Inhaltsverzeichnis

Workshop Schweißen MaG/WiG 2023....2
1 Gefahren/Sicherheit....2
Augen....2
Haut....2
Arbeitsplatz....3
Atemluft....3
Gasflaschen:....3
2 Schweißarten Überblick....4
Gasschmelzschweißen-Autogen....5
Elektroden-Lichtbogenhandschweißen....5
MAG (Metall_aktiv_Gas)....6
WIG(Wolfram_Inert_Gas)....6
3 Mag Schweißen....7
Die Bestandteile der Maschine:....7
Inbetriebnahme der Maschine....7
Zum Starten: Einstellungen an der Maschine:....8
4 Die Parameter- etwas Theorie....9
Stromstärke....9
Induktivität....9
Spannung (V)....9
Schutzgas....9
Gasfluss....9
5 Praxis....10
Vorbereitung der Werkstücke....10
Fürs Verzinken:....10
Brennerhaltung....10
Die Arten von Stößen/Nähte....11
Verzug/Reihenfolge....11
Übungen....12
WIG....13
Anschlüße an der Maschine:....13
Der Brenner....13
Die „Nadel“ / Wolframelektrode....14
Das Bedienfeld....15
Inbetriebnahme der Maschine:....15
Funktionen:Für den Anfang....16
• Gasvorlauf....16
• Gasnachlauf....16
• Schweißstrom....16
• Jobspeicher....16
• Check Gas....16
• TAKT:2T/4T/S4....16
Brennerhaltung....16
Vergleich MAG – WIG....17
Funktionen:weiterführend....18
Quellen:....19

Workshop Schweißen MaG/WiG 2023
1 Gefahren/Sicherheit

Meinen Körper schützen und die anderen

Augen

Gefahr:Verblitzen der Augen durch sehr intensive UV Strahlung.
Schutz:
Unbedingt auch andere davon abhalten,in den Lichtbogen zu schauen!
eventuell Abtrennungen aufstellen

Beim Schweißen unbedingt einen Schweißschirm tragen

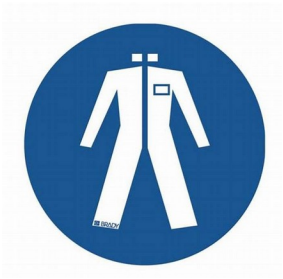
Gefahr

Schutz

Haut

Gefahr: Sonnenbrand durch UV Strahlung
Verbrennungen durch heißes Material, Spritzer, Tropfen,
die auch in Ausschnitte, Schuhe springen können,
Schutz:

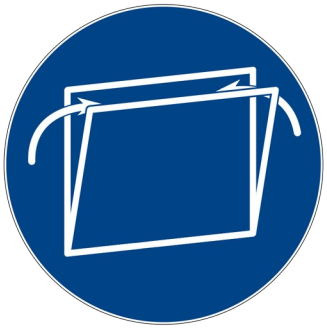
Haut bedecken, lange Ärmel,lange Hose,Kragen, Handschuhe



Arbeitsplatz

Atemluft

Gefahr:Es können Dämpfe entstehen:
Schutz:
regelmäßig lüften!



Gasflaschen:

Auf dichte Flaschen und Anschlüsse achten!
Beim Schutzgasschweißen werden keine brennbaren Gase verwendet.
Gefahr:
entstehende Gase, beim Schweißen lackierter, beschichteter Materialien
Schutz: ordentlich reinigen, auf Dichtheit achten, Anschlüsse überprüfen, beim Transport Gasflasche abhängen

Strom:

Gefahr: Stromschlag
Schutz:
Elektrode nicht mit der bloßen Hand berühren.
Unbeschädigte, trockene Arbeitskleidung.
Keinesfalls Werkstück und Elektrode gleichzeitig berühren, dadurch wird der Stromkreis geschlossen,der Strom fließt durch den Körper.
auf gut isolierte Kabel achten
keine nasse Kleidung, nasser Boden, Isolation bei metallenen Böden
Masse und Werkstücke nicht berühren

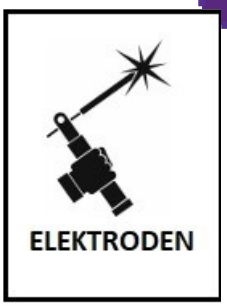
2 Schweißarten Überblick

Autogen:

Gasschmelz-schweißen

Lichtbogen-schweißen

Elektroden (E-Hand)-schweißen



Schutzgas-schweißen MSG

MAG

WIG

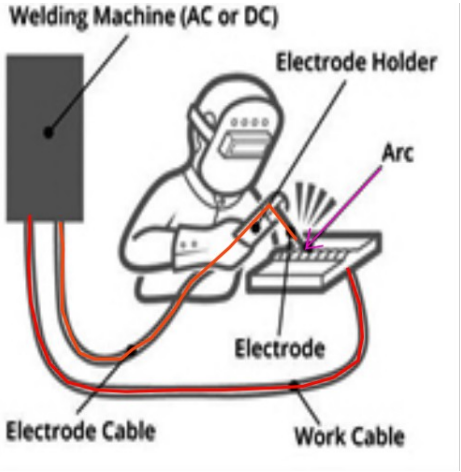
Gasschmelzschweißen-Autogen

Gasflaschen und Brenner, Zusatzwerkstoff

Die Schweißstelle wird mithilfe einer Flamme aus Sauerstoff uns Azetylen auf Schmelztemperatur gebracht und ein Zusatzwerkstoff eingebracht. Temperaturen bis 3200 Grad sind möglich.
Wird auch zum anwärmen von Teilen verwendet, die ausgerichtet werden. Kann zum Brennschneiden /Löten verwendet werden.
Vorteile/Anwendung
Kein Strom nötig, also für Baustellen überall geeignet, dünne Bleche,
sehr vielseitig einsetzbar, verschiedene Materialien
Nachteil: Gefahrenquelle, Lehrzeit

Elektroden-Lichtbogenhandschweißen

Bei den elektrischen Schweißverfaren wird der Funke der beim Schließen des Stromkreises zwischen Masse, Werkstück, Gerät entsteht genützt und als Lichtbogen gehalten, der durch Wärme und Elektronenfluß das Material aufschmilzt.

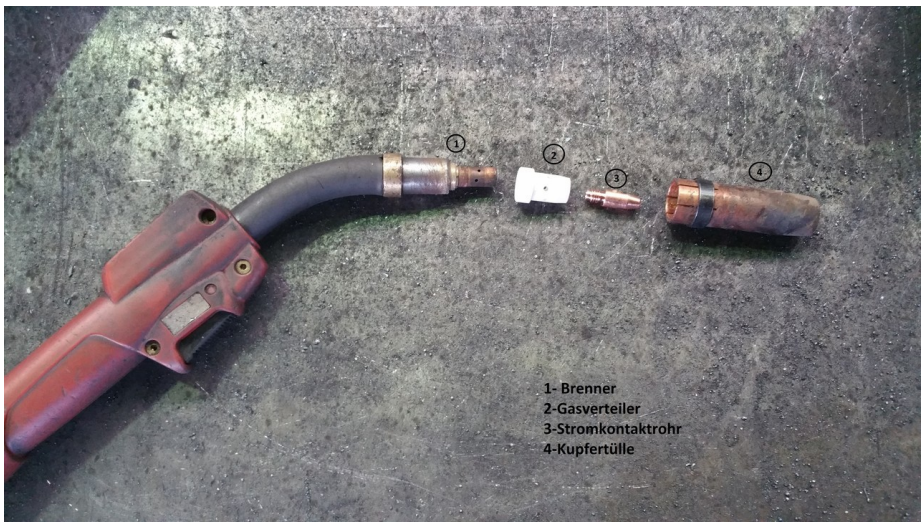


Elektrodenhalter, Elektroden mit Ummantelung, Massekabel
Das einfachste der Elektro-Schweißverfahren.
Am Werkstück wird das Massekabel befestigt, Stabelektroden eingespannt Beim Schweißen schmilzt die Elektrode und verbindet die Werkstücke. Die Ummantelung der Elektrode schmilzt ebenfalls,legt sich auf die Schweißnaht und schützt diese vor der Umgebungsluft. Diese „Schlacke“ muß nach dem Abkühlen entfernt werden.
Vorteile:
Einfache, kleine Geräte, Elektroden für verschiedenste Materialen, kann man überall hin mitnehmen. Örtlich konzentrierte Wärmeeinbringung,ein Vorteil weil die Werkstücke sich weniger verformen.

Nachteil ist die Spritzerentwicklung, man muß die Schlacke abschlagen
(Achtung auf die Augen!)

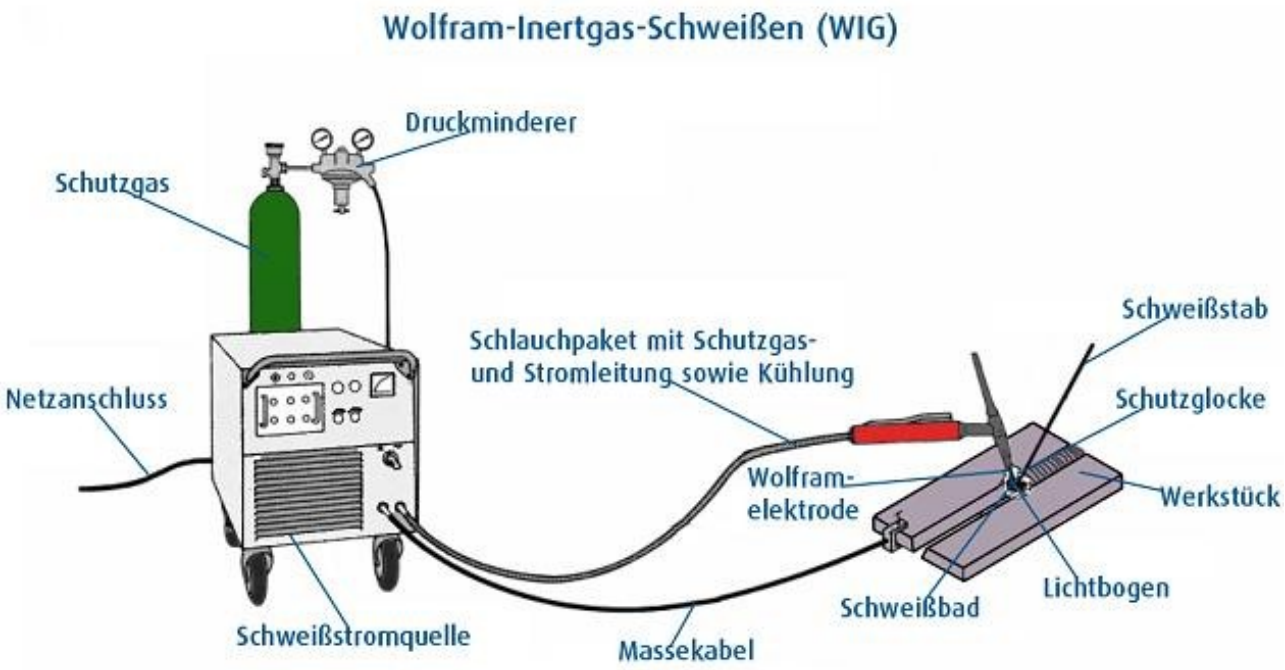
MAG (Metall_aktiv_Gas)

Beim Mag- in kurz oft Schutzgasschweißen- wird auch ein Lichtbogen erzeugt (Stromkreis über Maschine zu Werkstück und Brenner),das Gas ist aktiv insofern es einen direkten Einfluß auf die Qualität der Schweißnaht hat.Der Zusatzwerkstoff (=Elektrode)
wird über den Brenner konstant maschinell zugeführt.



WIG(Wolfram_Inert_Gas)

Beim WIG-Schweißen wird ein Lichtbogen zwischen einer nicht-schmelzbaren Wolfram-elektrode und dem Werkstück gezündet. Der Lichtbogen bildet ein Schmelzbad, in-dem er das Werkstück aufschmilzt. Der Schweißzusatzstab wird in das Schmelzbad geführt und schmilzt dort. Durch vorwärts ziehen des Brenners (Vorschub) und das regelmäßige Zuführen von Zusatzwerkstoff entsteht eine Schweißnaht. Das dabei strömende Gas schützt die Naht vor Oxidation und die Elektrode vor Verschleiß.



3 Mag Schweißen

Die Bestandteile der Maschine:

1 Stromkabel

2 Gerät

3 Brennerkabel

4 Massekabel

5 Brenner

6 Massenklemme

7 Werkstückl

8 Drahtspule

9 Gasflasche

Inbetriebnahme der Maschine

Vor Inbetriebnahme achten auf:
Ordentlich eingesetzte Drahtspule, und richtig eingestellten Druck der Drahtvorschubrollen.
Sicher aufgestellte Gasflasche, saubere feste Anschlüsse.
Die wichtigen Parameter beim MAG Schweißen sind

Gasdurchflußmenge, Drahtvorschub und Stromstärke

- **Gas:** Flasche aufdrehen und Druck überprüfen (oberer Manometer)
  Schweißdraht in mm x 10 = Gasmenge in l/Min
  bei 0,8 mm Draht: 8 L/Min
  Anpassen durch Auf-/Zudrehen des Ventils
- **Draht** Vorschub manuell oder automatisch vom Gerät
- **Stromstärke** einstellen in Ampere am Gerät

Material	Ampere	Draht	Gas	
1mm	30-40A	0,8 mm	8l/min	
2mm	60-60A	0,8 mm	8l/min	
3mm	90-120A	1 mm	10l/min	
4mm	110-150A	1 mm	10l/min	

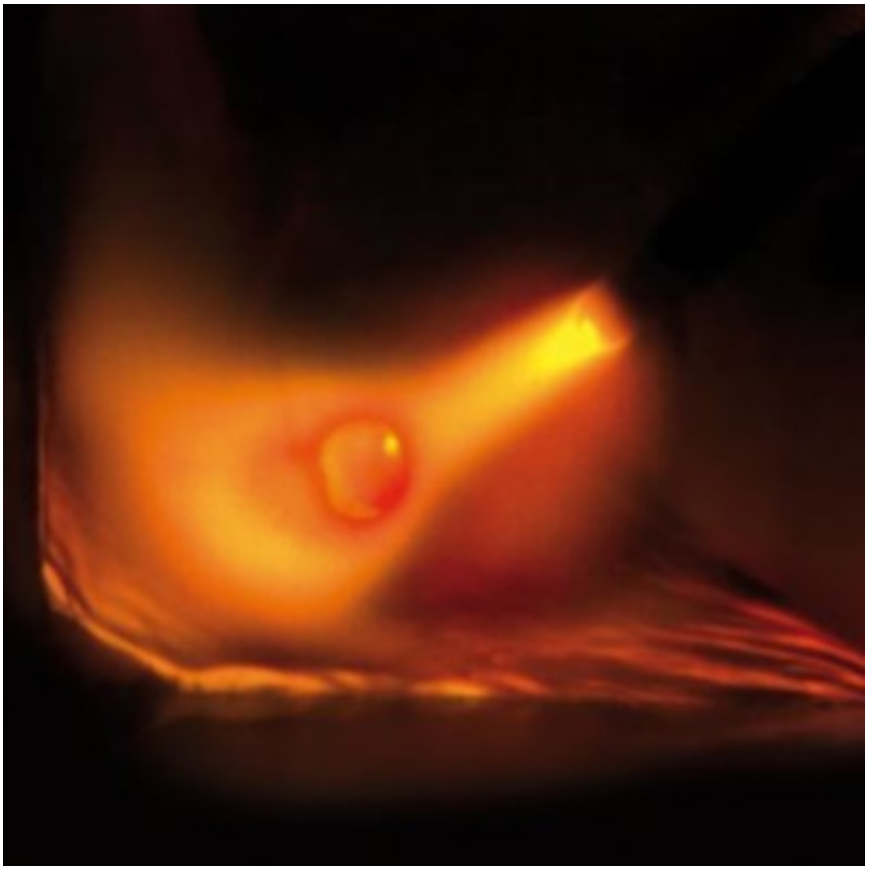
Zum Starten: Einstellungen an der Maschine:

1_ Gerät auf Mag (0)
2_ Anschlüße : Masse auf Minus
3_ Brenner
4_ Ampere einstellen – 30-40 A/mm Blech
zu Beginn A und V in gleiche Stellung bringen

_ Gas aufdrehen- ca 10Lit./Min
_ Masse am Werkstück/ Tisch anbringen.
Werkstück positionieren/fixieren
_ Brenner mit Zange putzen
_ Trennspray auf Tisch und Düse

_ Schweißschirm testen

und los geht‘s!



4 Die Parameter- etwas Theorie

Stromstärke

Stromstärke in Ampere (A): Die Stromstärke wird entsprechend der Dicke des Werkstücks eingestellt. Die Stromstärke hängt außerdem mit der Geschwindigkeit zusammen, mit der der Draht abgewickelt wird. Wenn die Stromstärke steigt, erhöht sich auch die Drahtgeschwindigkeit und umgekehrt.

Induktivität

Die Induktivität dient dazu, die Leistung des Lichtbogens zu bestimmen. Sie steuert den Spitzenstrom, der entsteht, wenn der Draht in das Schweißbad eingetaucht wird. In der Praxis führt eine niedrige Induktivität zu einem starken, konzentrierten Lichtbogen. Eine höhere Induktivität erzeugt eine bessere Lichtbogendynamik.

Spannung (V)

Elektrische Spannung oder Volt (V): Mithilfe von Volt können Sie die Länge des Lichtbogens und die Breite der Schweißnaht steuern. In der Praxis gilt: Je höher die Volt, desto größer die Länge des Lichtbogens und die Breite der Schweißnaht.

Bei dem Gerät ist der Vorschub des Drahtes automatisch

Schutzgas

Der Zweck des Schutzgases besteht darin, das Schweißbad zu schützen, indem es die Oxidation verhindert und die Qualität der Schweißnaht verbessert. Das Schutzgas wird je nach dem zu schweißenden Metall ausgewählt.Argon/CO2 ist für weiche und niedrig legierte Stähle geeignet.Argon/CO2/O2 ist für rostfreien Stahl geeignet.Reines Argon oder Argon/Helium für Aluminium, Kupfer und Kupferlegierungen.

Gasfluss

Der Gasfluss kann mithilfe eines Druckminderers reguliert werden. Wenn Sie mit geringer Intensität arbeiten, empfiehlt es sich, bis zu 10 Liter pro Minute zu verwenden. Bei höheren Intensitäten wird empfohlen, bis zu 20 Liter pro Minute zu verwenden.

5 Praxis

Vorbereitung der Werkstücke

Nach dem Zuschneiden Grat entfernen.
Immer nur gleiche Materialien verschweißen.

Schweißen von verzinkten/lackierten Teilen
Vor dem Schweißen müßen Lacke, Zink oder andere Oberflächenbehandlung mechanisch(Flex) entfernt werden. Auch Schmutz, Fette durch Reinigen entfernen.
Für das Wig Schweißen auch Zunder entfernen
Je sauberer die Vorbereitung, desto schöner die Naht!

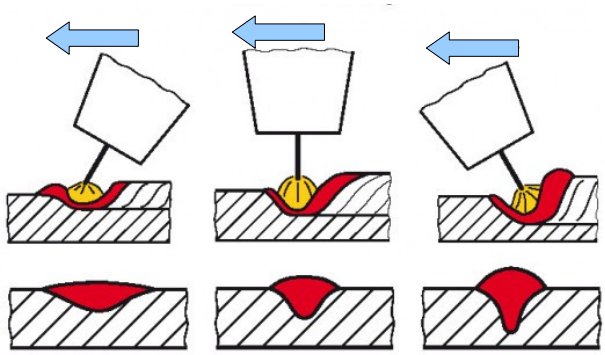
Fürs Verzinken:

Bei der Planung zu beachten:
Beim Verzinken wird getunkt, das Zink muß alle Stellen erreichen und wieder ab-rinnen können.
Hohlprofile müssen Löcher an Zwei Enden haben, sodaß das Zink rein- und wieder rausrinnen kann. (10mm Löcher) Überlappungen sind zu verhindern.
(in den Lufträumen dazwischen kann sich ein Druck aufbauen)
Spalten entweder verschweißen oder durch Abstandstücke so breit machen, daß das Zink dazwischen kann.
Ansonsten besteht die Gefahr, daß dort Korrosion entsteht.

Brennerhaltung

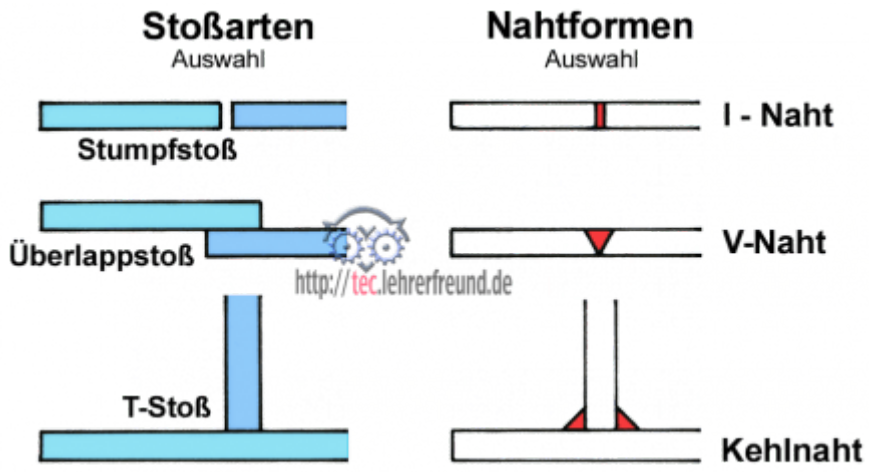
Grundsätzlich gibt es die Unterscheidung, ob der Brenner „nach vorne“ also in die Richtung geneigt ist, in die man schweißt, man sticht in Richtung unverschweißtes Material = Stechend

Oder „zurück“, also dorthin, wo das Schmelzbad ist, das Schweißbad wird hinter-hergezogen = Schleppend
Da gibt es unterschiedliche Philosophien, daher folgender Überblick



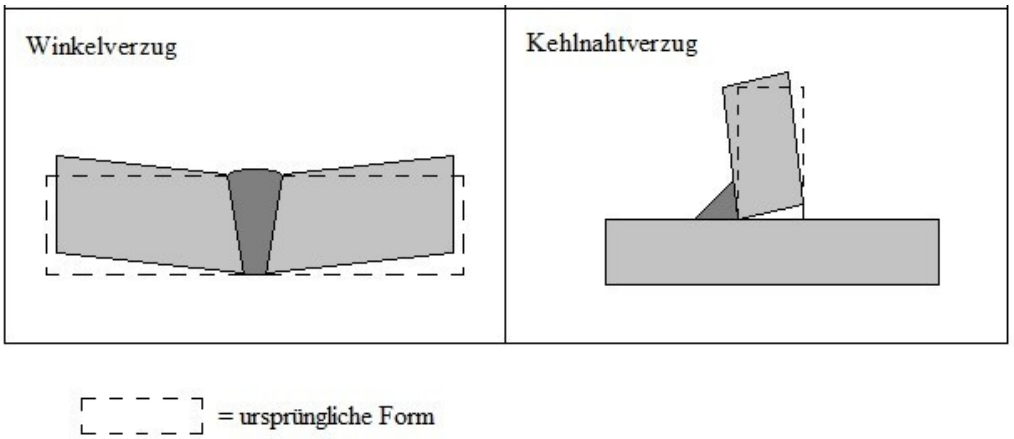
Brennerhaltung	stechend	senkrecht	schleppend
Einbrand	flacher	mittel	tiefer
Spaltüberbrückbarkeit	besser	mittel	schlechter
Lichtbogenstabilität	schlechter	mittel	besser
Spritzerbildung	mehr	mittel	weniger
Nahtbreite	breiter	mittel	schmaler

Die Arten von Stößen/Nähte



Verzug/Reihenfolge

Beim Schweißen kann durch das Einbringen der Wärme am Werkstück ein Verzug entstehen. Das Werkstück verformt sich.
Grundsätzlich gilt: auf der Seite wo geschweißt wird, dehnt sich das Material zuerst aus, dann aber weiter zusammen als es ursprünglich war.



Um das zu minimieren, kann man

- Gegensteuern durch die Positionierung in die Gegenrichtung (Vorspannung)vor dem Schweißen
- das Werkstück in Position „heften“. Das heißt an diversen Stellen kleine Punkte schweißen, um die einzelnen Teile in Position zu halten

- Das Werkstück festspannen

- Stückchenweise versetzt schweißen anstatt eine lange Naht in einem.

Übungen

Auftragsnaht
Kreidestrich nachfahren
Heftpunkte, Pendeln, breite Naht, fallende
stumpfe Kehlnaht

WIG

Anschlüße an der Maschine:

Der Brenner

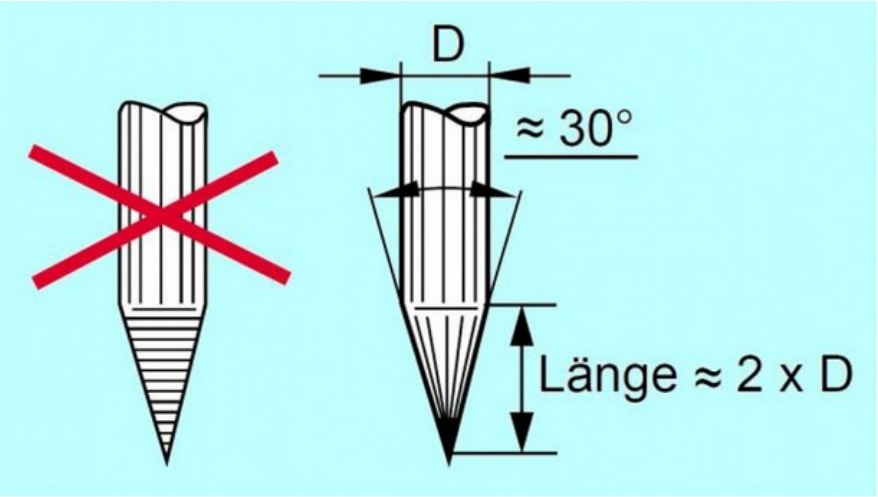
Die „Nadel“ / Wolframelektrode

Je nach Material, das zu verschweißen ist, nimmt man eine andere Nadel und einen dazupassenden Zusatzwerkstoff (grundsätzlich das gleiche Material wie das Werkstück)

GOLD WL-15	Der Allrounder! Stahl, Edelstahl, usw. bedingt auch Aluminium
GRÜN WP-00	Der Profi für Aluminium.

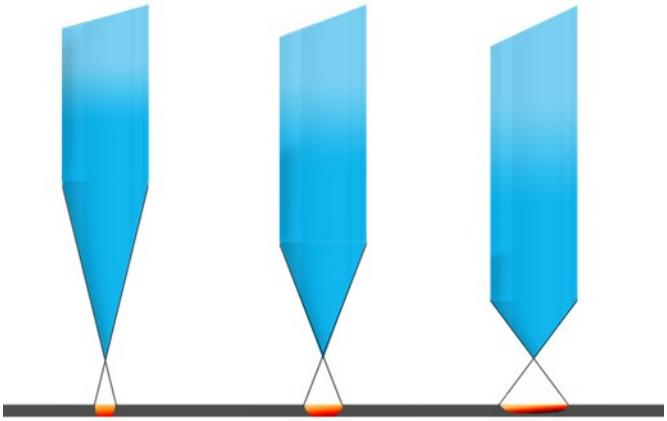
Das Anspitzen:

Kann man am Schleifbock machen. Keine Querrillen- das macht unschöne Nähte. Spitz bei Niro

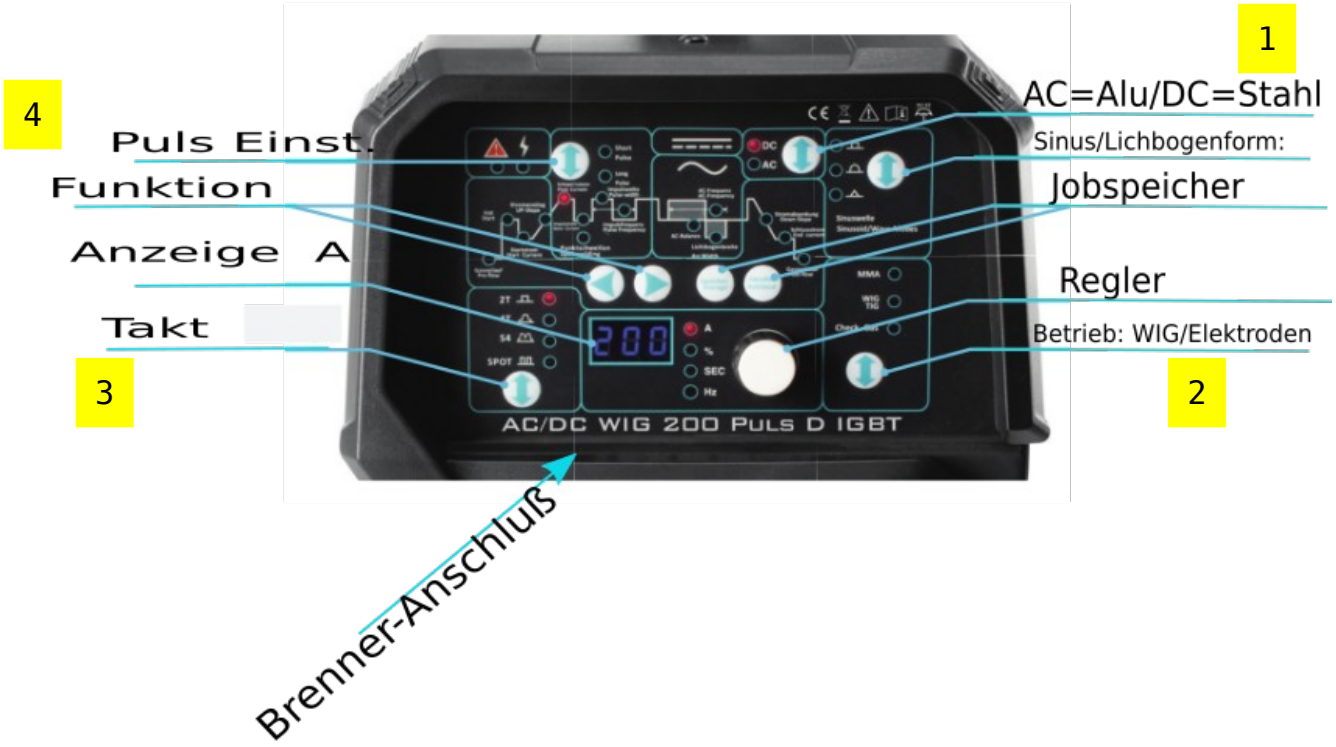


Die Form der Nadel hat einen Einfluß auf die Schweißnaht

(Bei Aluminum braucht es eine rund geschliffene Nadel, bzw es bildet sich im besten Fall eine „Kugel“ an der Spitze)



Das Bedienfeld



Inbetriebnahme der Maschine:

Beispiel 2 mm Blech
Zuvor:
Schirm einstellen und testen
Nadel schleifen und einspannen: 5-7mm aus der Keramikdüse vorstehen
Kein Trennspray, gut gereinigtes Material
Werkstück fixieren
Gas ca 8-10L/min

1_ DC =Direct Current=Gleichstrom für WIG
2_ WIG
3_ Takt zu Beginn 2 Takt, da hörts zu zünden auf, wenn man losläßt

Durch mehrmaliges Drücken der Funktionstasten, kann man die verschiedenen Parameter auswählen und durch Drehen am Regler einstellen

4_ Funktionen/Parameter-
= Schweißstrom Stromstärke : 60 A
hotstart=Schweißstrom
Startstrom bei 4Takt: geringer als Schweißstrom zum schauen und suchen
Gasvorlauf: 0,5 Sek
Nachlauf 3 Sek

Funktionen:Für den Anfang

- **Gasvorlauf**

Schont die Wolframelektrode vor zu hohem Verschleiß, schütztdie Schweiß-naht vor Oxidation und verbessert die Zündeigenschaft

- **Gasnachlauf**

Schont die Wolframelektrode vor zu hohem Verschleiß und schützt die Schweißnaht vor Oxidation

- **Schweißstrom.**

Stufenlos regelbarer Schweißstrom

- **Jobspeicher.**

Die Funktion „Jobspeicher“ dient zur Speicherung von zuvor eingestellten individuellen Parametern.

- **Check Gas.**

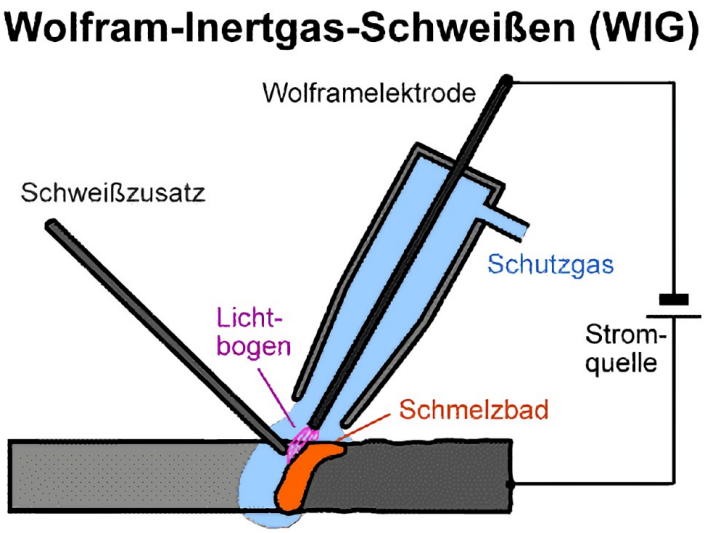
Funktionskontrolle des Magnetventils

- **TAKT:2T/4T/S4.**

Bestimmt die Steuerung der Brennertaste
2T : Drücken des Tasters : Gerät zündet .
Loslassen :Gerät endet

Brennerhaltung

Zusatzwerkstoff vor dem Brenner (stechend) Immer erst ein Schmelzbad abwarten und dann Draht zuführen. Nadel nicht ins Schmelzbad tauchen, sonst muß sie neu ge-schliffen werden



Vergleich MAG – WIG

	MAG	WIG
Blechstärke	Alle	Bis ca.3mm
Nahtform – Optik	„gröbere“, dickere Nähte	flache, feinere Nähte
Schweißspritzer	Ja	Nein
Schweissgeschwindigkeit	Schnell = weniger Verzug	Langsam = höherer Verzug
Werkstoffe	Stahl Edelstahl / Aluminium möglich, Umbau der Maschine notwendig (= MIG)	Stahl, Edelstahl, Aluminium nur ein andere Elektrode/ Zusatzstab notwendig
Lernkurve	Relativ einfach	Viel Übung notwendig

Funktionen:weiterführend

TAKT:

4T: Drücken/Halten des Tasters: Zünden und Startstrom
Loslassen: Anstieg bis Schweißstrom
Drücken/Halten des Tasters: Schlußstrom
. Loslassen: Gerät endet, Nachströmzeit
Pulsen: S4
Drücken und Loslassen der Taste: Schweißstrom stabil
Drücken/Halten taste: Pulsstrom
Loslassen: Schweißstrom stabil
Lichtbogen erlischt erst, wenn der Brenner vom Werkstück entfernt wird

- **Startstrom (4T)**

Strom, der beim Start der Zündung genutzt wird, bevor dieser auf den eingestellten Schweißstrom über geht.

- **Schlussstrom (4T)**

Strom der am Ende der Zündung, bevor die Zündung erlischt.)

- **Stromanstieg.(4T)**

Nach vollständiger Zündung des Lichtbogens geht der Schweißvorgang in die Stromanstiegsphase über, in welcher der Schweiß-
strom linear von dem eingestellten Startstrom-Wert auf den gewünschtenSchweiß-
strom-Wert angehoben wird.

- **Stromabsenkung(4T).**

Nachdem die Brennertaste erneut gedrückt und losge-
lassen wurde , geht das Gerät in eine automatische Stromabsenkpha-
se Verhindert Lunkerstellen (Endkrater) am Ende der Schweißnaht

- **WIG PULS.**

Vermindert die Gefahr des Durchbrennens bei dünnen Materia-
lien und mindert die Verformung durch Hitze

- **Impulsstrom.**

Durch die beiden Knöpfe „Schweißstrom“ und „Impuls-strom“ kann man zwei unter-
schiedliche Stromstärken für einen Schweiß-vorgang einstellen, zwischen denen der Schweißstrom dann immer wechselt

- **Impulsweite**

Mit der Impulsweite stellt man ein, wie lange der Schweiß-
strom die Stromstärke des Impulsstroms annimmt, bevor er wieder zur normalen Schweißstromstärke zurückpendelt

- **Impulsfrequenz.**

Die Impulsfrequenz legt fest, wie oft die Stromstärke in einem festgelegten Zeit-
abschnitt zwischen den beiden eingestellten Werten hin und her wechselt

- **Longpuls.**

Die Schweißnaht wird breiter, die Wärmezufuhr ist höher und der Einbrand ist tiefer

- **Shortpuls.**

Das Schweißbad lässt sich besser kontrollieren und die Gefahr ein Loch in das Blech zu schweißen ist geringer

- **AC-Balance/Sinus beim Aluschweißen**

Beim ALU Schweißen:Steuerung der Lichtbogenreinigung Variable Einstellung zwi-
schen dem Aufbrechen der Oxidschicht (+) und einem tieferen Einbrand (-)

Quellen:

- tec.lehrerfreund.de
- schweißhelden.de
- https://online-schweisskurs.de/
- https://schweisstechnik.technolit.de/schweisstechnik-wissen/richtig-schweissen-basiswissen/
- https://vector-schweissgeraete.de/mig-mag-schweissgeraet-einstellungen/
- *https://www.anleitung-zum-schweissen.de/fachartikel-zum-thema-schweissen/fehlerquellen-bei-schweissarbeiten/*
- *https://www.becher-schweisstechnik.de/informationen/schweissfehler-vermeiden/*
- *https://www.dieschweissprofis.de/ratgeber/die-3-groessten-fehler-beim-mag-schweissen*
- *https://www.handschweissen.de/*
- *https://www.lehrerfreund.de/technik/1s/schweisstechnik-1-metallschweissen/3643*
- ***Lichtbogen!!*** *https://weldingvalue.com/de/2023/01/mig-mag-lichtbogen-typen/#3dbf9ba9*
- *https://www.home-of-welding.com/news/praxistipp-brennerneigung-nahtform-und-einbrand-128*
- *https://www.dieschweissprofis.de/ratgeber/wig-schweissen-tipps-fuer-anfaenger-und-praktiker*
- *https://mannisweldingchannel.com*
- *https://www.home-of-welding.com/news/praxistipp-wolframelektroden-richtig-anspitzen-262*
- *Bedienungsanleitung von www.stahlwerk-schweissgeraete.de*
- *https://mannisweldingchannel.com/startstrom-unbedingt-beim-wig-schweissen-beachten/*

Für mich

Musterstücke: verzundert, geschliffen, Blank, Niro, verzinkt

WIG:
2 Takt 4 Takt
Suchlichtbogen, Pulsen, anstieg abstieg nachströmzeit
AC/DC hinweis auf ALU

Vorbereitung Naht/Arbeitsplatz
zuschauen, bzw Bild Video vom Licht bogen
Zuerst mal worauf schaue ich

Woran erkenne ich eine gute Naht

Fehler und ihre Ursachen und Korrektur

FRAGEN:
Materialstücke zu bestellen: Blechstücke, Formrohre