



# Landwirtschaftliches Wochenblatt

Organ des Landesbauernverbandes in Baden-Württemberg

Landtechnik

Schweißgeräte  
für die Hofwerkstatt



Eugen Ulmer KG · Wollgrasweg 41 · 70599 Stuttgart  
ZKZ 12028 · PVSt · Entgelt bezahlt · Deutsche Post AG



# Heißes Eisen

## ■ Schweißgeräte für die Hofwerkstatt

Auf dem Hof fallen immer wieder Schweißarbeiten an. Sei es der Schutzbügel vom Kreiselheuer, das Fressfanggitter, ein Handlauf oder der gebrochene Aufstieg des Traktors. Doch was muss beim Kauf eines neuen Schweißgerätes beachtet werden und wie kann man sicherstellen, dass das Schweißgerät auch optimal funktioniert? Und welche Art von Schweißgerät ist die richtige? Antworten auf diese Fragen hat Lukas Fink, Technischer Ausbilder bei der Deula Baden-Württemberg in Kirchheim/Teck.

**F**ür Reparaturen auf dem Betrieb ist neben einem hohen Maß an handwerklichem Geschick eine gut ausgestattete Werkstatt unabdingbar. Und zu einer gut ausgestatteten Werkstatt gehört natürlich auch ein Schweißgerät.

Beim Schweißen entsteht eine stoffschlüssige unlösbare Verbindung, die durch Druck oder durch ein Schmelzbad erzeugt wird. Schweißverfahren, die durch Druck eine Verbindung erzeugen, sind oft stationär gebunden, groß und unhandlich. Daher finden sie bei Reparaturschweißungen in landwirtschaftlichen Betrieben keine Verwendung. Das Schmelzschweißen entspricht diesen Anforderungen. Beim Schmelzschweißen zeigt sich nur das Problem, dass – wie der Name schon sagt – das Material aufgeschmolzen wird. Dafür benötigt man sehr hohe Temperaturen und es entstehen dementsprechend auch Risiken hinsichtlich des Arbeits- und Brandschutzes.

Das Schmelzbad kann durch verschiedene Möglichkeiten erzeugt werden. Beim Gas-

schweißen mit Sauerstoff und Acetylen wird durch eine Flamme das Schmelzbad erzeugt und die zu verschweißenden Werkstücke aufgeschmolzen. Die Flamme hat dabei eine Temperatur von rund 3200 °C. Durch Hinzufügen des Schweißzusatzwerkstoffs mit der anderen Hand entsteht dann eine ordentliche Schweißnaht.

### Zwei Wege zum Schmelzbad

Das Schweißbad kann aber auch über einen Lichtbogen erzeugt werden. Dabei wird in einem Stromkreis ein gewollter Kurzschluss erzeugt. An der Stelle, an der sich der Kurzschluss befindet, entsteht aufgrund sehr hoher elektrischer Energie auf sehr kleiner Fläche eine Lichtbogensäule. Die Temperaturen in der Lichtbogensäule reichen von 5000°C bis zu 30.000°C. Bei so hohen Temperaturen entsteht ein elektrisch leitendes Gas, das Plasma. Der Lichtbogen und die dadurch resultierende Hitze erzeugen auf dem zu verschweißenden Material ein Schmelzbad. Wird in das

Schmelzbad ein Schweißzusatzwerkstoff eingeschmolzen, entsteht eine Schweißnaht. Der Lichtbogen entsteht an der Elektrode.

Beim WIG-Schweißen (Wolfram Inertgas) wird eine nicht abschmelzende Wolframelektrode verwendet. Beim E-Handschiessen (umgangssprachlich Elektroden-Schweißen) werden abschmelzende Elektroden verwendet. Diese Elektroden bestehen aus einem Kern und einer Umhüllung. Wenn der Lichtbogen entzündet, schmelzen sowohl das Grundmaterial des Werkstücks als auch der Kern der Elektrode und die Umhüllung. Der Kern sollte möglichst aus dem artgleichen Material wie das Grundmaterial bestehen. Wenn die Umhüllung schmilzt, entsteht ein Gas, welches den Lichtbogen elektrisch leitfähiger macht und vor äußeren Einwirkungen schützt. Da die flüssige Umhüllung eine geringere Dichte hat als das geschmolzene Grundmaterial, legt sie sich auf dem Schweißbad ab und härtet dann aus. Diese Schlacke hat unter anderem die Funktion, dass die Schweißnaht nicht zu schnell abkühlt. Aller-

dings muss sie nach dem Schweißen entfernt werden, speziell, wenn die Elektrode zu Ende ist, aber die Schweißnaht noch weitergeht. Die Dicke und die Art der Umhüllung ist hauptsächlich von der Schweißposition und dem Grundwerkstoff abhängig. Die ultimative Universalelektrode gibt es nicht.

### Schweißtrafo und Inverter

Wenn es um die Auswahl eines Schweißgerätes für das E-Handschweißen geht, hört man immer wieder die Begriffe Schweißtransformator und Inverter. Der Schweißtransformator hat die Aufgabe, die Netzspannung aus der Steckdose von 230 Volt oder 400 Volt herabzusetzen und die Stromstärke (Ampere) auf Schweißstromstärke zu erhöhen. Bei Schweißtransformatoren wird ein Streukern über eine Kurbel stufenlos in den Transformator ein- beziehungsweise ausgefahren. Daraus resultiert eine stufenlos einstellbare Schweißstromstärke. Eine andere Möglichkeit bei Schweißtransformatoren die Stromstärke zu ändern, ist ein Stufendreheschalter. Bei dieser Variante werden Windungszapfen in den Transformator geschaltet. Dabei ist eine stufenlose Verstellung der Schweißstromstärke nicht möglich. Durch ihre robuste Bauweise sind sie nahezu wartungsfrei. Allerdings sind sie häufig relativ schwer. Wenn man aber ein leichtes und leistungsstarkes Schweißgerät kaufen will, sollte

### IM FOKUS

## MAG- und E-Schweißen

Im Gegensatz zum E-Handschweißen gibt es bei MAG-Schweißgeräten mehr Stellgrößen, die eingestellt werden können. Während es bei E-Handgeräten nur die Schweißstromstärke ist, sind es bei MAG-Schweißgeräten Schweißstromstärke, Drahtvorschub und Gasmenge. Diese Stellgrößen gilt es einzustellen und die Erfahrung zeigt, was passiert, wenn eine der Stellgrößen falsch eingestellt ist. ■

man lieber ein bisschen tiefer in die Tasche greifen und einen Schweißinverter kaufen. Diese sehr leichten Geräte haben einen enorm guten Wirkungsgrad und können daher auch schon bei 230 Volt Netzspannung sehr hohe Schweißstromstärken erzeugen.

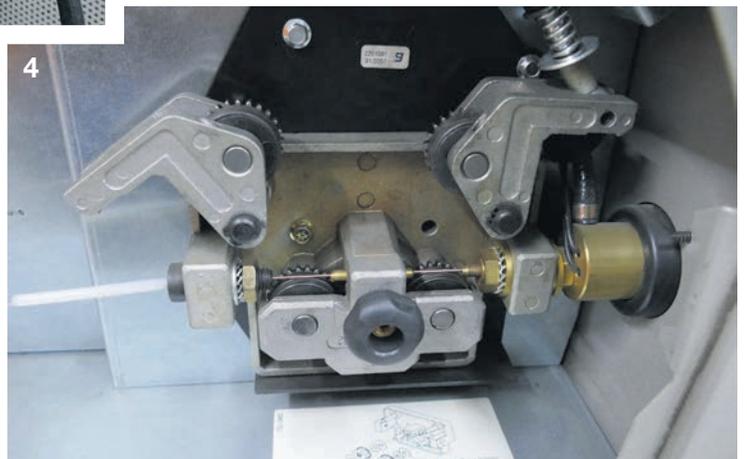
### E-Handschweißen braucht Übung

Die Handfertigkeit, die beim E-Handschweißen benötigt wird, ist relativ anspruchsvoll und bedarf viel Übung. Die gängigsten Elektroden haben eine Länge von rund 30 cm. Wenn also eine Schweißnaht angefangen wird,

liegt die größte Herausforderung darin, die Hand ruhig zu halten. Auch wenn die Sicht auf das Schweißbad sehr gut ist, ist die Führhand 30 cm von der Schweißnaht entfernt. Die zweite Herausforderung besteht darin, dass die Lichtbogenlänge eingehalten werden sollte, auch wenn die Elektrode abschmilzt. Als Faustregel kann man sagen: Lichtbogenlänge entspricht Kernstabdurchmesser. Bei basischer Umhüllung des Kernstabes sollte die Lichtbogenlänge halb so groß sein wie der Kernstabdurchmesser. Die dritte Herausforderung zeigt sich, wenn eine Raupe geschweißt werden soll. Dabei muss die abschmelzende Elektrode der Länge nach auf dem Werkstück geführt werden. Es sind also zwei Bewegungsrichtungen, die mit einer Hand im Abstand von 30 cm von der Schweißnaht entfernt millimetergenau durchgeführt werden müssen. Wie gesagt, das braucht Übung. Die Gefahr von Schlackeneinschlüssen in der Schweißnaht steigt enorm, wenn die Lichtbogenlänge nicht eingehalten wird. Wird der Abstand aber eingehalten und führt man den Lichtbogen ruhig, löst sich die Schlacke wie von Geisterhand von alleine ab.

### Stromstärke und Schweißnaht

Die Stromstärke beeinflusst natürlich auch die Schweißnaht. Als Faustregel kann zur Stromstärke gesagt werden: Kernstabdurchmesser x 40 = Stromstärke in Ampere. Wenn



1 Auf dem Hof gibt es immer etwas zu schweißen. Dann sind Ausrüstung und Können gefragt. | 2 Beim Metall-Aktivgas-schweißen (MAG) wird das Schutzgas aus einer Druckflasche über das Schlauchpaket bis zum Lichtbogen und zum Schweißbad geführt. | 3 Die ausströmende Gasmenge beim MAG-Schweißen wird am Druckminderer eingestellt. Als Faustregel gilt: Durchmesser der Drahtelektrode x 10. Bei einem Durchmesser der Drahtelektrode von 1,0 mm sollte die Gasmenge auf 10 l/min eingestellt werden. | 4 Bei preisgünstigen Geräten besteht der Antrieb des Drahtvorschubs aus zwei Rollen, zwischen denen der Draht in einer Nut eingeklemmt ist. Bei teureren Geräten werden hierfür vier Rollen (Foto) verwendet. | Fotos: Fink

also eine Elektrode mit 2,5 mm Kernstabdurchmesser verwendet wird, kann die Schweißstromquelle auf 100 Ampere eingestellt werden. Die Werkstückdicke und die Nahtvorbereitung müssen aber auf jeden Fall mitberücksichtigt werden. Einer der größten Vorteile des E-Handschweißens ist, dass bei mobilen Einsätzen keine große und schwere Schutzgasflasche mitgeschleppt werden muss.

## MAG-Schweißen ist aufwändig

Dieser Vorteil kann dem MAG-Schweißen (Metall-Aktivgasschweißen, umgangssprachlich Schutzgasschweißen) nicht gutgeschrieben werden. Beim Metall-Aktivgasschweißen wird das Schutzgas aus einer Druckflasche über das Schlauchpaket bis zum Lichtbogen und zum Schweißbad geführt. Dieses Schutzgas hat aber nicht nur die Aufgabe, das Schweißbad vor äußeren Einflüssen zu schützen, sondern es kühlt auch den Brenner. Der Brenner besteht aus mehreren Bauteilen beziehungsweise Elementen. Der Brennergriff: Hier wird der Brenner gehalten. Ein-/Aus-Schalter: Regelt den Schweißstrom, das Schutzgas und den Drahtvorschub. Stromdüse: Hier wird der Schweißstrom an die Draht-

elektrode weitergeleitet. Zuletzt die Schutzgasdüse: Sie bündelt das Schutzgas.

Die Art des Schutzgases kann die Schweißnaht beeinflussen. Mit einem Gasgemisch aus Argon (82 Prozent) und CO<sub>2</sub> (18 Prozent) können aber die meisten Reparaturen auf einem landwirtschaftlichen Betrieb durchgeführt werden. Gasgemische bekommen vom Hersteller oder vom Lieferanten oft spezielle Produktnamen, daher ist nicht der Name, der auf der Flasche steht ausschlaggebend, sondern die chemische Zusammensetzung des Gases. Die Flaschen gibt es in unterschiedlichen Größen, am gängigsten sind 20 oder 50 Liter. Sie sind mit 200 Bar Gasdruck gefüllt. Um auszurechnen, wie viel Liter Gas in der Flasche sind, gilt die Regel: Liter der Flasche x Druck. Eine neue 20 Liter Flasche gefüllt mit 200 Bar enthält also 4000 Liter beziehungsweise 4,0 m<sup>3</sup> Schutzgas. Während geschweißt wird, strömen natürlich nicht 200 Bar Gasdruck aus dem Brenner. Die Gasmenge, die ausströmt, ist am Druckminderer einzustellen. Um eine grobe Grundeinstellung am Druckminderer einzustellen, gibt es eine weitere Faustregel: Durchmesser der Drahtelektrode x 10. Bei einem Durchmesser der Drahtelektrode von 1,0 mm sollte die Gasmenge auf

10 l/min eingestellt werden. Wichtig beim Einstellen der Gasmenge ist, dass sie nur eingestellt werden kann, wenn Gas strömt.

## Auf Zugluft reagieren

Im Gegensatz zum E-Handschweißen ist das MAG-Schweißen sehr anfällig für äußere Einflüsse wie zum Beispiel Zugluft. Wird mit einem MAG-Schweißgerät im Freien geschweißt, muss die Gasmenge angepasst werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass Zugluft das Schutzgas wegbläst und eine extrem brüchige und löcherige Schweißnaht entsteht. Es ist aber zwingend notwendig, die Gasmenge wieder zu reduzieren, wenn in windstillen Bereichen geschweißt wird. Bei zu viel Gasaustritt kann es auf dem Werkstück zu Verwirbelungen kommen, die dann Umgebungsluft ansaugen und es entsteht wieder eine brüchige und löcherige Schweißnaht. Beim Schweißgas gilt also: So wenig wie möglich, so viel wie nötig.

Verwirbelungen des Schutzgases und somit auch unsaubere Schweißnähte können auch entstehen, wenn die Gasdüse verbogen oder aufgrund von Schweißspritzern verstopft ist. Deshalb ist eine saubere Gasdüse Voraussetzung für eine saubere Schweißnaht. Das Klop-



**5** Beim E-Handschweißen werden abschmelzende Elektroden verwendet. Diese Elektroden bestehen aus einem Kern und einer Umhüllung. Der Kern sollte möglichst aus dem artgleichen Material wie das Grundmaterial des Werkstücks bestehen. | **6** Der Schweißtransformator hat die Aufgabe, die Netzspannung aus der Steckdose von 230 Volt oder 400 Volt herabzusetzen und die Stromstärke (Ampere) auf Schweißstromstärke zu erhöhen. | **7** Schweißinverter sind sehr leicht. Sie haben einen enorm guten Wirkungsgrad und können daher auch schon bei 230 Volt Netzspannung sehr hohe Schweißstromstärken erzeugen.



fen der Gasdüse gegen die Tischkante ist oft nicht ausreichend, um restlos alle Schweißspritzer aus der Gasdüse zu bekommen. Es ist von Vorteil, die Gasdüse von Zeit zu Zeit abzuziehen und sie mit einem Schraubenzieher oder einer Schweißzange zu reinigen.

Ein weiteres Problem bei einer schmutzigen Gasdüse kann entstehen, wenn die Schweißspritzer einen Kontakt zwischen Gasdüse und Stromleitrohr (Drahtdüse) herstellen. Der Schweißstrom wird über ein Kabel im Schlauchpaket bis zur Drahtdüse geleitet. Entsteht also aufgrund von Schweißspritzern eine Verbindung zwischen Drahtdüse und Gasdüse, so wird der Schweißstrom an die Gasdüse geleitet und bei einem Kontakt der Gasdüse mit dem Werkstück entsteht der Kurzschluss nicht wie gewollt an der Drahtelektrode, sondern an der Gasdüse und sie klebt fest. Drahtelektroden gibt es in verschiedenen Durchmesser. Am gängigsten sind aber 0,8 mm, 1,0 mm und 1,2 mm Drahtelektroden. Sie sind aufgerollt in unterschiedlichen Größen am Markt erhältlich. Um sie vor Korrosion zu schützen, ist die Drahtelektrode mit einer dünnen Kupferschicht umhüllt.

Wenn einem bewusst ist, dass der Schweißstrom erst an der Drahtdüse dem Draht zuge-

führt wird, macht es Sinn, dass der Durchmesser der Drahtdüse dem der Drahtelektrode entsprechen muss. Die Aussage „Ich mach die nächstgrößere Düse rein, dann läuft der Draht leichter“ ist schlichtweg falsch. Es kann zum einen nicht der eingestellte Schweißstrom an den Draht abgegeben werden und zum anderen bleibt dann häufig der Draht an der Drahtdüse hängen und stockt, beziehungsweise er läuft dann gar nicht mehr. Dieses Problem kann übrigens auch bei alten oder verschmutzten Drahtdüsen entstehen. Es kostet sehr viel Nerven, wenn man eigentlich nur eine Kleinigkeit schweißen will und es funktioniert dann aufgrund von so banalen Ursachen nicht.

Als Drahtvorschub wird die Geschwindigkeit bezeichnet, mit der der Draht aus der Drahtdüse gefördert wird. Bei preisgünstigen Geräten besteht der Antrieb des Drahtvorschubs aus zwei Rollen, zwischen denen der Draht in einer Nut eingeklemmt ist. Bei teureren Geräten werden hierfür vier Rollen verwendet. Wenn der Druck, mit dem der Draht zwischen den Rollen läuft, zu niedrig ist, reicht die Kraft des Antriebes nicht aus, den Draht durch das Schlauchpaket bis zum Brenner zu schieben. Ist der Druck zu groß, wird die Drahtelektrode von den Antriebsrollen zusam-

mengedrückt und verformt. Dann läuft der Draht nur noch sehr schwer durch die Drahtdüse am Brenner und eine vernünftige Weiterleitung des Schweißstroms kann auch nicht mehr gewährleistet werden. Um den Druck der Antriebsrollen zu kontrollieren, kann die Zweifinger-Probe durchgeführt werden. Dazu muss das Schweißgerät eingeschaltet werden. Wenn der Drahtvorschub den Draht zur Drahtdüse herausschiebt, sollte er gerade so mit zwei Fingern gestoppt werden können.

### Schutz vor „Verblitzen“

Aufgrund der hohen Temperaturen und der chemisch-physikalischen Reaktionen entsteht im Lichtbogen hochkonzentriertes UV-Licht. Der Körper muss vor diesem UV-Licht geschützt werden. Schon durch kleinste Mengen UV-Licht kann zum Beispiel die Netzhaut des Auges bleibend geschädigt werden. Aber wer einmal die Augen „verblitzt“ hat, will im Normalfall diese extrem schmerzhaft Erfahrung kein zweites Mal erleben. Dies muss auch beachtet werden, wenn Tiere in der Nähe sind. Einer Kuh und einem Hund kann man nicht sagen, dass sie nicht in das Licht schauen sollen. Aber nicht nur die Augen müssen vor dem

## ☒ ZUM THEMA

### MAG-Schweißen

#### Vorteile

- verhältnismäßig geringe Handfertigkeitansprüche
- lange Schweißnähte sind aufgrund der Drahtelektrode möglich
- auch für Dünnpbleche geeignet
- keine Schweißnahtnachbehandlung notwendig
- leicht zu erlernen

#### Nachteil

- für mobilen Einsatz schlecht geeignet
- bei Zugluft schwer bzw. nicht einsetzbar
- viele Bauteile, die zu Fehlerquellen werden können
- mit Gasflasche sehr schwer
- schlechte Sicht auf das Schweißbad
- schweres Schlauchpaket
- viele Einstellmöglichkeiten, die irritierend sein können
- Verschleißteile (Drahtdüsen, Drahtelektrode, Schutzgas) sollten auf Lager liegen
- leistungsstarke Geräte nur mit Starkstrom
- hoher Funkenflug
- wenn das Schutzgas leer ist, kein Schweißen möglich
- hoher Umbauaufwand bei wechselnden Grundmaterialien ■

## ☒ ZUM THEMA

### E-Handschweißen

#### Vorteile

- als Inverter sehr leicht
- auch bei Zugluft einsetzbar
- gut für mobile Einsätze geeignet
- vergleichbar günstig in der Anschaffung
- sehr gute Sicht auf das Schweißbad
- wenige Einstellparameter
- leichtes Stromkabel an der Elektrodenklemme
- quasi wartungsfrei
- leistungsstarke Geräte auch mit 230 Volt
- wenig bis kein Umbau des Gerätes bei wechselnden Grundmaterialien
- wenig Bauteile
- verhältnismäßig wenig Funkenflug

#### Nachteil

- für Dünnpblech ungeeignet
- Elektrodenwechsel notwendig
- anspruchsvolle Handfertigkeit
- Schlacke muss entfernt werden
- unterschiedliche Elektrodentypen können irreführend sein ■



8 Im Lichtbogen entsteht hochkonzentriertes UV-Licht. Dagegen muss man sich unbedingt schützen.

8

UV-Licht geschützt werden, sondern auch die Haut. Eine entsprechende Schutzkleidung sollte möglichst alle Haut vor dem UV-Licht schützen, auch wegen der Schweißspritzer. Schweißspritzer können sehr schmerzhaft sein, besonders wenn sie beispielsweise in die Schuhe fallen. Wird MAG-geschweißt können die Schweißspritzer bis zu einer Entfernung von 10,0 m eine Gefahr darstellen. Schweißarbeiten in Stallungen oder Lagerhallen sind also zu vermeiden, sie sind häufig eine Ursache für Brände in landwirtschaftlichen Betrieben. Dabei beginnt der Brand dann nicht an der zu schweißenden Stelle, sondern irgendwo im Umkreis von 10,0 m.

### Heimwerkerqualität bringt's nicht

Es gibt günstige MAG-Schweißgeräte aus dem Baumarkt, die mit 230 Volt betrieben werden. In der Landwirtschaft sind solche Geräte nicht zu empfehlen. Hier sind Schweißgeräte, die mit Starkstrom betrieben werden, idealer. Die Leistung von 230 Volt-Geräten ist einfach zu schwach, um eine zufriedenstellende Schweißnaht herzustellen. MAG-Schweißgeräte, die über Starkstrom betrieben werden, sind in ihrer Mobilität eingeschränkt. Vor allem wenn man nicht überall auf dem Hof eine Starkstromsteckdose hat, muss ein großes und schweres Verlängerungskabel gelegt werden. Aber man erreicht auch als Laie relativ schnell verhältnismäßig gute Schweißnähte. Dieses Schweißverfahren ist aufgrund der geringen Anforderungen an die Handfertigkeit des Schweißers das am häufigsten angewandte Schweißverfahren in der Landwirtschaft.

Wird auf einem landwirtschaftlichen Betrieb geschweißt, dann sind es in den allermeisten

Fällen Reparaturschweißungen. Das defekte Bauteil sollte nicht nur zusammengeschweißt werden, sondern man sollte sich die Zeit nehmen und die instand gesetzte Verbindung zusätzlich verstärken. Eine Konstruktion bricht dann, wenn sie zu schwach ist. Mit einem zusätzlich angeschweißten Blech oder Winkel kann eine Verbindung stabiler gemacht werden als vorher – es ist eh schon alles aufgebaut.

### Typische Fehler vermeiden

Neben falschen Einstellungen und fehlender Übung ist die vernachlässigte oder fehlende Nahtvorbereitung die häufigste Fehlerquelle schlechter Schweißnähte. Das zu schweißende Werkstück muss zwingend rost-, lack- und fettfrei sein. Das Grundmaterial muss gründlich blank geschliffen werden. Ansonsten bilden sich bis in die Tiefe der Schweißnaht Poren und/oder Einschlüsse. Die Aussage „Ich dreh den Strom hoch, dann wird eh alles sauber gebrannt!“ ist wiederum falsch! Beim Verbrennen von Lacken und Fetten entstehen Gase, welche die Wirkung des Schutzgases außer Gefecht setzen. Speziell an verzinktem Material ist die Nahtvorbereitung elementar. Bei Schweißungen auf verzinktem Material erhöht sich der Funkenflug um ein Vielfaches. Die dabei entstehenden Zinkdämpfe verhindern die Wirkung des Schutzgases komplett. Darüber hinaus sind diese Zinkdämpfe sehr ungesund. Der Korrosionsschutz eines verzinkten Rohres ist durch Schweißarbeiten weg. Äußerlich kann mit Zinkspray nachträglich wieder ein Korrosionsschutz erfolgen, aber im Inneren des Rohres wird es rosten.

Wenn ein festes Rohr verschweißt werden muss, liegt die größte Herausforderung in den

unterschiedlichen Schweißpositionen. Für eine gute Schweißnaht in allen Positionen müssen am Gerät unterschiedliche Einstellungen gewählt werden. Die ideale und einfachste Schweißposition ist die Wannenlage. Dabei kann sehr schön von oben geschweißt werden, ohne dass das Schweißbad abfließen kann. Dies ist allerdings nicht immer machbar. Um in sogenannten Zwangslagen zu schweißen, gibt es Tricks und Kniffs, die in Schweißlehrgängen erlernt werden können. Die Deula Baden-Württemberg bietet regelmäßig Zwei-Tages-Lehrgänge für E-Hand- und MAG-Schweißen an. Dabei kann auch das eigene Schweißgerät mitgebracht werden, um die Einstellungen in Zusammenarbeit mit dem Ausbilder zu erlernen.

Durch die sehr große Hitzeeinbringung verändert jede Schweißnaht das Gefüge des Grundmaterials. Um die Schweißnaht herum findet man also sehr weiche, sehr harte, sehr zähe und sehr spröde Bereiche. Daher muss Abstand davon genommen werden, an Maschinenbauteilen und Konstruktionen zu schweißen, die hoch beansprucht sind. Müssen an Fahrzeugen Achsen, Felgen, Rahmen, Zugdeichseln, Bolzenkupplungen, K80-Kugelköpfe, Zuggendel, Oberlenker oder Unterlenker geschweißt werden, sollte eine Fachwerkstatt kontaktiert werden.

Schweißen Sie mit Sinn und Verstand! Egal ob E-Hand- oder MAG-geschweißt wird, es ist auch Übungssache. Jeder weiß, wie eine ordentliche Schweißnaht auszusehen hat. Der Weg dahin kann mühselig sein. Aber wenn man eine Schürfleiste einer Schüttgutschaufel erneuert hat und seine durchgehend ordentliche Schweißnaht sieht, hat man nicht nur etwas geleistet, sondern auch bares Geld gespart. ■

9 Die Festigkeit einer Schweißverbindung hängt maßgeblich von der Ausführung ab (l. gut, r. ohne Gas)



10 Nicht optimale Schweißnaht: Der Brenner wurde zu schnell bewegt (l.) beziehungsweise der Drahtvorschub war zu groß (r.).

