

Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift
Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik
Band: 31 (1969)
Heft: 15

Artikel: Überlegungen beim Kauf eines Elektro-Schweissapparates
Autor: Bühler, Werner
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1070108>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 21.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Überlegungen beim Kauf eines Elektro-Schweissapparates

von Werner Bühler, Kursleiter, Riniken

Obwohl der Gebrauch von Schweissgeräten im bäuerlichen Betrieb nicht allgemein und ohne Vorbehalt empfohlen werden kann, soll in diesem Artikel dem Leser ein Ueberblick über die vorhandenen Elektro-Schweissapparate, sowie deren Eignung für den Einsatz in der Werkstatt gegeben werden.

Vor der Anschaffung eines Elektro-Schweissapparates muss sich der Käufer verschiedene, technische und finanzielle Ueberlegungen machen. Bezüglich der technischen Voraussetzungen müssen hauptsächlich folgende Punkte beachtet werden:

- 1) Was für elektrischer Strom steht dem Betrieb zur Verfügung?
- 2) Was für Material und welche Materialstärken sollen hauptsächlich geschweisst werden?
- 3) Wie steht es um die technischen Kenntnisse des Bedienungsmannes?
- 4) Steht ein Raum, in dem geschweisst werden darf, der also den feuerpolizeilichen Vorschriften entspricht, zur Verfügung?
- 5) Sind die anderen technischen Einrichtungen, die den Kauf eines Schweissapparates rechtfertigen oder die nebst einem Schweissapparat unerlässlich sind, vorhanden?

Wenn alle technischen Ueberlegungen für den Kauf eines Apparates sprechen, muss unbedingt auch die finanzielle Seite geprüft werden. Nun ist es so, dass das Aufstellen einer Wirtschaftlichkeits-Berechnung in diesem Fall sehr schwierig, wenn nicht gar unmöglich ist. In den meisten Fällen wird sich ein Schweissgerät rein kalkulatorisch betrachtet auf dem Bauernhof nicht bezahlt machen, weil ein Faktor in seiner Grösse nicht richtig erfasst werden kann. Dieser Faktor setzt sich aus der reparaturbedingten Stillstandszeit einer Maschine, sowie den durch die Reparatur verursachten Zeit- und Fahrtspesen zusammen. Wie hoch dieser Unkostenfaktor eingesetzt werden muss, hängt weitgehend davon ab, wie weit die nächste Reparaturwerkstätte vom Betrieb entfernt ist, und ob man dort auch in Stosszeiten innert nützlicher Frist bedient wird. Eine flotte und speditive Bedienung kann aber nur erwartet werden, wenn zwischen dem Mechaniker und dem Bauern ein gutes Verhältnis, das vom letzteren unbedingt angestrebt werden muss, besteht. Ein gutes Verhältnis wird sich aber nur entwickeln, wenn vor allem der Bauer durch Kundentreue und gute Zahlungsmoral eine Zusammenarbeit anstrebt. Im günstigsten Fall steht dem Bauer sogar die

Werkstatt «seines» Mechanikers zur Benutzung offen. Dort findet er nicht nur den Schweissapparat vor, sondern auch alle Hilfsgeräte wie Säge, Schmirgelgeräte, Autogenschweissapparat usw. ferner Materialien und Werkzeuge, die ihm zu Hause fehlen, und nicht zuletzt der geschätzte Rat des Fachmannes.

Wenn nun die Voraussetzungen für ein Verhältnis im vorstehenden Sinne fehlen, sei es, dass die Distanz zur Werkstätte zu gross oder das Kriegsbeil zwischen beiden Partnern noch ausgegraben liegt, bleibt nur noch der Schritt zur Selbsthilfe.

Weil besonders in der Landwirtschaft wegen des strapaziösen Einsatzes der Maschinen an eine Schweissung hohe Qualitätsansprüche gestellt werden, können die dafür verwendeten Apparate und Elektroden den Voraussetzungen dazu oft gar nicht gerecht werden. Für diesen Umstand müssen vor allem Händler und Vertriebsorganisationen verantwortlich gemacht werden, welche eine praktisch-technische Beratung des Interessenten unterlassen. Da die Käufer in der Landwirtschaft meistens Nicht-Fachleute sind, wäre gerade hier eine gründliche Beratung vor dem Kauf und eine praktische Einführung des Gerätes auf dem Hofe dringend erwünscht.

Rechtfertigen die technischen und finanziellen Erwägungen den Kauf eines Schweiss-Apparates, geht es darum, das passende Gerät auszusuchen.

Als Schweiss-Stromquelle, die den für die Elektro-Schweissung notwendigen Strom mit der richtigen Spannung und Stromstärke liefert, stehen Wechselstrom- und Gleichstrom-Apparate zur Verfügung.

Die verschiedenen Schweiss-Apparate unterscheiden sich nicht nur in Bezug auf den technischen Aufbau und die Art des Schweiss-Stromes. Eine sehr grosse Differenz besteht auch in den Preisen. Allein aus diesem Grunde werden sich die meisten Landwirte für den preisgünstigen Schweiss-Transformator entscheiden. Trotzdem sollen auch die anderen Typen hier kurz besprochen werden.

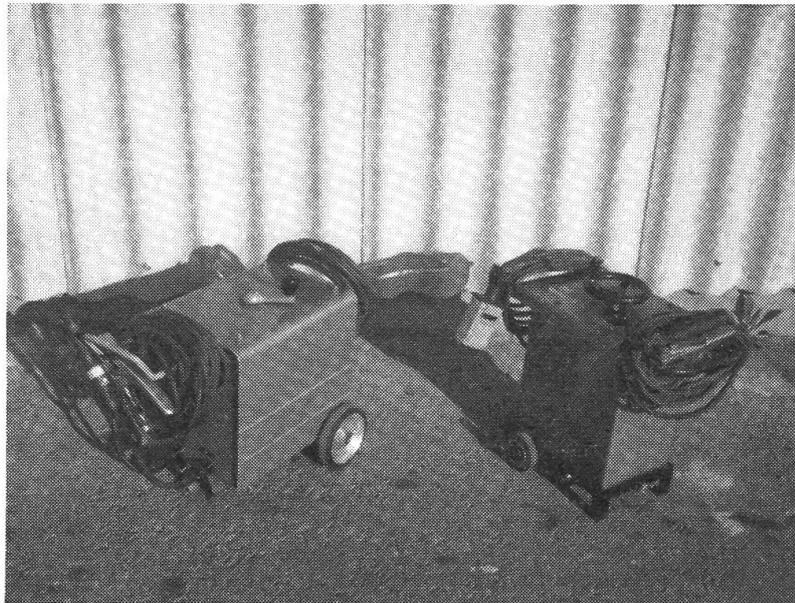
Wechselstrom-Schweisstransformator

Im Schweisstransformator wird die hohe Netzspannung (z. B. 380 V 15 A oder 220 V 10 A) und geringe Stromstärke in die niedrige Schweiss-Spannung mit hoher Stromstärke umtransformiert. Dieser Vorgang geschieht in der Primärwicklung, in die der Netzstrom eingeführt wird, und in der Sekundärwicklung, aus welcher der Schweissstrom entnommen wird. Beide Wicklungen befinden sich auf einem Eisenkern. Eine Reguliervorrichtung im Transformator gestattet ein stufenloses Einstellen des Schweiss-Stromes. In einzelnen Fällen kann die Stromstärke nur in verschiedenen Stufen gewählt werden. Der Unterschied von Stufe zu Stufe sollte aber in den unteren Stufen 5 Amp, und in den höheren Stufen 10 Amp. nicht überschreiten.

Der Leistungsfaktor ($\cos. \phi$), der bei einem Schweisstransformator relativ schlecht ist (0,4–0,5), sollte durch einen eingebauten Kondensator unbedingt auf mindestens 0,7 erhöht werden. Ein besserer Leistungsfaktor

bedeutet bei gleichbleibender Absicherung des Primärnetzes die Möglichkeit der Entnahme eines höheren Schweißstromes. Umgekehrt wird das Netz, das durch den einphasigen Anschluss der Transformatoren ohnehin

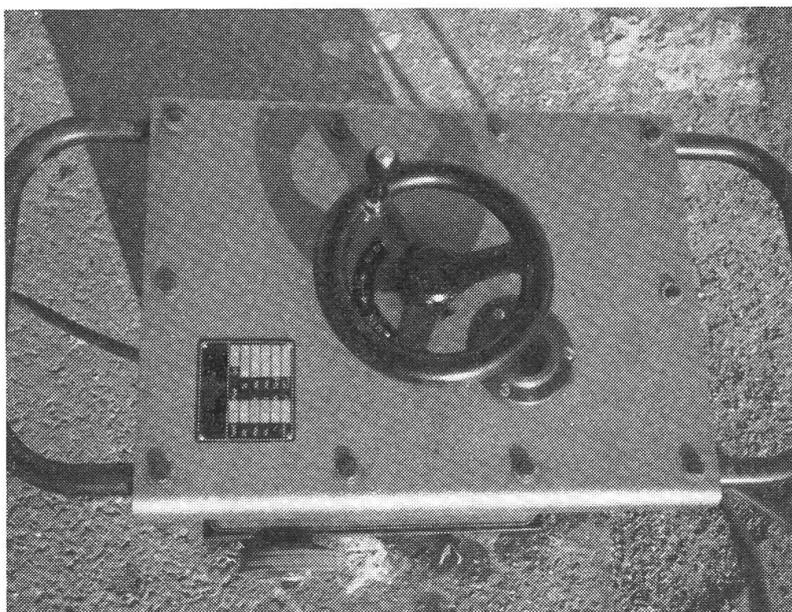
Transformatoren mit
stufenlos einstellbarem
Schweißstrom
bis ca. 180 Amp.



schon unsymmetrisch belastet ist, geschont. Beim Kaufe eines Schweißapparates interessiert nebst dem Leistungsfaktor die Leistungsabgabe des Apparates in Ampère.

Damit man zwischen den einzelnen Geräten Vergleichsmöglichkeiten hat, werden diese Angaben allgemein bei 55–60 % ED (Einschaltdauer) und bei 100 % ED evtl. zusätzlich bei 30 % ED gemacht. Diesen Angaben ist ein Arbeitsspiel von 2 Minuten zu Grunde gelegt. Als Erläuterung dieser Begriffe

Mittels des Handrades
kann der Schweißstrom
von 20–180 Amp. stufenlos
verstellt werden.



diene folgendes Beispiel: Wenn auf dem Typenschild eines Apparates vermerkt ist: HSB 60 % ED/140 A, heisst das, dass im Handschweiß-Betrieb während 72 Sekunden dem Apparat ein Schweiß-Strom von 140 A ent-

nommen werden darf, worauf eine Pause von 48 Sekunden einzulegen ist. Bei Einhalten dieses Arbeitsspiels darf sich der Apparat nicht über ein ungefährliches Mass erwärmen. Als Dauerschweiss-Strom dürften demselben Apparat nur 110 A entnommen werden. Nun ist es ja kaum möglich, ausser bei Auftauarbeiten, dem Apparat einen Dauerstrom zu entnehmen. Das Wechseln der Elektroden, das Reinigen der Schweissnaht, sowie das Vorbereiten des Schweiss-Stückes sorgen dafür, dass Schweisspausen eingelegt werden müssen. Dabei beanspruchen diese Nebenarbeiten meist mehr Zeit als man glaubt. Trotzdem soll man sich vor dem Kauf eines Apparates vergewissern, ob der angegebenen Stromstärke die 30 oder 60 prozentige ED zugrunde liegt. Von einem Gerät, das auch für die bäuerliche Werkstatt tauglich ist, verlangt man, dass es bei 30 % ED doch mindestens 140 A oder bei 60 % ED 100 A abgebe, soll es nicht überlastet werden. Kleinst-Transformatoren, die zum Anschluss am Lichtnetz auf 220 V. umgeschaltet werden, genügen diesen Anforderungen jedoch oft nicht. Es ist darauf hinzuweisen, dass ein zu schwaches Gerät auf die Dauer nicht befriedigen wird und durch die Ueberforderung, der es dann meistens ausgesetzt ist, auch keine lange Lebensdauer erreichen kann.

In einzelnen Ortschaften ist vor der Inbetriebnahme eines Schweiss-Transformators die Bewilligung des zuständigen EW einzuholen. Beim Anschluss mehrerer Transformatoren am selben Netz ist darauf zu achten, dass alle drei Phasen des Primärnetzes gleichmässig belastet werden.

Obwohl mit dem Schweiss-Transformator einige Spezialelektroden nicht verschweisst werden können, eignet er sich für die bäuerliche Werkstatt, wenn er den weiteren Anforderungen, die an ein Schweissgerät gestellt werden, gerecht wird. Die Leerlaufspannung eines Gerätes darf aus Sicherheitsgründen 120 V nicht übersteigen. Es sollen aus diesem Grunde nur SEV-geprüfte Apparate gekauft werden.

Schweissumformer

Die Schweissumformer können in zwei Gruppen unterteilt werden:

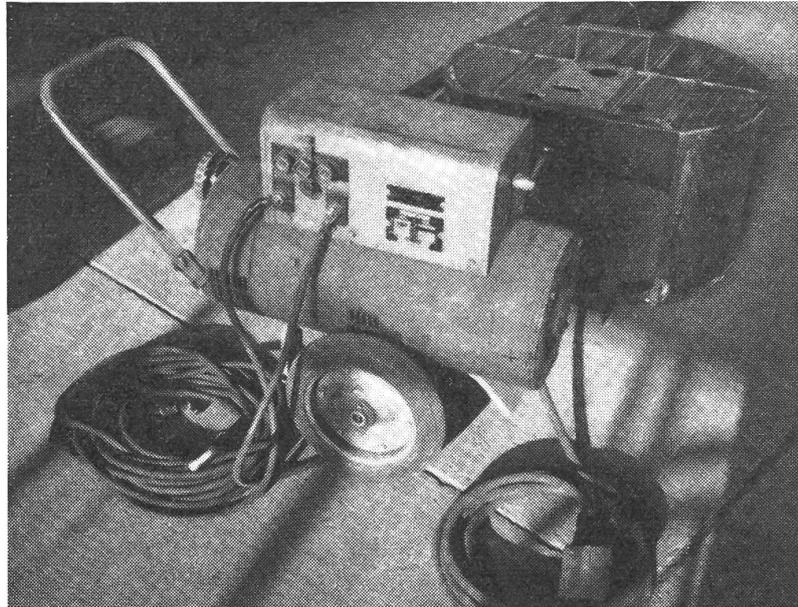
- 1) Die grössere Gruppe der Gleichstromgeneratoren
- 2) Die kleinere Gruppe der Frequenzumformer

Bei beiden Gruppen dient als Antrieb der Generatoren ein Drehstrom-Motor, der 3-phasig an das Netz angeschlossen wird. Der Unterschied der beiden Gruppen liegt in der Art des Generators.

Im ersten Fall wird ein Generator verwendet, der wie eine Lichtmaschine eines Motorfahrzeuges Gleichstrom erzeugt. Im Gegensatz zu den Wechselstrom-Transformatoren und den Frequenzumformern weist der Gleichstromumformer auf der Sekundärseite einen Plus- und einen Minus-Pol auf. Vor dem Anschliessen der Schweisskabel sind die betreffenden Angaben auf den Elektrodenpaketen zu beachten, damit der Elektrodenhalter an den richtigen Pol gelegt wird. Mit dem Gleichstromumformer können sämtliche Elektrodentypen verschweisst werden. Gegenüber den Wechsel-

strom-Transformatoren weist er hingegen folgende Nachteile auf: Höhere Anschaffungskosten, grössere mechanische Abnutzung, stärkere Lärm-entwicklung.

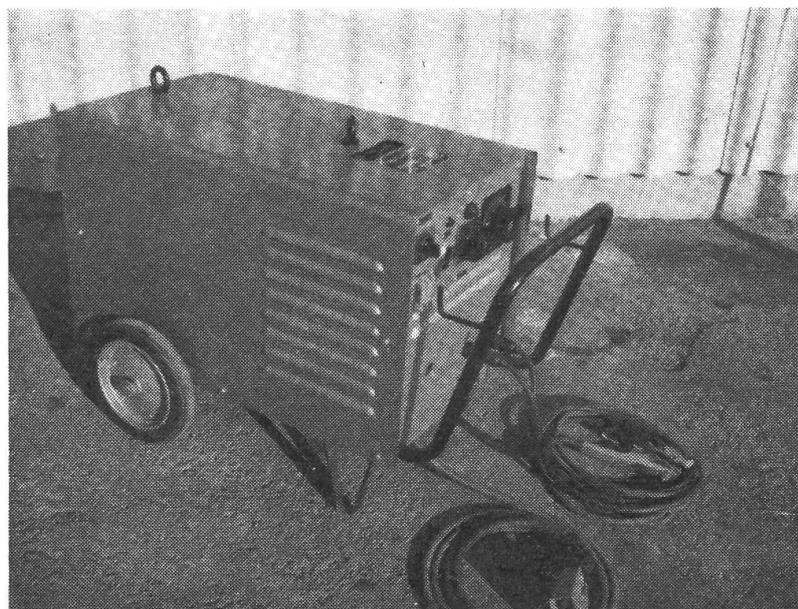
Bei der zweiten Gruppe wird durch einen am Motor angeflanschten Generator Wechselstrom mit einer hohen Frequenz erzeugt. Die normale



Schweissumformer

Frequenz des Stromes beträgt in unserem Netz 50 Hz. Wenn nun ein Frequenzumformer einen Strom mit z. B. 300 Hz. erzeugt, heisst das, dass sich die Polarität der beiden Schweisskabel pro Sekunde 6 mal mehr ändert als bei einem Wechselstrom-Transformator und der Strom damit in seinem Charakter einem Gleichstrom ähnlich wird.

Schweisgleichrichter



Schweisgleichrichter

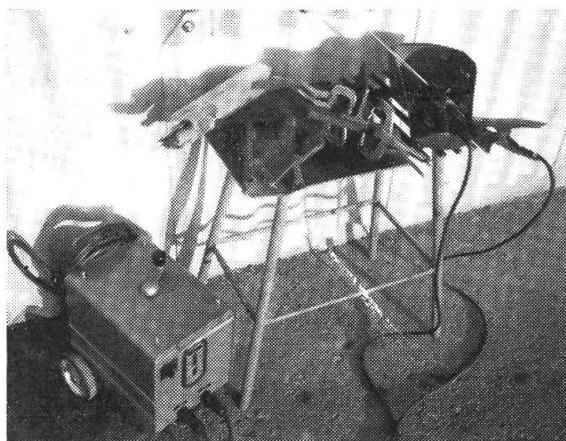
Der Schweissgleichrichter liefert dieselbe Stromart wie der Gleichstromumformer. Nur wird er hier auf eine andere Art erzeugt.

In einem Wechselstrom-Transformator, meistens 3-phasig angeschlossen, wird der Netzstrom auf die niedrige Schweiss-Spannung umtransformiert. Anschliessend wird der niedergespannte Strom in einem Silizium- oder Selen-Gleichrichtersatz «gleichgerichtet». Die Polarität der Sekundärseite verhält sich gleich wie sie beim Gleichstromumformer beschrieben wurde. Ausser einem Kühlluftgebläse weist der Schweissgleichrichter keine mechanischen Teile auf und ist somit sehr verschleissfest. Die Wartung beschränkt sich auf ein gelegentliches Ausblasen der Gleichrichterplatten mit Pressluft.

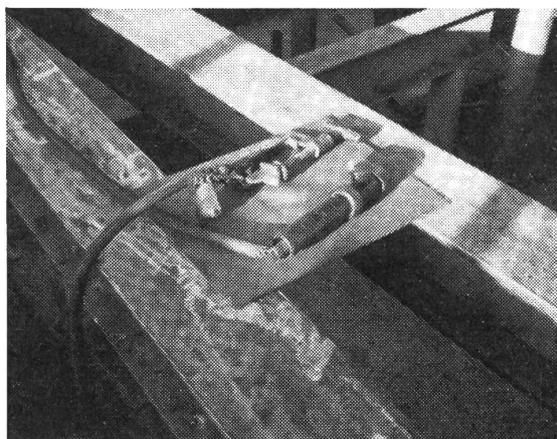
Preislich liegen die Schweissgleichrichter, bei ähnlicher Leistung, ungefähr gleich wie die Gleichstromumformer. Ihre Verwendungsmöglichkeit ist ebenfalls universell. Die Lärmentwicklung des Gebläses ist gering.

Schweissaggregate

Wenn für eine Schweissarbeit am Ort kein Netzstrom zur Verfügung steht, muss er in einem durch einen Benzin- oder Dieselmotor betriebenen Generator erzeugt werden. Dabei steht bei den meisten Geräten neben Gleichstrom für die Schweissarbeit auch Wechselstrom mit 220 V-Spannung für den Betrieb von Elektrowerkzeugen oder einer Arbeitsplatzbeleuchtung zur Verfügung.



Schweisszubehör. Auf dem Tisch liegen von links nach rechts: Elektroden, Schlackenpickel, Lederhandschuh, Drahtbürste, Schweisszangen, Schweißschild, Elektrodenhalter und Massezange.



Durchgescheuerte und durchgeschmolzene Schweisskabel. Solche Kabel sind unfallgefährlich und, wer sie nicht rechtzeitig repariert, handelt fahrlässig.

Hinweise für den Kauf eines Elektroschweissgerätes

- Kaufen Sie nur ein geprüftes Gerät.
- Der Apparat soll 380 Volt anschliessbar sein. Eine Umstellmöglichkeit auf 220 Volt ist erwünscht.

- Ein Primärschalter mit Kontroll-Lampe ist wünschenswert.
- Der Schweiss-Transformator sollte zur Verbesserung des Leistungsfaktors mit Kondensatoren ausgerüstet sein.
- Die der Leistungsangabe zugrunde gelegte ED (Einschaltdauer) muss beachtet werden.
- Ist eine feine Regulierung des Schweiss-Stromes möglich?
- Kann mit dem Apparat auch dünnes Blech geschweisst werden?
- Prüfen Sie vor dem Kauf, ob die Anschlusswerte des Gerätes mit denjenigen des Netzes übereinstimmen.
- Hüten Sie sich davor, ein Gerät zu kaufen, das Ihnen nur mit sogenannten Schönschweiss-Elektroden vorgeführt wurde. Meistens handelt es sich dabei um Typen, deren Nähte den hohen dynamischen Belastungen, welchen sie in den Landmaschinen ausgesetzt sind, nicht standhalten.
- Vergewissern Sie sich, ob im Kaufpreis auch das Schweissplatzzubehör und das Primärkabel inbegriffen sind. Ein Kabelhalter für das Aufwickeln der Schweisskabel sollte nicht fehlen.

Elektroden für Handschweissbetrieb

Ebenso wichtig wie die Auswahl des richtigen Schweissapparates ist der Kauf der notwendigen Elektroden. Da das Einsatzgebiet des Schweissapparates in der bäuerlichen Werkstatt auf die Landmaschinen beschränkt bleibt, wird man mit 3 Elektroden-Typen zurechtkommen. Davon sollten aber verschiedene Durchmesser zur Verfügung stehen.

- Für Schlosserarbeiten und Verbindungen, die keinen hohen wechselnden Belastungen unterworfen sind, eignet sich eine saure Elektrode.
- Für hochbeanspruchte Maschinenteile sollte eine Elektrode mit basischer Umhüllung verwendet werden.
- Eine spezielle Gusselektrode fände für Grauguss-Schweissungen Verwendung.

Allgemeines über die Elektroden

- Mit dem Kerndraht der Elektrode wird Zusatzmaterial auf die Schweiss-Stelle gebracht.
- Nach dem Zünden (kurzes Berühren des Werkstückes mit der Elektrode) brennt sie vorne ab. Dabei wird durch die Lichtbogenhitze (ca. 3500 bis 4000° C) das Grundmetall aufgeschmolzen. Gleichzeitig verbindet sich das flüssige Metall der Elektrode mit der Schmelze des Grundmaterials.
- Der Durchmesser einer Elektrode bezieht sich immer auf den Kerndraht.
- Die Umhüllung der Elektrode besteht aus gemahlener Mineral- und Metallpulvern. Diese mit einem Bindemittel versehene Masse wird auf den Kerndraht aufgedrückt, oder der Kerndraht wird darin getaucht.

Die Umhüllung der Elektrode hat folgende Aufgaben zu erfüllen:

- 1) Sie muss die elektrische Leitfähigkeit des Kerndrahtes durch Ionisieren erhöhen.

- 2) Der beim Abbrennen der Elektrode durch die Umhüllung entstehende Gasmantel hält Luftsauerstoff und Stickstoff vom Schmelzbad fern und verhindert damit eine Versprödung der Schweissnaht.
Die gleiche Aufgabe fällt der Schlacke zu, die sich beim Schweissvorgang auf die erstarrende Naht legt.
- 3) Sie reinigt das Schmelzbad durch chemisch-metallurgische Umsetzung.
- 4) Sie kann dem Schweissbad Legierungsbestandteile zuführen, die im Kerndraht fehlen.
- 5) Sie bestimmt die Abschmelzeigenschaften der Elektrode und beeinflusst dadurch das Aussehen und die Qualität der Naht.

Man unterscheidet hauptsächlich drei Umhüllungstypen:

1) Der oxydierende Typ

Als Hauptbestandteil enthält diese Umhüllung Metalloxyde. Oxydierende Elektroden ergeben eine schöne glatte Naht mit selbstabhebender Schlacke. Ihre Zugfestigkeit und Kerbzähigkeit ist jedoch gering. Sie ist nicht schmiedbar und sollte auch deshalb nicht für Reparatur-Schweißungen an Landmaschinen verwendet werden. Dieser Typ wird als die im Abschnitt Schweiss-Transformatoren erwähnte «Schönschweiss-Elektrode» bezeichnet.

2) Der erzsäure und rutilumhüllte Typ

Für diese Umhüllungen werden hauptsächlich Metallerze, Quarz, Feldspat oder Rutil verwendet. Auch diese Elektroden ergeben eine saubere glatte Naht mit einer leicht entfernbaren Schlacke. Ihre mechanischen Eigenschaften liegen zwischen dem oxydierenden Typ und der basischen Elektrode. Sie kann in der Landwirtschaft verwendet werden für Schweißungen, die keinen hohen wechselnden Belastungen ausgesetzt sind. Saure Elektroden sind schmiedbar.

3) Der basische Typ

Seine Umhüllung enthält Kalk und Flusspat. Das Schweißbad ist eher zähflüssig und die Naht erscheint etwas rauher. Die Schlacke lässt sich weniger gut entfernen. Die mechanischen Werte, wie Zugfestigkeit und Kerbzähigkeit der basischen Elektrode sind sehr gut. Sie eignet sich deshalb für stark beanspruchte Schweißungen und für Stähle mit einem höheren Kohlenstoff-Gehalt.

Es ist nun leider so, dass gerade dieser Typ, der für das Reparaturschweißen in der Landwirtschaft auf Grund seiner mechanischen Eigenschaften am besten geeignet ist, an den Schweisser und vor allem an den Schweiss-Transformator die höchsten Ansprüche stellt. Testen Sie deshalb jeden Apparat vor dem Kauf durch Vorschweißen von basischen Elektroden.

Für Schweissarbeiten an Guss, Chromstahl, Leichtmetall usw. müssen spezielle Elektroden verwendet werden. Diese Arbeiten, welche besondere Kenntnisse des Schweissers erfordern, sollten besser einer Fachwerkstatt überlassen werden.