

# Fertigungstechnik

## F9 Postenarbeit Schweißen

Pro Posten stehen 15 Minuten zur Verfügung.  
Die Fragen sind bei den Posten aufgelegt.

Nehmen Sie das Fachbuch Metallbau- und Fertigungstechnik sowie die Arbeitsblätter Kapitel F9 mit.

Sie benötigen Papier und einen Schreiber.

### **Aufgabe:**

Klären Sie mit ihren Hilfsmitteln die aufgeführten Fragen.

Diskutieren Sie die Antworten in der Gruppe und erstellen Sie eine stichwortartige Zusammenfassung.

## Fertigungstechnik F9 Schweißen Posten 1

### Gasschmelzschweißen:

Sie nennen die Einzelteile einer Gasschmelzanlage.

Sie zeichnen die Brennerflame.

# Gaserschmelzschweißen

Sauerstoffflasche

Acetylenflasche

Gefahrengutaufkleber

Bügelanschluss

Flascherndruck

Arbeitsdruck

Leitung zum Brenner

Sauerstoffschlauch

Brennigaschlauch

Sauerstoffventil

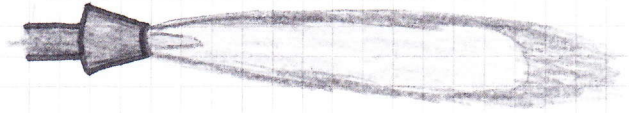
Brennstoffventil

Mischrohr

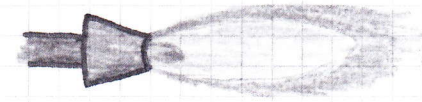
Schweißeinsetz

Schweißdüse

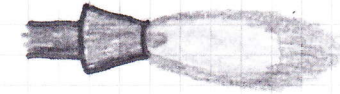
(a)



(b)



(c)



(b) Neutrale Flamme bei einem Mischungsverhältnis von 1:1 zwischen Acetylen und Sauerstoff, ergibt die höchste Flammentemperatur und Flammenleistung.

(a) Reduzierende Flammeneinstellung durch Acetylenüberschuss führt zu keiner vollständiger Verbrennung des Kohlenstoffs.

(c) Oxidierende Flammeneinstellung durch Sauerstoffüberschuss führt zur Oxidation des Grundwerkstoffes.

## Fertigungstechnik F9 Schweißen Posten 2

### Nahtformen:

Sie zeichnen und benennen fünf Nahtformen.  
Sie erstellen eine vollständige Schweißnahtbezeichnung.

I-Naht



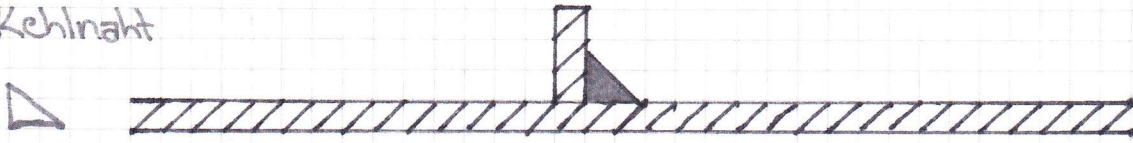
X-Naht



V-Naht



Kehlnaht



U-Naht



0 - Nahtlinie, -stoss usw.

1 - Pfeillinie u. Pfeil

2a - Bezugs(Volllinie) 2b - Bezugs(Strichlinie)

3 - Ergänzungssymbol

4 - Nahtdicke  $a$  oder  $z$

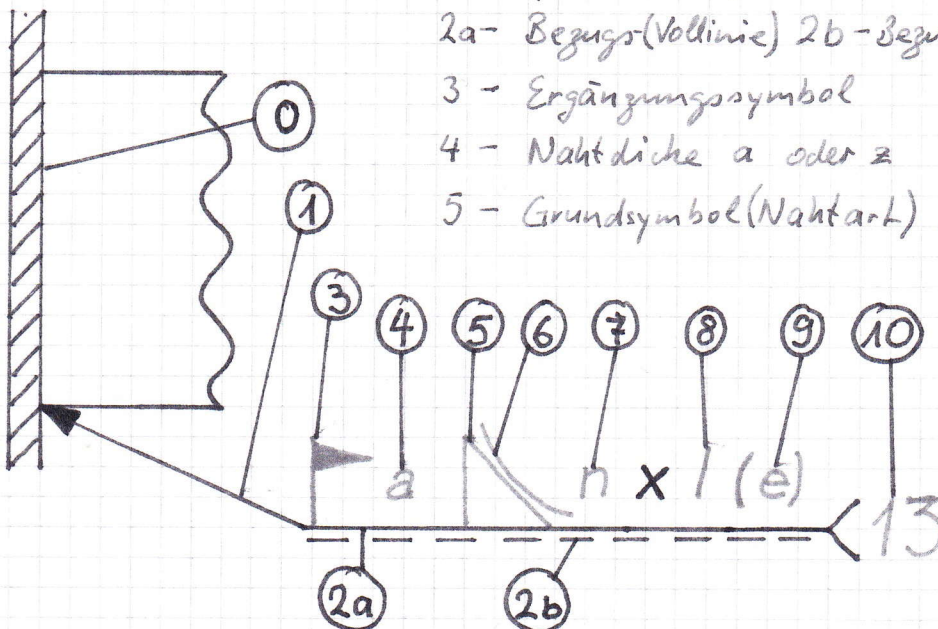
5 - Grundsymbol (Nahtart) / 6 - Zusatzsymbol (Oberfläch

7 - Anzahl der Schweissstellen bei Unterbrech.

8 - Nahtlänge ohne Kraterenden

9 - Abstand der Schweissstellen bei Unterbrech.

10 - Schweiß- o. Lötlverfahren



## Fertigungstechnik F9 Schweißen Posten 3

### Elektroden:

Sie beschreiben die Bestandteile der Stabelektrode.

Sie unterscheiden drei Elektrodentypen sowie drei Umhüllungsarten.

Sie erläutern in fünf Punkten die Aufgabe der Umhüllung.

Sie kennen die Begriffe Ausbringung und Blaswirkung.

# Elektroden

## Ich beschreibe die Bestandteile der Stabelektrode.

Legierungsbestandteile sind Nickel, Cobalt, Chrom und Mangan.  
Die Elektrode selbst besteht aus der Stabelektrode und der Umhüllung.

## Ich unterscheide drei Elektrotypen sowie drei Umhüllungsarten.

Elektroden 1.Ordnung

Elektroden 2.Ordnung

Redoxelektrode

Umhüllungsarten: Rutilsaure Elektrode und Kalbasische Elektrode

## Ich erläutere in fünf Punkten die Aufgabe der Umhüllung

Die Schlacke schützt die Schweissnaht vor Verunreinigungen.  
Sie schwimmt auf dem Schweissbad, da sie leichter ist als das Metall.  
Sie verhindert die Oxidation.  
Und auch die zu schnelle Abkühlung.  
Schlackeneinschlüsse sind zu vermeiden.

## Ich kenne die Begriffe Ausbringung und Blaswirkung

Blaswirkung: Die Blaswirkung ist eine Ablenkung des Lichtbogens durch ein magnetisches Kraftfeld.

Ausbringung: Unter Ausbringung versteht man das Verhältnis von abgeschmolzenem Schweissgut (stammt aus dem Kerndraht der Umhüllung) zu der Masse des abgeschmolzenen Kerndraht.

## ***Ich unterscheide Gleich und Wechselstrom:***

Gleichstrom wird in der Regel nur bei den Elektrodenschweissen (111) und beim WIG/TIG schweissen(141) verwendet.

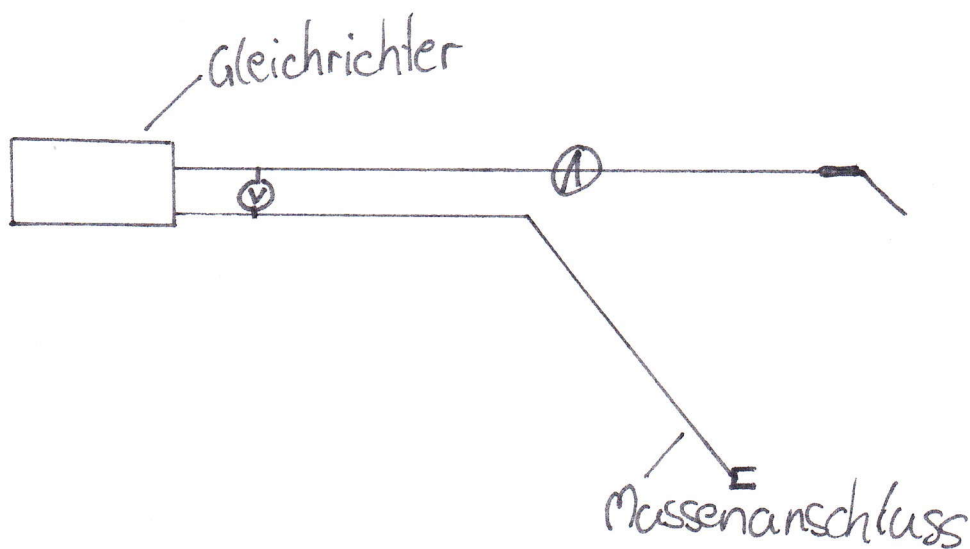
Bei dem Elektrodenschweissen unterscheide ich unter zwei verschiedenen Elektroden, der Rutil<sup>a</sup>suren und der Basischen Elektrode, mit jeder Elektrode Schweisse ich auf einem anderen Pol. ( +/- )

Beim Gleichstrom unterscheiden wir zwischen Negativer und Positiver Spannung, +/- zeigen die „ Fließrichtung „ des Stromes dar.

Wenn ich auf dem Minuspol schweisse habe ich die grössere Hitze auf dem Werkstück.  
Beim Schweißen auf dem Pluspol habe ich die grössere Hitze auf der Stabelektrode.

Beim schweissen mit Wechselstrom spielt es keine Rolle, den beim Wechselstrom wechseln die Pole 50 mal pro Sekunde ( 50 Herz )

## Funktionsschema eines Schweißgerätes



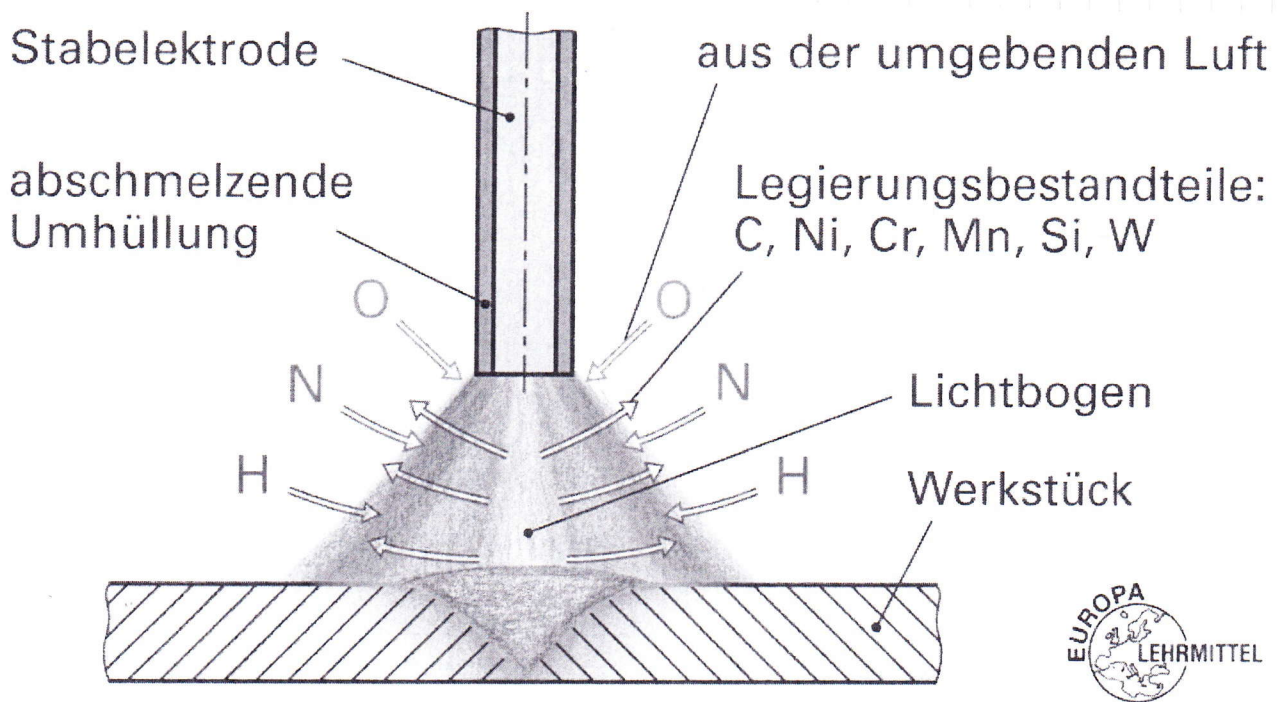


## Fertigungstechnik F9 Schweißen Posten 4

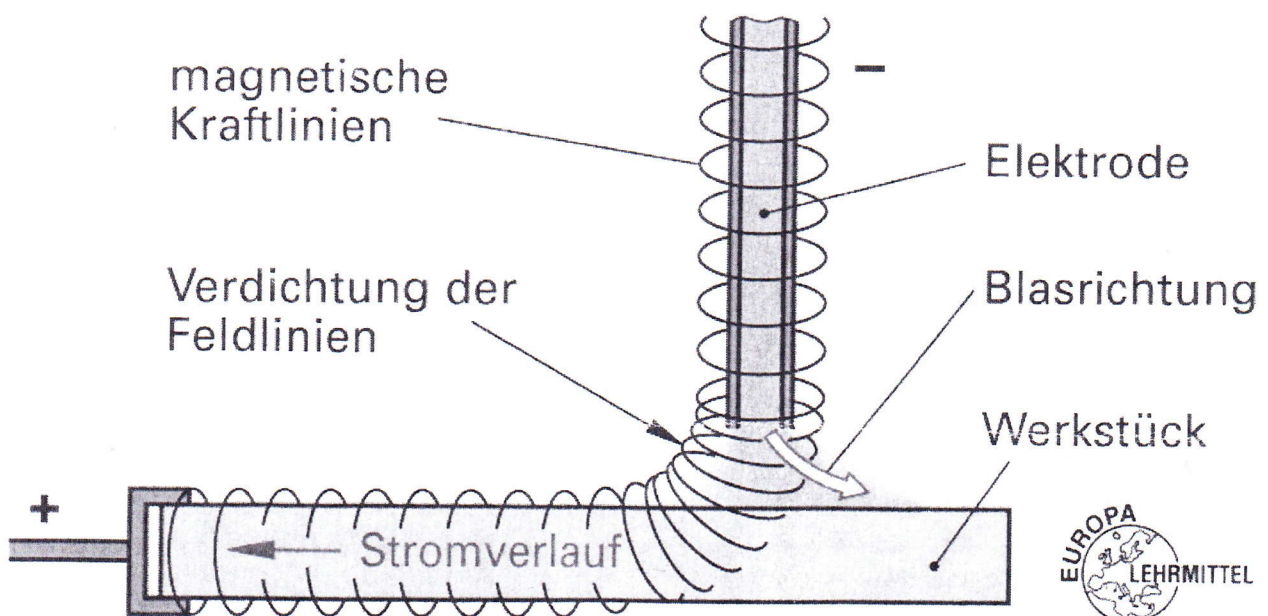
### Elektrodenschweißen:

Sie unterscheiden Gleich- und Wechselstrom Schweißgeräte.  
Sie zeichnen wahlweise ein Funktionsschema eines Schweißgerätes.  
Sie erklären die Funktionsweise des Lichtbogens.

# Funktionsweise eines Lichtbogens



Durch die Wärme eines Lichtbogens wird der Werkstoff verflüssigt und zum Teil verdampft. In diesem Zustand kann der Werkstoff mit den Gasen der umgebenden Luft, dem Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff, eine chemische Verbindung eingehen, die die Schweissnaht negativ beeinflusst.



## Fertigungstechnik F9 Schweißen Posten 5

### MAG/MIG Schweißen:

Sie unterscheiden Schweißgeräte nach ihrer Einsatzart.

Sie beschreiben den Unterschied zwischen MAG und MIG Schweißen.

Sie bezeichnen die Teile an MAG/MIG Schweißgeräten.

Sie beschreiben drei Lichtbogenarten beim MSG.

Sie bezeichnen Teile am MAG Brennerkopf.

## Schweissen MIG / MAG Posten 5

Was ist der Unterschied zwischen MIG und MAG schweissen?

Es wird nicht das gleiche Gas benötigt.

MAG: Schutzgas ( CO<sub>2</sub>) + Mischgase

MIG: Argon, Helium

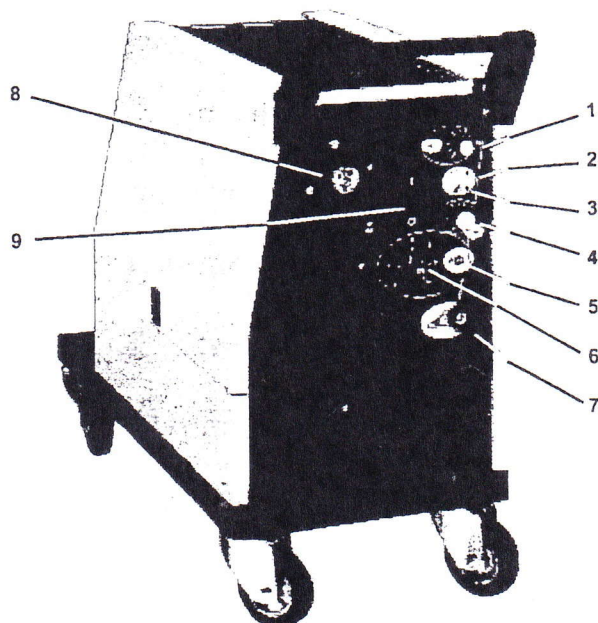
Was für Schweissgeräte benötigt man für welche Einsatzarten?

Stahl = MAG

Alu = MIG

## MAG/MIG SCHWEISSGERÄT SERIE 5000

- 1 = Einstellung der Drahtgeschwindigkeit
- 2 = Burnback-Einstellung (Relais-Verzögerung)
- 3 = Soft-Start Einstellung
- 4 = Einstellung der Schweißzeit
- 5 = Anzeigelampe Ansprechen des Thermoschutzschalters  
(der Thermoschutz stellt sich automatisch zurück)
- 6 = Einstellung der Lichtbogenspannung
- 7 = Erdungsbuchse
- 8 = Brenneinsatz
- 9 = Schalter ON/OFF

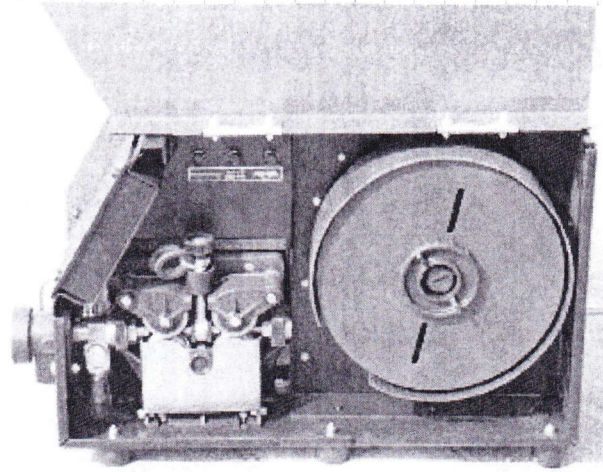
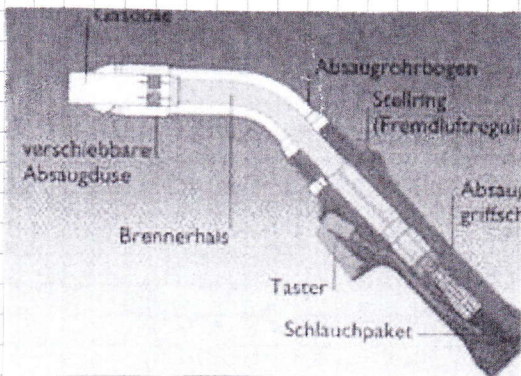


### WICHTIG

Betätigen Sie den Wechselschalter nicht während des Schweißens.ch

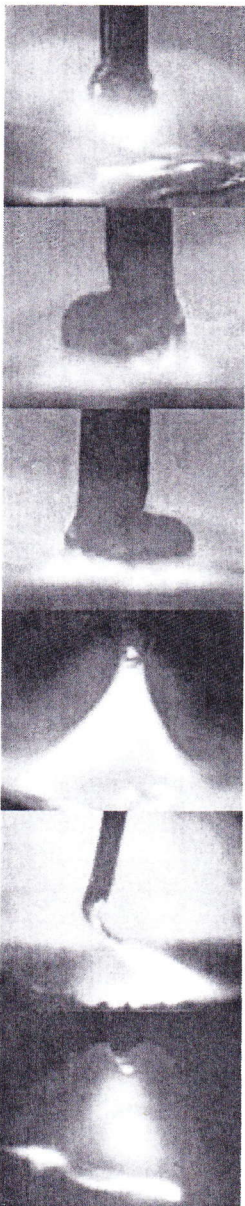
# Schweissanlage

## MAG BRENNERKOPF



## Lichtbogenarten

Die Metall-Schutzgas-Technik mit abschmelzender Drahtelektrode ermöglicht durch die Wahl von Schutzgas und Schweißparametern verschiedene Lichtbogentypen, die sich in der Art des Werkstoffübergangs deutlich voneinander unterscheiden. Entscheidend für die richtige Wahl der Lichtbogenart sind Blechdicke, Schweißposition und Schutzgastyp.



**Der Kurzlichtbogen (KLB)** wird für dünne Bleche, Zwangslagen- und Wurzelschweißungen im niedrigen Leistungsbereich verwendet. Der Werkstoffübergang erfolgt mit geringer Spritzerbildung im Kurzschluss.

**Der Übergangslichtbogen (ÜLB)** wird für mittlere Leistung beim MAG-Schweißen mittlerer Blechdicken unter Argon-Mischgasen bevorzugt. Der Werkstoffübergang erfolgt grobtropfig, teilweise im Kurzschluss – jedoch mit geringerer Spritzerbildung als beim LLB unter Kohlendioxid.

**Im Langlichtbogen (LLB)** werden mit hohen Leistungen grössere Wanddicken unter Kohlendioxid MAG-geschweisst. Der Werkstoffübergang ist grobtropfig und spritzerbehaftet. Deswegen wird diese Lichtbogenart nur noch in wenigen Fällen verwendet.

**Der Sprühlichtbogen (SLB)** erlaubt unter Argon-Mischgasen grosse Abschmelzleistungen und höhere Schweißgeschwindigkeiten bei grösseren Wanddicken. Der Werkstoffübergang erfolgt feintropfig ohne Kurzschlüsse und ist sehr spritzerarm.

**Die Hochleistungs-Lichtbogenarten (HL)** werden für sehr hohe Abschmelzleistungen und Schweißgeschwindigkeiten unter speziellen Argon-Mischgasen mit Helium-Anteilen verwendet. Je nach Schutzgaszusammensetzung stellen sich unterschiedliche Lichtbogenarten und Werkstoffübergänge ein: man kann einen Hochleistungs-Kurzlichtbogen (HL-KLB), einen Hochleistungs-Sprühlichtbogen (HL-SLB) und einen rotierenden Lichtbogen (RLB) voneinander unterscheiden.

**Der Impulslichtbogen (ILB)** ist generell für alle Leistungsbereiche beim MIG- und MAG-Schweißen unter argonreichen Mischgasen einsetzbar: bevorzugt wird er für den mittleren Leistungsbereich anstelle des Übergangslichtbogens verwendet. Der Werkstoffübergang erfolgt kurzschlussfrei mit definierter Tropfenbildung pro Impuls. Der Impulslichtbogen weist die geringste Spritzerbildung im Vergleich zu allen anderen Lichtbogenarten auf. Der Einsatz des Impulslichtbogens unter  $\text{CO}_2$  ist nicht möglich, da Kohlendioxid einen punktförmigen Lichtbogenansatz bewirkt und die Tropfen-Einschnürung (Pincheffekt) unterdrückt wird. Der Schweißguttropfen wird durch eine nach oben gerichtete Kraftkomponente hochgedrückt und es erfolgt ein nicht gewünschter grobtropfiger Werkstoffübergang.

## **Fertigungstechnik F9 Schweißen Posten 6**

### **TIG/WIG Schweißen:**

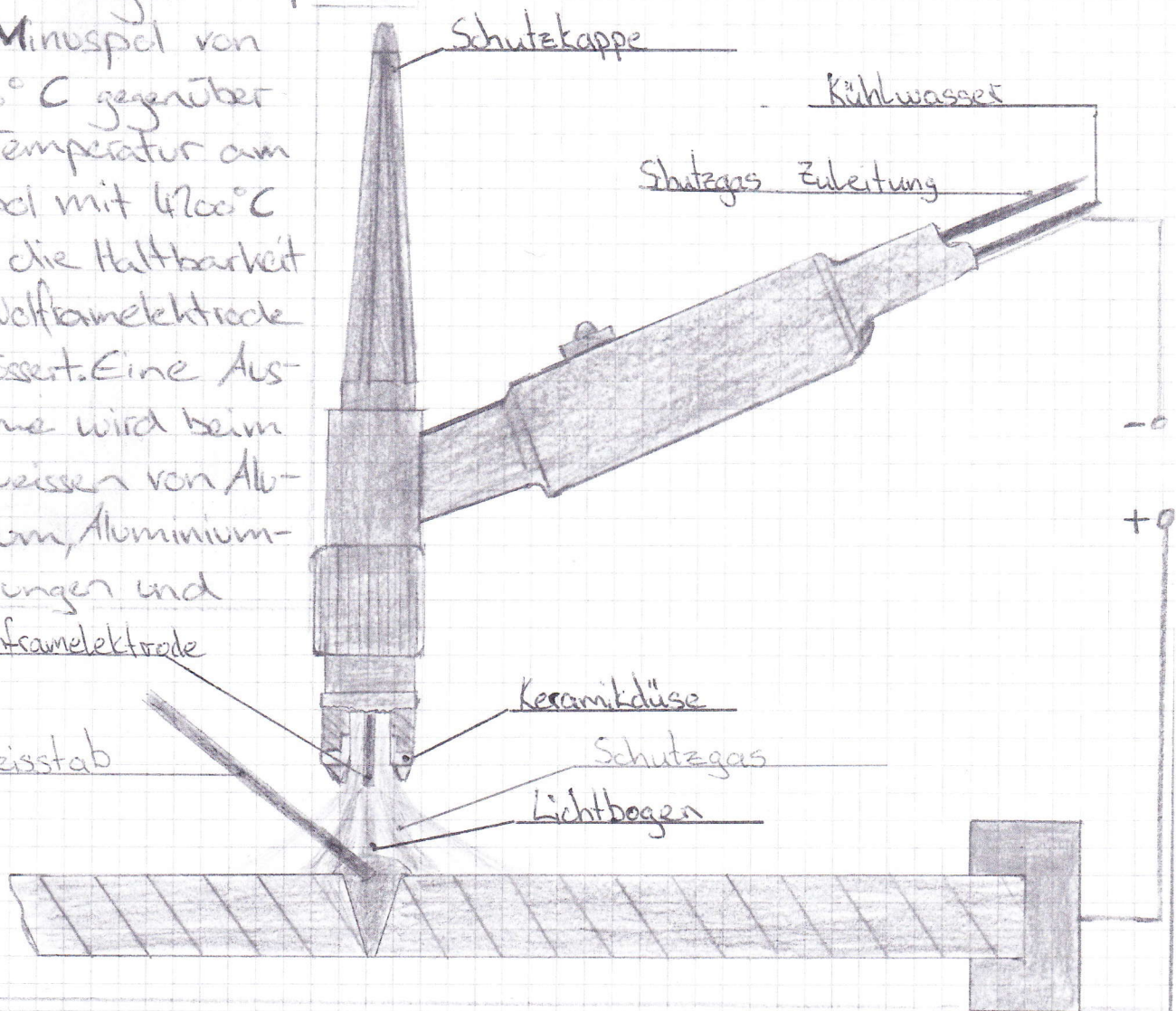
Sie können den Vorgang beim WIG-Schweißen erklären.  
Sie bezeichnen Teile am WIG Brennerkopf.

# Wolfram-Inertgasschweißen: WIG

Bei der Verwendung einer Wolframelektrode darf als Schutzgas nur ein Inertgas verwendet werden, da sonst die Wolframelektrode bei der hohen Temperatur durch Oxidation zu schnell zerstört würde und dabei giftige Wolframoxide entstehen können. Zum WIG-Schweißen wird in der Regel Gleichstrom verwendet, wobei der Minuspol an die Wolframelektrode angeschlossen wird. Durch die niedrigere Temperatur

am Minuspol von  $3600^{\circ}\text{C}$  gegenüber der Temperatur am Pluspol mit  $4700^{\circ}\text{C}$  wird die Haltbarkeit der Wolframelektrode vergrößert. Eine Ausnahme wird beim Schweißen von Aluminium, Aluminiumlegierungen und Wolframelektrode

Schweisstab



Kupferlegierungen gemacht. Dies sind Werkstoffe mit Hochschmelzenden Oxiden. Aluminium schmilzt schon bei  $658^{\circ}\text{C}$ , während der Schmelzpunkt des Aluminiumoxides bei  $2050^{\circ}\text{C}$  liegt. Aus Wirtschaftlichkeitsgründen wird das WIG-Schweißen in einem Blechdickenbereich unter  $4\text{mm}$  angewendet und allgemein die Schweißnaht als I-Stoß ausgeführt.