschwert die Zugänglichkeit. Dadurch wird der Kontaktrohrabstand zu groß.

Die richtige Gasdüse garantiert ausreichenden Gasschutz bei Füll- und Decklagen.



Falsch. Die zu schlanke Gasdüse bietet nicht genügend Gasschutz für Füll- und Decklagen. Dies kann zu Porosität führen.



## Schweißstromquelle

Für das Verschweißen von basischen Fülldrähten sollte die ED der Maschine mindestens 60% betragen. Eine einstellbare Drossel soll vorhanden sein. Die automatische Anpaßung der Drosselwirkung ist für basische Fülldrähte nicht empfehlenswert.

Entsprechend der Parametereinstellung werden die folgenden Maschinentypen unterschieden:

- Manuell einstellbare Stromquellen, mit oder ohne Volt- und Amperemeter.
- Vorprogrammierte Stromquellen mit Einstellmöglichkeit des Drahtvorschubs. Vorhandene Programme sind meist nicht geeignet für PZ6125 und die davon abgeleiteten Typen. Falls die Ergebnisse nicht zufriedenstellend sein sollten, kann der Hersteller der Maschinen eventuell angepaßte Programme liefern.
- Programmierbare Stromquellen sollen mit den optimalen Parametern für PZ6125 programmiert werden. Dies ist allen bereits installierten Parametersätzen vorzuziehen.

### Polung (-)

Es ist zwingend notwendig, PZ6125 **am Minuspol** zu verschweißen, um Schlackeeinschlüsse, Bindefehler und zu geringen Einbrand zu vermeiden. Dies ist besonders wichtig beim Schweißen in Zwangspositionen.

### DrosselEinstellung

Die DrosselEinstellung wird durch den Schweißer so gewählt, daß zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden.

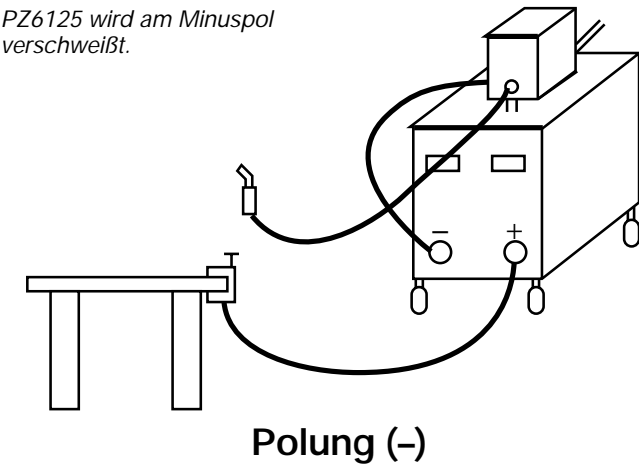
Da die Drosselwirkung je nach Stromquelle stark variiert, kann keine allgemeingültige Empfehlung gegeben werden. Beste Ergebnisse werden jedoch stets bei Einstellung der geringsten Drosselwirkung erzielt.

### Tip

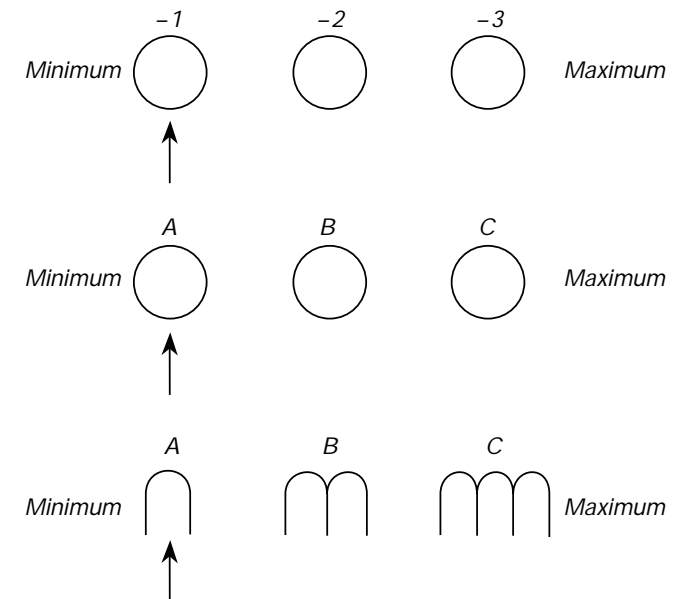
Strom und Spannung werden zunächst bei der kleinsten DrosselEinstellung entsprechend den Empfehlungen in diesem Handbuch eingestellt. Durch kleine Veränderungen können sie an die Schweißaufgabe angepaßt werden, um einen ruhigen Schweißprozeß zu erreichen.

Tritt trotzdem starke Spritzerbildung auf, sollte die nächst höhere Drossel gewählt werden.

PZ6125 wird am Minuspol verschweißt.



Die DrosselEinstellung wird durch verschiedene Symbole angedeutet:



Empfohlene Einstellung für PZ6125 und davon abgeleitete basische Fülldrähte.

## Schweißparameter einstellen

Die einzustellende Schweißspannung hängt ab vom Schweißstrom, der über die Drahtvorschubgeschwindigkeit eingestellt wird.

*Wichtig! FILARC PZ6125 verlangt eine höhere Schweißspannung als herkömmliche basische Fülldrähte.*

### Tip

Nach der Wahl der minimalen Drossel werden Strom und Spannung nach Anleitung in diesem Heft eingestellt. Die Schweiß-eigenschaften werden nun getestet. Volt- und Amperemeter helfen, die gewählte Einstellung zu kontrollieren.

Die richtige Parametereinstellung läßt den Lichtbogen über dem Schmelzbad brennen. Der Werkstoffübergang ist entweder feintropfig bei geringem Drahtvorschub oder im Sprühlichtbogen bei höheren Schweißströmen.

### Fehlersuche

Ein zu kurzer oder zu langer Lichtbogen kann durch falsche Parametereinstellungen hervorgerufen werden. Beachten Sie folgende Hinweise, um gute Ergebnisse zu erzielen:

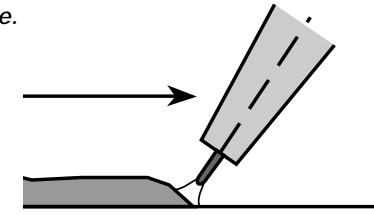
- **Passen Sie den Drahtvorschub an**, wenn die Lichtbogenlänge nicht richtig oder der Prozeß instabil ist.
- **Passen Sie die Spannung in Schritten von 1-2V an**  
Ein ruhigerer Prozeß wird erreicht, wenn zusätzlich der Drahtvorschub vorsichtig angepaßt wird.  
Sollte trotz Parameteranpassung kein ruhiger Schweißprozeß einstellbar sein, wählen Sie bitte die nächst höhere Drossel-einstellung und beginnen mit der Strom-/Spannungsanpassung wie beschrieben.  
**Achtung:** auch Störungen des Drahtvorschubs, verkehrte Vorschubrollen, defekte oder schlecht gewartete Seelen sowie verschlissene Kontaktdüsen können zu schlechten Schweißergebnissen führen. Diese Punkte müssen kontrolliert werden, wenn die Verschweißbarkeit des Drahtes sich verändert. Durch die Parametereinstellung lassen sich diese Fehlerquellen nicht ausschalten.

### Volt- und Amperemeter

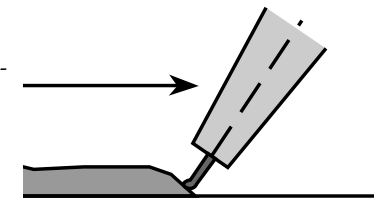
Diese meist in die Stromquelle eingebauten Anzeigen sind hilfreich bei der Ausbildung von Schweißern und der Beobachtung der Schweißparameter.

Für die genaue Anpassung der Parameter an den Drahtdurchmesser und die Schweißaufgabe sind sie jedoch weniger geeignet, da oft erhebliche Abweichungen der angezeigten von den tatsächlichen Werten auftreten.

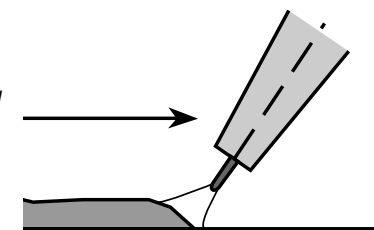
**Richtige Lichtbogenlänge.**  
Der Lichtbogen steht auf dem Schmelzbad mit sanftem Tropfenübergang oder Sprühlichtbogen.



**Zu kurzer Lichtbogen.**  
Der Draht taucht in das Schmelzbad ein. Die Drahtvorschubgeschwindigkeit ist zu hoch, bzw. die Spannung zu niedrig eingestellt.



**Zu langer Lichtbogen.**  
Die Drahtvorschubgeschwindigkeit ist zu niedrig oder die Spannung zu hoch eingestellt.



FILARC PZ6125 und darauf  
basierende basische Fülldrähte  
für warm- und hochfeste  
Feinkornbaustähle

Letzte Seite

Nächste Seite

Inhalt Seite 1

### Drahtdurchmesser wählen

FILARC PZ 6125 und die davon abgeleiteten basischen Fülldrähte für warmfeste bzw. hochfeste Stähle werden in den Durchmessern 1,0; 1,2 und 1,6mm hergestellt. Dies erlaubt höchste Produktivität für alle Blechstärken und Schweißpositionen. Die nebenstehende Tabelle gibt einige Empfehlungen für den Einsatz der verschiedenen Durchmesser.

Der Durchmesser **1,2mm** wird für den allgemeinen Einsatz in allen Positionen empfohlen.

Durchmesser **1,6mm** ist die wirtschaftlichere Alternative, wenn hauptsächlich in Wannelage geschweißt wird.

Obwohl es von FILARC nicht direkt empfohlen wird, lassen sich mit dem Durchmesser 1,2mm auch ohne Badsicherung einwandfreie Wurzelschweißungen ausführen. Hierzu ist jedoch eine besondere Handhabungstechnik erforderlich, auf die der Schweißer besonders geschult werden muß. Wenden Sie sich dazu an die FILARC-Techniker.

Der Durchmesser **1,0mm** ist vorteilhaft für Rohrschweißungen und andere zylindrische Bauteile bis zu minimal 10-12mm Wandstärke und 100mm Durchmesser. Mit ihm ist eine exzellente Kontrolle des Schmelzbades in 3 und 9 Uhr Position möglich.

#### Verwendung mit keramischen Badsicherungen

Wurzelschweißungen von hoher Qualität lassen sich wirtschaftlich mit keramischen Badsicherungen erstellen. Sowohl Durchmesser 1,2 als auch 1,6mm sind dafür gut geeignet. Hinweise zum Einsatz keramischer Badsicherungen finden Sie in der entsprechenden FILARC-Broschüre.

Wurzellagen können mit hoher Wirtschaftlichkeit in PA und PC Position mit dem 1,6mm Draht auf keramischer Badsicherung geschweißt werden. Die mögliche dickere Wurzellage erlaubt hohe Ströme auch bei der ersten Füllage.

**Tabellenwerte** gelten für normale Anwendungen. Es gibt darüberhinaus viele Blechdicken, Positionen und Anwendungsmöglichkeiten in denen PZ6125 hervorragende Ergebnisse garantiert.

Für weitere Informationen stehen die FILARC Techniker und Außendienstmitarbeiter jederzeit zur Verfügung.

Die EN, ASME und DIN Schweißpositionen werden auf Seite 15 erläutert.

Draht Ø		1,0mm	1,2mm	1,6mm
Position		Geeignet für normale Anwendungen		
Wurzel	w/PA	nicht empf.	auf Badsich.	auf Badsich.
Füllagen	w/PA	nicht empf.	ja	ja
Wurzel	q/PC	nicht empf.	auf Badsich.	auf Badsich.
Füllagen	q/PC	nicht empf.	ja	ja
Wurzel	s/PF	nicht empf.	auf Badsich.	nicht empf.
Füllagen	s/PF	ja	ja	nicht empf.
Wurzel	ü/PE	nicht empf.	nicht empf.	nicht empf.
Füllagen	ü/PE	ja	ja <sup>1</sup>	nicht empf.
Wurzel	s/PF	nicht empf.	nicht empf.	nicht empf.
Füllagen	s/PF	ja	möglich <sup>1</sup>	nicht empf.
Wurzel	s*/HL045	nicht empf.	nicht empf.	nicht empf.
Füllagen	s*/HL045	ja	möglich <sup>1</sup>	nicht empf.
-	w/PA	möglich <sup>2</sup>	ja	ja
-	h/PB	möglich <sup>2</sup>	ja	ja
-	s/PF	nicht empf.	ja	nicht empf.
-	hü/PD	nicht empf.	ja	nicht empf.

\* Rohrachse geneigt 45°.

<sup>1</sup> Für Blechdicken bis 20mm wird Ø1,0mm empfohlen.

<sup>2</sup> Ø1,2 oder Ø1,6mm erhöhen die Produktivität.

FILARC PZ6125 und darauf  
basierende basische Fülldrähte  
für warm- und hochfeste  
Feinkornbaustähle

Letzte Seite

Nächste Seite

Inhalt Seite 1

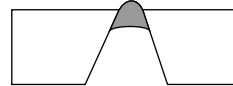
### Empfohlene Schweißparameter

FILARC PZ 6125, 1,0mm Ø, Minuspol.

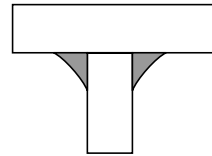
**PA/w** Nicht empfohlen. Die Drahtdurchmesser 1,2 und 1,6mm sind vorzuziehen.

**PC/q** Nicht empfohlen. Die Drahtdurchmesser 1,2 und 1,6mm sind vorzuziehen.

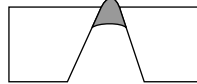
**PF/s** Wurzel : nicht empfohlen  
Füllagen : 140-160A/8,5-9,8m/min  
18-21V



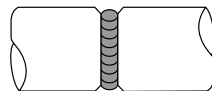
**PF/PD/s/hü** Füllagen : nicht empfohlen



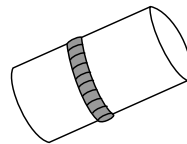
**PE/ü** Wurzel : nicht empfohlen  
Füllagen : 130-150A/7,8-9,2m/min  
18-19V



**PF/s** Wurzel : nicht empfohlen  
Füllagen : 130-160A/7,8-9,8m/min  
18-19V  
18-21V



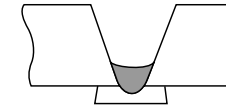
**HL045/s\*** Wurzel : nicht empfohlen  
Füllagen : 140-150A/8,5-9,2m/min  
18-20V



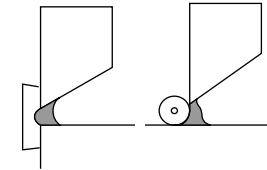
\* Rohrachse geneigt 45°.

FILARC PZ 6125, 1,2mm Ø, Minuspol.

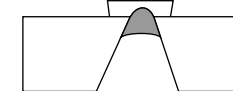
**PA/w** Wurzel\* : 180-230A/8,0-11,0m/min  
22-28V (Sprühlichtbogen)  
Füllagen : 240-320A/12,5-19,0m/min  
28-34V



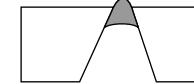
**PC/q** Wurzel\* : 170-230A/7,0-11,0m/min  
21-28V (Sprühlichtbogen)  
Füllagen : 190-280A/9,0-16,0m/min  
23-33V



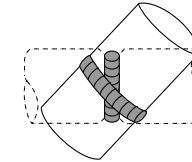
**PF/s** Wurzel\* : 150-180A/6,5-8,0m/min  
19-22V (Sprühlichtbogen)  
Füllagen : 180-200A/8,0-9,5m/min  
22-25V



**PE/ü** Wurzel : nicht empfohlen  
Füllagen : 130-150A/4,0-6,5m/min  
18-19V

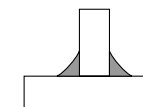


**PF-H-L000/  
H-L045/s/s\*\*** Wurzel : nicht empfohlen  
Füllagen : 130-180A/4,0-8,0m/min  
18-22V



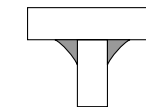
**PA/PB/w/h**

240-320A/  
12,5-19,0m/min  
28-34V



**PF/PD/s/hü**

s: 180-200A/  
8,0-9,5m/min  
22-25V



hü: 160-230A/  
6,5-11,0m/min/18-28V

\* Für Einseitenschweißung Keramik mit runder Nut einsetzen

\*\* Rohrachse geneigt 45°.

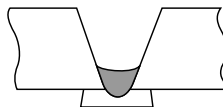
FILARC PZ6125 und darauf  
 basierende basische Fülldrähte  
 für warm- und hochfeste  
 Feinkornbaustähle

FILARC PZ 6125, Ø1,6mm, Minuspol, Blechdicke über 20mm.  
 Gut geeignet für das Einseitenschweißen auf FILARC keramischer  
 Badsicherung ab 16mm Blechdicke.

Mit keramischer Badsicherung

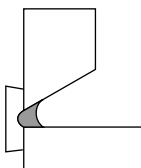
PA/w

Wurzel\* : 220-260A/4,0-5,0m/min  
 26-28V (Sprühlichtbogen)  
 Füllagen : 220-380A/4,5-12,0m/min  
 27-36V



PC/q

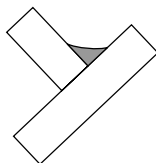
Wurzel\* : 200-240A/3,5-4,5m/min  
 24-26V (spray arc)  
 Füllagen : 240-270A/4,5-5,5m/min  
 26-30V



Blechdicke ≥ 20mm

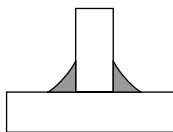
PA/w

Füllagen : 240-380A/4,5-12,0m/min  
 27-36V



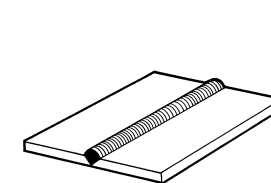
PB/h

Füllagen : 240-320A/4,5-8,0m/min  
 30-35V

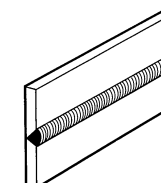


\* Für Einseitenschweißung Keramik mit runder Nut einsetzen

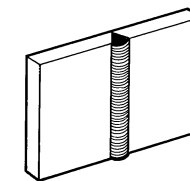
EN, ASME & DIN Schweißpositionen



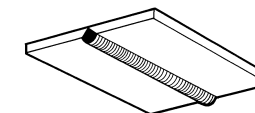
PA/1G/w



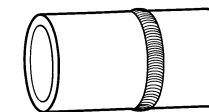
PC/2G/q



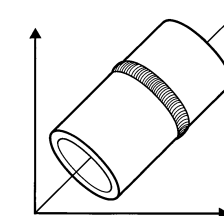
PF & PG/3G ↑↓/s & f



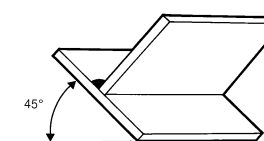
PE/4G/ü



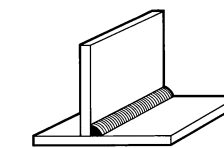
PF & PG-H-L000/5G ↑↓/  
 s & f am Rohr



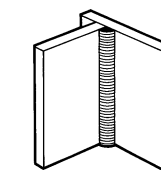
H-L045/6G ↑↓/s & f  
 Rohrachse geneigt



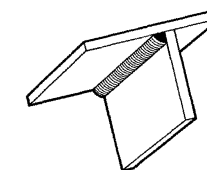
PA/1F/w



PB/2F/h



PF & PG/3F ↑↓/s & f



PD/4F/hü

Letzte Seite

Nächste Seite

Inhalt Seite 1

## Schweißanleitung

Auf den folgenden Seiten wird die Handhabung basischer Fülldrähte erläutert, gefolgt von Hinweisen zur Vermeidung typischer Fehler.

**Schweiß Eigenschaften.** FILARC PZ 6125 hat besondere, aber leicht beherrschbare, Schweiß Eigenschaften. Diese unterscheiden sich von denen herkömmlicher basischer Fülldrähte wie folgt:

- höhere Schweißspannung mit feinerem Tropfenübergang;
- der "Semi"-Sprühlichtbogen vereinfacht das Arbeiten in Zwangspositionen;
- leichtere Einstellbarkeit der Strom-/Spannungskombination;
- heißeres, dünnflüssigeres Schmelzbad für tieferen Einbrand;
- flaches Nahtaussehen;
- geringeres Risiko von Bindefehlern und Schlackeeinschlüssen;
- weniger Schlacke;
- Schleifarbeiten können reduziert werden.

Diese eindrucksvollen Vorteile garantieren bessere Schweißergebnisse, einschließlich mehr Komfort für den Schweißer, wenn die Hinweise in diesem Handbuch befolgt werden. In jedem Fall wird etwas Übung nötig sein, um sich mit den speziellen Eigenschaften des PZ 6125 vertraut zu machen. Die typischen Arbeitstechniken für rutile oder konventionelle basische Fülldrähte führen zu nicht befriedigenden Ergebnissen. FILARC bietet hier Unterstützung durch Schweißerschulungen an.

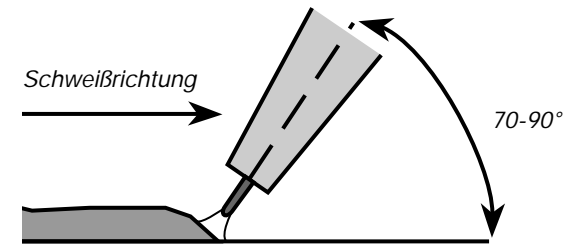
**Sicherer Einbrand** wird erreicht durch konsequentes

**schleppend schweißen.**

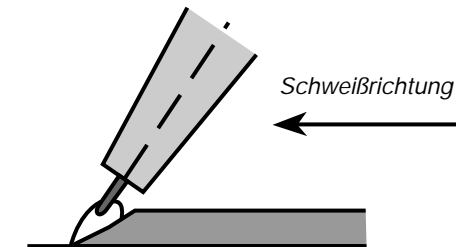
Durch diese Brennerhaltung wird Schlackevorlauf vermieden. Stechend schweißen gibt ebenfalls ein gutes Nahtaussehen, der Einbrand ist jedoch gering.

Ebenso kann das Schmelzbad vorlaufen und Bindefehler oder Schlackeeinschlüsse ermöglichen (Bild B).

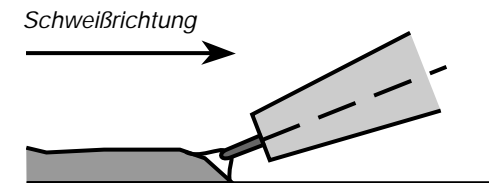
**Der optimale Anstellwinkel des Brenners** ist 70°-90° wie im Bild A gezeigt. Ein zu flacher Winkel, Bild C, kann zu Bindefehlern und zu geringem Einbrand führen.



**Bild A**  
Richtig. Schleppend schweißen mit ca. 70-90° Anstellwinkel.



**Bild B**  
Falsch. Stechend schweißen. Gefahr von Schlackeeinschlüssen, Bindefehlern und zu geringem Einbrand.



**Bild C**  
Falsch. Schleppend schweißen mit zu flachem Anstellwinkel verursacht geringeren Einbrand und Bindefehler, da der Lichtbogen auf dem Schmelzbad brennt.

## Brennerhaltung in Zwangspositionen

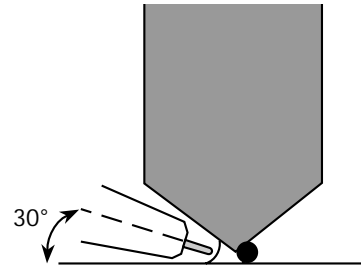
PZ 6125 ist hervorragend geeignet für das Schweißen in allen Positionen.  
Im Folgenden werden einige Anwendungsbeispiele gezeigt, bei denen die richtige Brennerhaltung eine wichtige Rolle spielt.

### Position PC/q

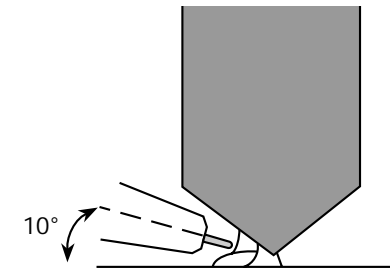
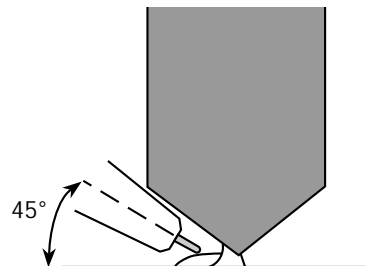
Die Brennerhaltung hängt von der Blechdicke und der Nahtform ab. Kann der Brenner nicht so positioniert werden wie hier gezeigt, muß der Öffnungswinkel der Naht vergrößert werden. Der Brenner soll immer mit 70-90° zur Schweißrichtung gehalten werden (Seite 17).  
Halten Sie eine gleichmäßige Schweißgeschwindigkeit ein um eine gleichmäßige Nahtdicke zu gewährleisten.  
Weitere Tips auf Seite 22.

### A. Wurzellage.

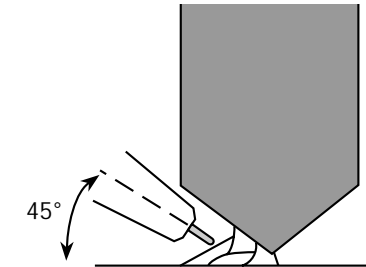
Ohne Badsicherung: Wurzelrückseite anschleifen.  
Mit Badsicherung: Zylindrische Keramik verwenden.



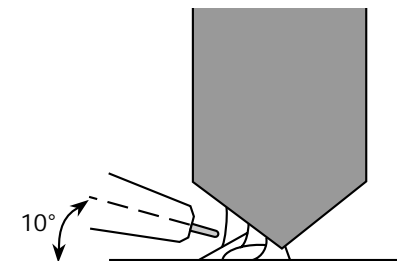
### B. Die zweite Raupe dünner ausführen.



C. Die dritte Raupe baut die Naht weiter auf.



D. Die vierte Raupe ergibt eine optimale Grundlage für folgende Lagen.

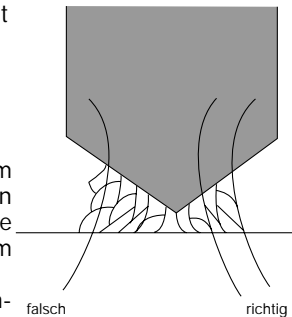


E. Raupe 5. Bei zunehmender Nahtdicke werden die Lagen von unten aufgebaut.

**Aussacken.** Schlackeeinschlüsse und Bindefehler werden durch Aussacken verursacht:

- falsche Schweißgeschwindigkeit
- falscher Anstellwinkel des Brenners
- zu hoher Schweißstrom
- falsche Raupenform

Aussacken erfordert schleifen, um die Fehler zu beseitigen. Dies kann vermieden werden durch flache Raupen, wie in nebenstehendem Bild gezeigt.  
Reparatur- und Schleifzeiten können dadurch deutlich verringert werden.

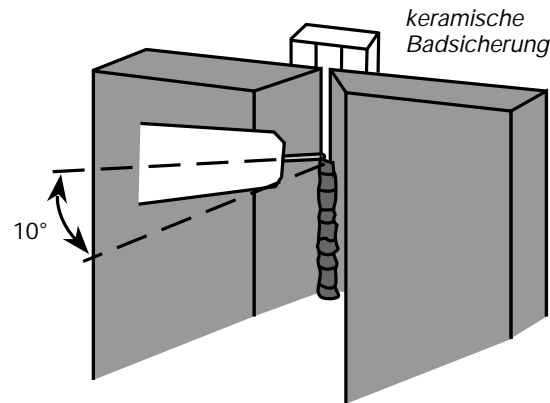


Pendeltechniken: Seite 22.

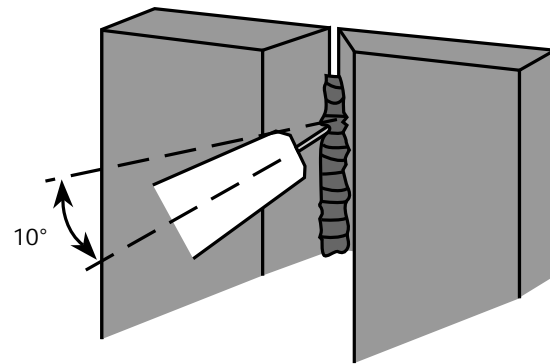
## Brennerhaltung, (Vortsetzung)

### Position PF/s

Beachten Sie die empfohlene Brennerhaltung für Wurzel und Füllagen.  
 Die Nahtvorbereitung muß gute Zugänglichkeit erlauben.  
 Falls nötig, eine schlanke Gasdüse einsetzen.



A. Wurzel



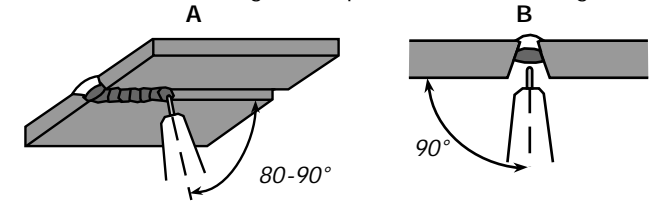
B. Füllagen

Tips zur Pendeltechnik: Seite 22.

### Position PE/ü

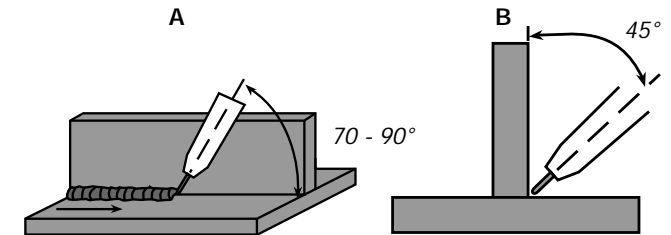
Verwenden Sie eine basische Elektrode oder das WIG-Schweißen für die Wurzellage und FILARC PZ 6113 für Füll- und Decklage.

Die Bilder A und B zeigen die optimale Brennerhaltung.



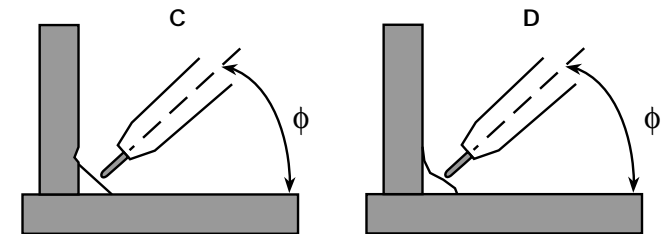
### Position PB/h

Die Bilder A und B zeigen die optimale Brennerhaltung für schleppendes schweißen.



### Praktische Tips

Die Bilder C und D zeigen Einbrandkerben und Aussacken und mögliche Ursachen.



#### C Einbrandkerben:

- Spannung zu hoch
- Strom zu hoch
- Schweißgeschwindigkeit zu hoch
- Lichtbogen zu weit auf senkrechte Platte gerichtet
- Neigungswinkel ( $\phi$ ) zu klein

#### D Aussacken:

- Spannung zu hoch
- Strom zu hoch
- Neigungswinkel ( $\phi$ ) zu groß
- zu dicke Lage
- Schweißgeschwindigkeit zu niedrig

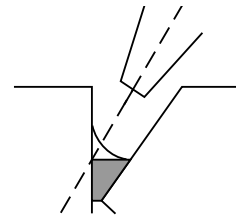
## Pendeltechnik

Die richtige Pendeltechnik, kombiniert mit dem optimalen Anstellwinkel, hilft Schweißnahtfehler und Schleifarbeiten zu verringern.

**Position PA/w.** Pendelbreite verringern und, soweit möglich, Strichraupen schweißen. Besonders bei K-Nähten ist eine möglichst geringe Pendelbreite und der richtige Brennerwinkel wichtig für gute Ergebnisse, wie hier gezeigt. Der Lichtbogen muß genau auf die Ecke zwischen Blechkante und Schweißraupe gerichtet werden.

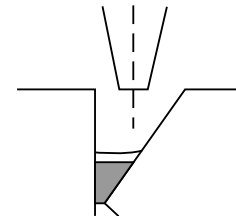
### A. Richtig

- Strichraupentechnik soweit möglich
- richtige Brennerhaltung
- so wenig möglich Pendeln
- schleppend schweißen



### B. Falsch

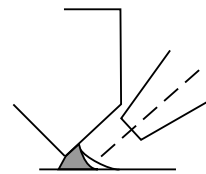
- starkes Pendeln
- falsche Brennerhaltung
- stechend schweißen



### Position PC/q

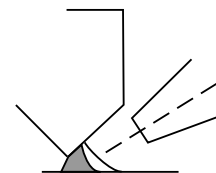
#### A. Richtig

- Brenner auf das Blech gerichtet
- richtige Pendelbreite
- gute Anbindung an Blech und Raupe



#### B. Falsch

- Brenner nicht auf die Platte gerichtet
- starkes Pendeln



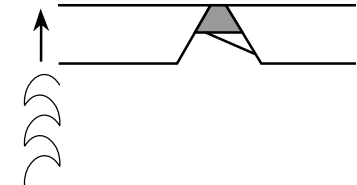
### Position PF/s

Die richtige Pendeltechnik ist besonders wichtig in der Position PF. Eine falsche Pendeltechnik führt zu Schweißnahtfehlern.

Kurze Pendelbewegungen machen und ca. zwei Sekunden halten an den Nahtflanken, um das Schmelzbad erstarren zu lassen. Die Nahtflanken immer gut aufschmelzen.

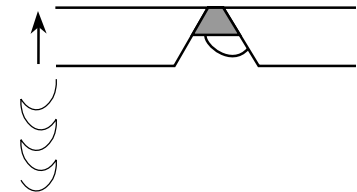
#### A. Richtig

- Pendelbreite ca. 1,5-2cm
- nach oben gegen die Nahtmitte gerichtete Pendelbewegung
- ca. zwei Sekunden halten auf den Nahtflanken
- Nahtflanken gut aufschmelzen



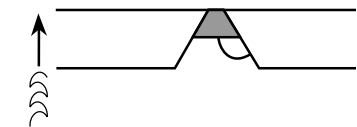
#### B. Falsch

- richtige Pendelbreite aber falsche Technik
- nach unten gerichtete Pendelbewegung erzeugt konvexes Nahtaussehen mit Bindefehler- und Schlackeeinschlußrisiko



#### C. Falsch

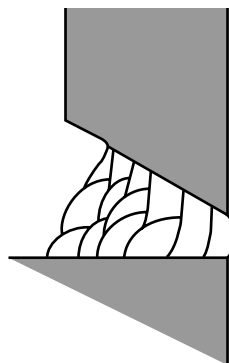
- zu geringe Pendelbreite aber richtige Technik erzeugt ebenfalls eine konvexe Naht mit Bindefehlern und Schlackeeinschlüssen



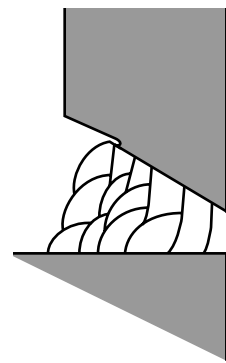
## Schleifen

Der Schleifaufwand an den mit PZ 6125 geschweißten Nähten ist gering, wenn die empfohlenen Schweißtechniken angewendet werden. Vermeiden Sie das Erzeugen scharfer Kanten und Ecken beim Schleifen, da dies zu Schlackeeinschlüssen und Bindefehlern beim Überschweißen führen kann. Entfernen Sie nur ganz offensichtliche Nahtunebenheiten, wie Decklagenunterwölbungen, Nahtanfänge, Schleifkonturen.

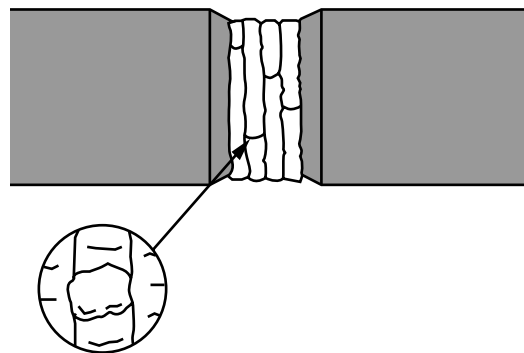
A Richtig



B Falsch



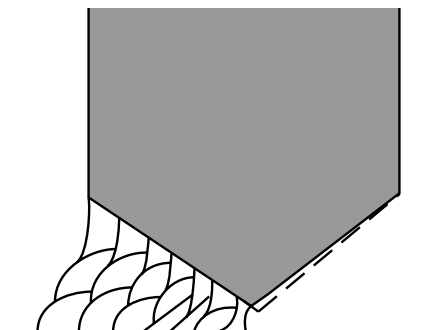
C Überschleifen Sie **immer** Nahtanfänge und Endkrater.



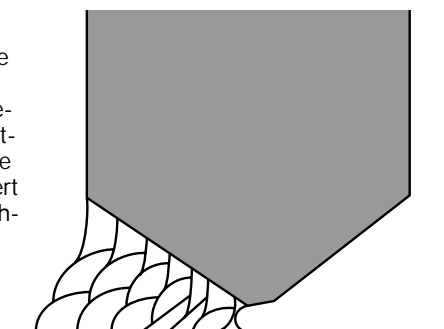
## Kaplagen/Gegenlagen

Schleifen Sie vor dem Schweißen, wie in Abbildung D gezeigt, um eine glatte, leicht konkave Fugenausbildung zu erzielen, die genügend Zugang für den Brenner schafft.

D Richtig



E Falsch  
Die Schleif-  
scheibe wurde  
zu tief in die  
Wurzellage ge-  
halten. Die ent-  
standene enge  
Fuge erschwert  
die Zugänglich-  
keit.



## Fehlersuche bei Prozeßstörungen

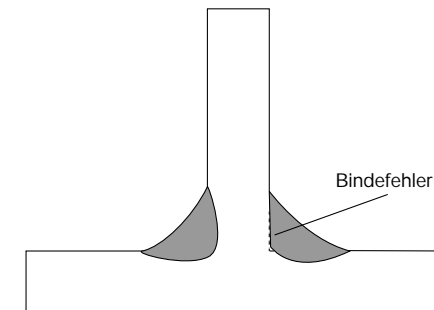
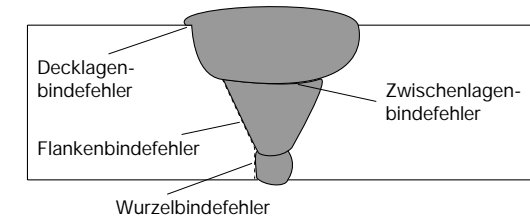
Obwohl die ordentliche Wartung der Ausrüstung und eine sorgfältige Schweißerschulung vielen Prozeßstörungen und Schweißfehlern vorbeugt, können sie nie völlig ausgeschlossen werden. In solchen Fällen hilft die Kenntnis der häufigsten Fehlerursachen dem Schweißer bei der schnellen Behebung derartiger Störungen. Nachfolgend sind die häufigsten Prozeßstörungen und ihre Ursachen aufgeführt.

Für Fehler, die aus falscher Parametereinstellung und falscher Schweißtechnik resultieren, verweisen wir auf die vorhergehenden Kapitel, wo die korrekte Handhabung des PZ 6125 und der ihm verwandten basischen Fülldrähte im Detail beschrieben ist. Schweißfehler und ihre Ursachen werden auf den nächsten Seiten behandelt.

Störung	mögliche Ursachen
1. Drahtstottern	- falsche Parametereinstellung
2. Drahrückbrand	- Nabenbremse zu fest eingestellt - falsche Parametereinstellung - beschädigte/verschlossene Kontaktdüse - Drahrückbrandzeit falsch eingestellt
3. Spritzerbildung	- falsche Parametereinstellung - falsche Polung - falsches Schutzgas oder zu geringe Durchflußmenge - unregelmäßiger Drahtvorschub - verschlossene Kontaktdüse - Farbe, Rost oder Schmutz im Nahtbereich
4. Unregelmäßiger Drahtvorschub/ instabiler Lichtbogen/Drahtstau in der Vorschubeinheit	- Andruckkraft der Vorschubrollen zu gering - beschädigte/verschlossene Kontaktdüse - falsche Kontaktdüsengröße - überhitzte Kontaktdüse - beschädigtes/verschlossenes Schlauchpaket - verschmutzter oder verrosteter Draht; Knicke im Draht - ungenaue Ausrichtung/Verschleiß der Vorschubrollen oder Führungsröhrchen - Nabenbremse zu fest eingestellt - Drahtüberkreuzungen auf der Spule durch zu lose Nabenbremse - unregelmäßiger Gasdurchfluß

## Fehlersuche bei Schweißfehlern

**Bindefehler.** Es gibt verschiedene Arten von Bindefehlern, jedoch weisen alle die Eigenschaft auf, daß Grundwerkstoff und Schweißgut an einer oder mehreren Stellen keine Bindung eingegangen sind. Im unteren Bild sind typische Bindefehlerarten an einer V-Naht dargestellt. Sie können in gleicher Form auch an anderen Stumpfnähten auftreten. Darunter wird ein typischer Bindefehler an einer Kehlnaht gezeigt, bei der das Stegblech nicht aufgeschmolzen wurde.



### Mögliche Ursachen

#### Allgemein

- zu hohe Schweißgeschwindigkeit
- stechendes Schweißen

#### Wurzelbindefehler

- Wurzelspalt zu klein

#### Flankenbindefehler am Stegblech (Kehlnaht)

- Brenner zu stark auf Grundblech gerichtet

### Behebung

- Reduzierung der Schweißgeschwindigkeit/Haltezeit an den Flanken vergrößern
- schleppend schweißen, 70-90° Neigungswinkel

- Luftspalt vergrößern

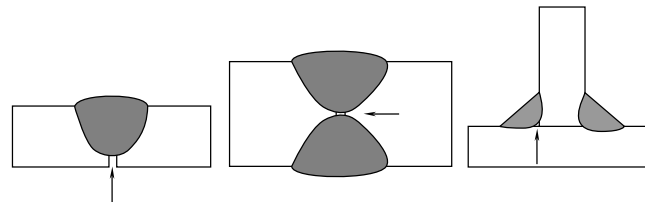
- Brenner etwas mehr nahtmittig ausrichten

**Unzureichender Einbrand**

Ungenügender Einbrand tritt auf, wenn das Schweißgut nicht den kompletten Nahtwurzelbereich erfasst. Nachfolgend sind drei typische Fälle aufgeführt.

**Mögliche Ursachen**

**Behebung**



Beispiele für unzureichenden Wurzeleinbrand

*Allgemein*

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| • Schweißstrom zu niedrig           | - Schweißstrom und Schweißspannung erhöhen                                       |
| • Schweißgeschwindigkeit zu hoch    | - Schweißgeschwindigkeit reduzieren  |
| • Schweißgeschwindigkeit zu niedrig | - Schweißgeschwindigkeit erhöhen, vorlaufendes Schweißgut vermeiden              |
| • stechendes Schweißen              | - schleppend schweißen   |
| • Brennerwinkel zu klein            | - Brenner 70-90° anstellen, den Lichtbogen an der Spitze des Schmelzbades führen |

*Stumpfnähte*

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| • zu geringer Wurzelspalt | - Wurzelspalt verbreitern   |
| • Öffnungswinkel zu klein | - Öffnungswinkel vergrößern |

**Schlackeeinschlüsse**

Schlackeeinschlüsse treten auf, wenn geschmolzene Schlackepartikel nicht vollständig zur Schweißbadoberfläche entweichen können, wenn vorlaufendes Schweißgut Schlacketeilchen überschwemmt oder wenn Schlackerückstände vorhergehender Lagen nicht genügend aufgeschmolzen werden.

**Mögliche Ursachen**

**Behebung**

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| • Schweißstrom zu niedrig           | - Drahtvorschub und Spannung erhöhen  |
| • Schweißgeschwindigkeit zu niedrig | - Schweißgeschwindigkeit erhöhen, vorlaufendes Schweißgut vermeiden                 |
| • stechendes Schweißen              | - schleppend schweißen  |
| • zu geringer Brenneranstellwinkel  | - Brennerhaltung 70-90° beachten, Schlacke hinter Lichtbogen halten                 |
| • stark überhöhte Naht              | - Schweißspannung erhöhen   |
| • zu breites Pendeln                | - Schweißgeschwindigkeit reduzieren; Pendelbreite reduzieren, dicke Lagen vermeiden |

**Porenbildung**  
**Mögliche Ursachen**

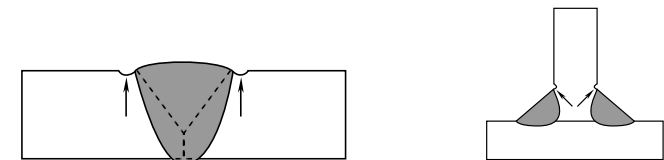
- Luftzug/Wind
- Farbe, Schmutz, Staub im Nahtbereich
- Gasdüse verstopft
- Gasdüse zu klein oder zu groß
- Gasdurchflußmenge zu groß oder zu klein
- Undichtigkeiten in der Gaszufuhr

- Schutzgas mit O<sub>2</sub>-Anteilen
- feuchtes Schutzgas durch Vereisung des Ventils
- Wasserleckage in gekühltem Brenner
- zu hoher Schweißstrom
- Kontaktrahabstand zu groß

**Behebung**

- Zugluftquellen beseitigen; Schutzwände/Einhausung errichten
- Nahtbereich säubern
- Gasdüse reinigen/ersetzen
- Austausch gegen passende Düse
- korrekte Durchflußmenge einstellen
- Undichtigkeiten in der Gaszufuhr durch Zuhalten der Gasdüse; weiterer Gasdurchfluß deutet auf Leckage hin
- Schutzgas M21 oder C wählen
- Gasvorwärmer verwenden; Druckminderer mit höherer Durchflußmengenkapazität verwenden
- Schlauchverbindungen überprüfen
- Drahtvorschub verringern
- Überprüfen der Position von Gas- und Kontaktdüse zu einander

**Einbrandkerben**



Einbrandkerben werden im allgemeinen durch überhöhten Schweißstrom/überhöhte Schweißspannung hervorgerufen oder sind das Ergebnis zu hoher Schweißgeschwindigkeit. Reduzieren Sie die Drahtvorschubgeschwindigkeit und/oder die Schweißgeschwindigkeit, bis eine reibfreie Nahtoberfläche entsteht. Wenn Einbrandkerben an einem Schenkel einer Kehlnaht auftreten, liegt dies meist an falscher Brennerhaltung. Vergrößern Sie dann den Instellwinkel zwischen Brenner und gegenüberliegendem Schenkel.

**FILARC**  
Fülldrähte Handbuch **No.1**

FILARC PZ6125 und darauf  
basierende basische Fülldrähte  
für warm- und hochfeste  
Feinkornbaustähle

[Letzte Seite](#)

[Inhalt Seite 1](#)



**Deutschland**

Esab GmbH  
Beethovenstrasse 135  
Postfach 100763, D-42648 Solingen  
Tel. : (0212) 298-0  
Fax : (0212) 298-415

**Österreich**

Esab GmbH  
Dirmhirngasse 110  
Postfach 155, A-1235 Wien-Liesing  
Tel. : 431 88 25 11  
Fax : 431 88 25 11 85

**Schweiz**

Hulftegger + co/ag  
CH-8712 Stäfa  
Tel. : 41 1 928 81 11  
Fax : 41 1 926 67 55

Herausgeber:  
FILARC Welding Industries B.V., Utrecht, NL

Mitglied der Esab Gruppe

Gedruckt in den Niederlanden  
CW-WG1-9703/02