

# Starke Technik für dicke Bleche

## Unterpulverschweißen im Fokus

Das Unterpulverschweißen ist das Verfahren der Wahl, wenn es darum geht, besonders dicke Bleche mit höchster Perfektion zu verschweißen. Das Unternehmen Oerlikon ist darin der absolute Champion und beherrscht dieses Verfahren aus dem Effeff. Aus der Hand der Oerlikon-Experten gibt es nicht nur die passenden Schweißgeräte, sondern auch das zur Aufgabe optimal passende Schweißpulver.

Das Unterpulverschweißen ist ein höchst effektives Lichtbogenschweißverfahren, bei dem der Lichtbogen zwischen einer vom Coil ablaufenden Elektrode und dem Werkstück brennt. Anders als beim händisch durchgeführten Elektrodenschweißen ist jedoch kein Lichtbogen zu sehen, da dieser durch eine dicke Schicht aus Schweißpulver abgedeckt wird. Das hat den großen Vorteil, dass keine UV-Lichtbelastung erfolgt, mithin keine besondere Schutzkleidung oder gar ein Schweißhelm zu tragen ist. Es entstehen noch nicht einmal Rauche, die abgesaugt werden müssten. Dazu kommt, dass durch das besondere Herstellverfahren des Pulvers kein Wasser im Pulver vorhanden ist. Dies ist ein immenser Vorteil, da auf diese Weise einer Wasserstoffversprödung vorgebeugt wird.

Das Pulver unterscheidet sich nicht von der Mantelhüllung, wie sie bei Schweißelektroden verwendet wird. In beiden Fällen hat das Material die Aufgabe, ein Schutzgas zu erzeugen, das die umgebende Luft von der Schmelze fernhält, was die Bildung einer Oxydschicht verhindert. Darüber hinaus erfolgt durch die Bestandteile

des Schweißpulvers eine Legierung der Schmelze, sodass die Eigenschaften der entstehenden Naht verbessert werden. Die Zusammensetzung des Pulvers ist daher je nach Aufgabe unterschiedlich. Von Oerlikon, das übrigens ein Tochterunternehmen des französischen Konzerns ›Air Liquide‹ ist, gibt es verschiedene Schweißpulvermischungen, die passgenau auf das Verschweißen ganz bestimmter Materialien abgestimmt sind.

### Staunenswerte Schmelzleistung

Durch die Pulverabdeckung der Schweißstelle ist ein hoher thermischer Wirkungsgrad gegeben, der eine extreme Abschmelzleistung nach sich zieht. Der Lichtbogen erreicht Temperaturen von mehreren 10 000 Grad – weit mehr, als auf der Sonnenoberfläche vorzufinden ist. Dort beträgt die Temperatur gerade einmal 5 500 Grad Celsius. Der entscheidende Faktor, um mittels Lichtbogen festen Stahl in sehr kurzer Zeit zu schmelzen, ist die Stromstärke. Daher wird zum Erzeugen des Lichtbogens lediglich eine

Spannung von 30 Volt benötigt. Die durch den Schweißdraht geleiteten Ströme betragen hingegen zwischen 600 und 1200 Ampere, was es möglich macht, in kürzester Zeit selbst bis zu 300 Millimeter dicke Bleche miteinander zu verschweißen. Das ebenfalls schmelzende Elektrodenmaterial wird zügig nachgeführt und vermischt sich mit der Schmelze des Blechs.

Da gerade im Behälterbau durch die auftretenden Drücke besonders dicke Bleche verarbeitet werden, müssen zum Unterpulverschweißen die Schweißanlagen besonders akkurat sein. Oerlikon hat daher ein Baukastensystem entwickelt, das es erlaubt, bis zu fünf Elektroden an die Schweißstelle zu führen. Dieses sogenannte ›Mehrdrahtschweißen‹, bei dem jede Elektrode einen eigenen Lichtbogen besitzt, führt dazu, dass besonders lange Fugen durch viele abschmelzende Elektroden rasch gefüllt werden. Auf diese Weise ist die Schweißaufgabe in relativ kurzer Zeit abgeschlossen.

Das mechanisiert oder automatisiert einsetzbare Unterpulverschweißen ist bereits ab einer Blechdicke von sechs Millimetern wirtschaftlich einsetzbar, sodass



Beim Unterpulverschweißen brennt ein Lichtbogen verdeckt unter einer Pulverschicht und schmilzt das zu verschweißende Material auf. Zusammen mit dem Material der ebenfalls abschmelzenden Elektrode entsteht eine sehr homogene Schweißnaht.

der Einsatzbereich vom Schiffbau über den Brücken- und Windkraftanlagenbau bis zum Bau von Kesseln für Kernreaktoren reicht. Letzteres ist besonders anspruchsvoll, da hier besondere Stähle zum Einsatz kommen und ausschließlich Bauteile mit makellosen Schweißnähten zur weiteren Montage im Kernkraftwerk verwendet werden können. Herausforderungen, denen sich Oerlikon stellt. Das Unternehmen entwickelt beispielsweise Anlagen, die in der Lage sind, Kessel auf Rollen drehen, um mittels eines langen Auslegers an jeder Stelle des Kessels rundum UP-Schweißungen herzustellen. Ebenso sind Anlagen lieferbar, in denen ein Schlitten mit den dort montierten Elektrodenarmen linear bewegt wird, um beispielsweise Schiffbauteile zu verschweißen.

Da in derartigen Anlagen durch die Verwendung von bis zu fünf Elektroden sehr große Ströme von insgesamt 6000 Am-



**Das Unterpulverschweißen kann mechanisiert oder automatisiert ablaufen. Es ist das optimale Verfahren, um besonders dicke Bleche in kürzester Zeit zu verschweißen.**

per fließen, müssen die Transformatoren entsprechend ausgelegt werden. Eine besondere Herausforderung bilden steigende Strompreise, die sich in den Kosten für die Schweißnähte niederschlagen. Die Technik muss also nicht nur entsprechend der starken Ströme dimensioniert sein, sondern auch noch mit der aufgenommenen großen Strommenge beson-

ders effektiv umgehen. Hier hat Oerlikon bereits reagiert und das Invertermodell ›Starmatic 1200 i AC/DC‹ entwickelt, das im Vergleich zum Vorgängermodell 20 Prozent weniger Strom benötigt.

Müssen Unternehmen zur Erledigung eines Auftrags Neuland betreten, so können Sie auf die Erfahrung und das Know-how von Oerlikon setzen. Die Experten erarbeiten in ihren Labors die passende Lösung, um den Auftrag wirtschaftlich und technisch optimal abzuwickeln. Die dabei entstehenden Verfahren werden zudem zertifiziert, sodass auch die haftungsrechtliche Seite geklärt ist. Kein Wunder, dass viele Unternehmen Lösungen für Windkraftanlagen, Lichtmasten oder Eisenbahnwaggons von Oerlikon erarbeiten lassen.

### Gut gehütetes Geheimnis

Es ist eine runde Sache, die Oerlikon aus einer Hand anbietet. Rund, wie eben das Schweißpulver, dessen Herstellung eine Wissenschaft für sich ist, die natürlich unter Verschluss gehalten wird. Doch ist zumindest zu erfahren, dass das Pulver hauptsächlich aus Magnesium- sowie



**Bis zu 300 Millimeter dicke Bleche sind problemlos per UP-Schweißen verbindbar. Mehrere Elektroden sorgen für raschen Schweißfortschritt.**

## AVIA BANTLEON Ideen. Systeme. Lösungen.

- Schmierstoffe
- Korrosionsschutz und Reinigungsmedien
- Fluidmanagement
- Filtermanagement
- Industrie- und Tanktechnik
- Laboranalysen und Technische Beratung
- Energie (Heizöl, Gas, Strom, Pellets)



# Die Stimme der Freiheit!

Gegen Quoten  
Für Selbstbestimmung

Gegen Planwirtschaft  
Für Marktwirtschaft

Gegen Gleichmacherei  
Für Leistung

Gegen Ideologie  
Für Vernunft



Ob Windkraft oder Pipeline – Oerlikon liefert UP-Anlagen für extreme Aufgaben.



Besonders effektiv verwertet der Inverter ›Starmatic 1200 i AC/DC‹ den Strom.

Aluminiumoxid besteht, dem unter anderem Flussspat hinzugemischt wurden. In diesem Gemenge fungiert ein Silicat als Bindemittel, während die anderen Bestandteile für das Erzeugen einer schützenden Schlacke zuständig sind, beziehungsweise als Legierungsbestandteile die Eigenschaften der entstehenden Schweißnaht beeinflussen.

In einer riesigen Halle werden täglich auf zwei komplett autarken Produktionslinien das für die UP-Schweißtechnik enorm wichtigen Pulver produziert. Die Zutaten werden von 14 meterhohen Silos zugeführt und mit einer bestimmten Menge flüssigem Silikats vermischt, sodass eine feuchte Masse entsteht, die sehr an handfeuchten Beton erinnert. Diese wird auf einem Förderband in einen

schräg rotierenden Bottich transportiert, wo aus der Masse durch die Rotation kleine Kügelchen geformt werden. Da diese durch die hohe Feuchte druckempfindlich sind und im weiteren Produktionsablauf ihre runde Form verlieren würden, kommen sie anschließend in einen meterlangen, gasbetriebenen Drehrohrofen, wo ihnen ein großer Teil des Wassers wieder entzogen wird.

Der Trick ist nun, nicht das komplette Wasser aus den ungezählten Kügelchen zu entfernen, sondern nur so viel, dass die Kügelchen im nachfolgenden Produktionsschritt ohne Gefahr des Zerspringens in ihre genaue Größe gepresst werden können. Danach geht es weiter in einen weiteren Drehrohrofen, wo stufenweise das Restwasser bei Temperaturen bis zu 1000 Grad Celsius aus den Kügelchen entfernt wird. Nach diesem Schritt erfolgt ein gesteuertes Abkühlen der Kügelchen, das wiederum in einem sich drehenden Behälter erfolgt, der auf der gesamten Länge fallende Temperaturen besitzt. Am Ende kullern nur mehr 30 Grad warme Kügelchen mit einem Durchmesser zwischen 0,5 und 2 Millimeter in einen großen Behälter, von dem Sie in passende Gebinde abgefüllt werden.

Der gesamte Prozess ist einfach anzusehen, doch zeigt sich die Tücke im Detail, um die täglich vorgesehenen, riesigen Mengen an Schweißpulver in gleichbleibender Qualität zu produzieren. Kein Wunder, dass sich die Eisenberger nicht gerne in die Karten schauen lassen, was die Produktion ihrer rund 40 verschiedenen Sorten von Schweißpulver betrifft. Besonders stolz sind sie, dass die Anlage eine Verfügbarkeit von 97 Prozent besitzt, diese seit sieben Jahren unfallfrei gefahren wird und die Produktion nahezu ohne Abfall vonstatten geht.



Absolut gleichmäßige Schweißnähte mit extrem homogener Struktur sind die überragenden Merkmal des Unterpulverschweißens.



[oerlikon.de](http://oerlikon.de)

