

Maschineneinweisung Schweißgerät

Diese Seite soll die Grundlage für die zukünftige Maschineneinweisung bilden. Sie wird in den nächsten Wochen Stück für Stück entstehen. Verbesserungsvorschläge und auch Passagen für Inhalte sind sehr willkommen. Entweder direkt einfügen oder per Slack Nachricht bei Thomas Lauerbach melden.

Agenda

1. Verhaltensregeln im FabLab
2. Was ist Schweißen
3. Schweißbare Materialien
4. Gefahren beim Schweißen
5. Schweißverfahren
6. Checkliste Arbeitsbeginn/Arbeitsende
7. Möglichkeiten am Gerät
8. Praxis

Verhaltensregeln Fablab

Die Verhaltensregeln sind bereits in der [Werkstattordnung](#) beschrieben and natürlich grundsätzlich zu beachten.

Was ist Schweißen

Schweißen ist ein Fügeverfahren, mit dem zwei oder mehrere Bauteile dauerhaft miteinander verbunden werden.

Wir betrachten im weiteren nur das Schmelzschweißen. Durch eintrag von Wärmeenergie werden örtlich begrenzte Teile der Bauteile geschmolzen. Dabei kann ein Schmelzzusatz hinzugefügt werden. Nach dem abkühlen sind betroffenen Bauteile im Erfolgsfall dauerhaft fest verbunden.

Schweißbare Materialien

Gefahren beim Schweißen

Exposition gegenüber Dämpfen und Gasen

Eine übermäßige Exposition gegenüber Schweißdämpfen und -gasen kann zu schweren Gesundheitsschäden wie Atemwegserkrankungen, Krebs sowie Sprach- und Bewegungsstörungen

führen.

Mechanische Verletzungen

Solche umfassen Verbrennungen, Augenschäden, Schnittwunden sowie gequetschte Zehen und Finger. Geschweißte Bauteile halten auch noch einige Zeit nach dem Schweißen eine große Hitze.

Stromschlag

Kann man beim Schweißen einen Stromschlag kriegen? Ja, man kann! Ein Stromschlag ist die unmittelbarste und schwerwiegendste Gefahr für jeden Schweißer. Die plötzliche Entladung von Elektrizität in den menschlichen Körper kann zu schweren Verletzungen und sogar zum Tod führen.

Lichtbogen

Schweißen verursacht erhebliche Infrarot- und UV-Strahlung die ohne entsprechende Schutzmaßnahmen Schädigungen an Augen und der Haut verursachen. Sonnenbrand entsteht schon nach wenigen Minuten Exposition.

Lärm

Manche Schweißverfahren (z.B. AC) sind sehr laut, wodurch Schädigungen des Gehörs verursacht werden können.

Brände und Explosionen

Entflammbare Materialien in der Nähe des Arbeitsbereichs sind eine häufige Brandursache beim Schweißen. Dies kann verhindert werden, indem der Bereich vor dem Arbeitsbeginn aufgeräumt und gereinigt wird.

Auch die Kleidung kann durch ein Funke oder Lunker schnell in Brand geraten.

Explosion der Gasflasche

Die Gasflasche hat einen vollen Druck von ca. 200 bar und beinhaltet damit eine sehr große Menge potentieller Energie. Fällt sie um, oder kollidiert etwas schlagartig mit dem Kopf / Ventil der Gasflasche, kann dieser bersten. Das hat zur Folge, dass die Gasflasche mit sehr hoher Kraft und Geschwindigkeit umherfliegt und alles in ihrer Bahn (Menschen, Wände, ...) zerstört.

Maßnahmen

Schwangere Personen oder Träger von Herzschrittmachern oder vergleichbaren medizinischen Geräten ist das Schweißen im FabLab nicht gestattet.

Zum Schutz vor der starken UV und Infrarot sind alle Körperteile zu bedecken, auch im Sommer.

Damit die eigene Kleidung nicht in Flammen aufgeht, sollte immer eine Lederjacke oder -Schürze getragen werden (beides hängt immer neben dem Schweißstisch). Diese müssen ebenfalls auch im Sommer getragen werden.

Es müssen auch immer spezielle Schweißhandschuhe getragen werden, welche üblicherweise ebenfalls aus Leder bestehen und extrem Hitzedämmend und -resistent sind. Einfache Handschuhe aus dem Baumarkt reichen hier NICHT und dürfen auch nicht getragen werden. Schweißhandschuhe liegen immer auf dem Schweißstisch bereit.

Es muss zwingend einer der bereitliegenden Schweißhelm benutzt werden. Bei einem Automatikhelm ist vor Benutzung zu prüfen ob die Batterie noch ausreichend Energie hat. Dies kann über den Prüftaster im Helm passieren, oder den Helm mit der Außenseite Richtung Sonne halten, oder ein Feuerzeug vor dem Helm anzünden, dabei muss ich die Sichtscheibe verdunkeln.

Beim Schweißen darauf achten, dass sich kein (größeres) Hinderniss zwischen Lichtbogen und Schweißhelm befindet, da sonst die Verdunkelung der Scheibe aufgehoben werden könnte und damit die Augen direkt der starken UV-Strahlung ausgesetzt würden.

Während des Schweißens ist der Schweißvorhang grundsätzlich geschlossen. Auch wenn der Schweißplatz sich schnell erwärmt. Lieber eine kurze Pause vorsehen, dass der Arbeitsplatz sich wieder abkühlen kann.

In der Werkstatt ist grundsätzlich während des Schweißens die Absauganlage am Schweißplatz anzuschalten, damit sich die Dämpfe und Gase nicht in der Werkstatt ausbreiten und andere Personen beeinträchtigt werden könnten. Zum Schutz gegenüber Dämpfen und Gasen muss mindestens eine FFP2-Maske getragen werden, besser jedoch z.B. eine Halbmaske mit entsprechenden Gas Filtern (z.B. ABEK1 Anti Gas Filter 6055 A2 wie sie von 3M erhältlich sind)

Auch beim Schleifen der Elektroden ist mindestens eine FFP2 Maske zu tragen.

Geschweißte Bauteile auf einer feuerfesten Unterlage ausreichend abkühlen lassen, bevor man sie mit bloßen Händen anfasst.

Frisch geschweißte Bauteile niemals unbeaufsichtigt in der Werkstatt liegen lassen um zum einen das Brandrisiko zu verhindern, oder das andere Personen in der Werkstatt versehentlich das BAuteil berühren könnten.

Gasflasche nicht offen stehen lassen sondern immer die Tür wieder schließen. Das Schloss muss nicht geschlossen werden, die geschlossene Tür soll lediglich verhindern, dass jemand aus versehen an die Flasche kommt / stößt.

Vorhandene Schutzkleidung in der Werkstatt bitte Benutzen

- Schutzhandschuhe
- Schweißhelm (Automatik)
- Jacke, die bis zum Kragen geschlossen werden kann
- Schweißerschürze

Eigene persönliche Schutzausrüstung

- Schutzmaske gegen Dämpfe und Gase (mind. FFP2, siehe oben)
- Gehörschutz (bei AC)

Bei eigener Kleidung zu beachten

- geeignetes Schuhwerk, dies sollte nicht aus Kunststoff, da heiße Funken oder Schlacke sich durch die Schuhe brennen könnten und damit zu Verbrennungen auf der Haut führen (idealerweise Sicherheitsschuhe tragen)
- Kleidung mit Metallteilen ist zu vermeiden, da die Metallteile die beim Schweißen entstehende Hitze sehr schnell auf den Körper übertragen könnten.
- Manschettenknöpfe oder anderer Schmuck könnte Funken anziehen.
- Wie beim Schuhwerk gilt, dass Kleidung aus Kunstfasern durch Funken oder heiße Schlacke beschädigt werden könnten und ggf. zu Verbrennungen der Haut führen.

Schweißverfahren

- Gasschweißen (z.B. Acetylen)
- Lichtbogenhandschweißen / E-Handschweißen
- MIG- und MAG-Schweißen
 - MIG (Metall-Inertgas): Schutzgas reagiert nicht mit dem Schmelzbad
 - MAG (Metall-Activgas): Schutzgas reagiert aktiv mit dem Schmelzbad)
- WIG (Wolfram-Inertgas)
- Unterpulverschweißen
- Laserschweißen

Checkliste Arbeitsbeginn/Arbeitsende

Vorbereitung

- Arbeitsplatz frei von Brennbaren Materialien
- Eigene Kleidung für Schweißen geeignet
- Schweißhelm ist in Ordnung und funktioniert
- Schutzausrüstung ist vorhanden (Lederschürze, Schweißhandschuhe)
- Schweißgerät, Schlauchpaket, Schutzgaszuführung weisen keine Beschädigungen auf.
- Schutzgasflasche, steht stabil
- Hauptventil an der Schutzgasflasche öffnen
- Flaschendruck prüfen
- Entnahmedruck = Gasverbrauch prüfen. Darf im FabLab aktuell noch nicht verändert werden (bei Bedarf Rücksprache mit Maschinenwart)
- Arbeitsplatz anschalten, Schweißgerät und Lüftung werden gemeinsam über das LabNet-Panel oder den Ikea-Schalter in der Schweißkabine aktiviert.
- Schweißzeit am Bedienpanel auf der Registerseite Metallecke zurücksetzen.
- Schweißzusatz bereithalten

Schweißen

- Bauteile sind vorbereitet (gereinigt)
- Bei Bedarf Arbeitsfläche mit Trennspray einsprühen
- Bauteile zusammensetzen, verspannen, ...
- Schweißart am Gerät einstellen (AC / DC, Schweißstrom, ...)

Arbeitsende

- Hauptventil an der Gasflasche schließen
- Schrank für die Gasflasche mit Vorhängeschloss verschließen
- Arbeitsplatz aufräumen
- Schweißzeit am Bedienpanel ablesen und bezahlen.

Möglichkeiten am Gerät

Grundeinstellung des Gerätes (abgesehen von Schweißstrom) für DC



Schweißverfahren



- **MMA** (Manual Metal Arc) steht für E-Handschweißen, Elektrodenschweißen
- **TIG** (Tungsten inert gas) → WIG: Schweißen mit der Wolframelektrode.

Gleichstrom / Wechselstrom



Abhängig vom Schweißverfahren und dem zu verschweißenden Bauteilen muss zwischen AC/DC gewählt werden.

- Stahl, Edelstahl → DC
- Aluminium → AC

Dauer / Impulsauswahl



Hier wird gewählt die Dauer des Schweißstromes gesteuert.

- _ -> Dauerhafter Schweißstrom
- _ ^ _ -> einzelner Schweißstromimpuls
- _ ^ _ ^ _ -> wiederholte Schweißstromimpulse

Funktion des Tasters am Schlauchpaket



2T = 2-Takt:

Takt 1: Durch das Drücken des Tasters beginnt der Schweißvorgang.
Takt 2: Durch das Loslassen des Tasters endet der Schweißvorgang.

4T = 4-Takt:

Takt 1: Durch Drücken des Brennertasters zündet der Lichtbogen mit dem eingestellten Startstrom

Takt 2: Mit Loslassen des Tasters, beginnt der Schweißvorgang mit vollem Schweißstrom

Takt 3: Das erneute Drücken des Tasters startet die Absenkung des Lichtbogens in den Endstrom

Takt 4: Das erneute Loslassen beendet den Schweißvorgang

S4

Beschreibung folgt

Schweißstrom

Praxis

Wahl des Schweißstromes

Als Faustregel für die Wahl des Schweißstromes kann man 30A pro mm Materialstärke annehmen. Beim Verschweißen von Materialien unterschiedlicher Stärke kann man durch Mittelwertbildung sich annähern.

Wahl der Elektrode

- Gold = Stahl und Edelstahl/Niro
- Grün = Aluminium