

# 1 Arbeitssicherheit beim Schweißen

## Gefahren beim Schweißen und Schneiden

Schweißen verbindet metallische Werkstoffe durch Wärme. Beim Schneiden werden Werkstoffe thermisch getrennt. Zum Schweißen werden am häufigsten die Schmelzverfahren Autogen- und Lichtbogenschweißen angewandt. Beim Autogenschweißen wird Sauerstoff mit einem Brenngas, z.B. Azetylen, an einem Brenner entzündet und zum Schmelzen verwendet. Beim Lichtbogenschweißen dient der Lichtbogen als Wärmequelle zum Abschmelzen der Elektrode bzw. des Drahts.

Mögliche Gefahren und Gefährdungen beim Schweißen und Schneiden sind:

- **Verbrennungen der Haut** durch Schweißfunken, Metallspritzer und hohe Temperaturen der Flamme bzw. des Lichtbogens
- **Augenverletzungen** durch Funkenflug und Schweißspritzer sowie durch die sichtbaren und unsichtbaren Strahlen der Brennerflamme bzw. des Lichtbogens und des Schweißbads
- **Hautverletzungen** durch das Auftreffen von sichtbaren und unsichtbaren Strahlen auf die ungeschützte Haut
- **Gesundheitsschäden durch Rauch** beim Schweißen beschichteter Materialien und Werkstücke sowie durch Gase (z.B. nitrose Gase), die beim Schweißen in engen Räumen entstehen können. Die Schädlichkeit der Schweißrauche hängt von den eingesetzten Grund- und Schweißzusatzstoffen sowie vom Schweißverfahren ab.
- **Bildung von explosionsfähigen Atmosphären** durch unbeabsichtigtes Ausströmen von Brenngasen
- **Brände und Explosionen** durch Funkenflug, insbesondere beim Schweißen innerhalb gefährdeter Bereiche sowie in und an Behältern, die gefährliche Stoffe enthalten haben (z.B. brennbare Flüssigkeiten, Gase, Säuren und Laugen sowie Rückstände, die beim Erhitzen brennbare Gase oder Dämpfe bilden)
- **Ersticken** durch unkontrolliertes Austreten von Gasen und damit Verdrängung der Atemluft
- **Gesundheitsschäden** durch Lärm

- **Gesundheitsschäden** durch elektrischen Strom (Körperdurchströmung)
- **Schädigung des Atemtrakts** durch Einatmen von Schweißrauch; diese können je nach Schweißverfahren und Schweißgut Ozon, Kohlenmonoxid, nitrose Gase, Aldehyde, Chlorwasserstoff und weitere Gefahrstoffe enthalten.

### Die erforderliche persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Für das Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren sind den Arbeitnehmern geeignete **persönliche Schutzmittel** wie Arbeitskleidung, Augen-, Gehör-, Gesicht-, Atemschutz, Schutzhandschuhe, Schuhwerk usw. zur Verfügung zu stellen.

**Der Arbeitgeber** schreibt die Verwendung der Schutzmittel vor und überwacht, ob sie korrekt getragen werden. Bei Schweißarbeiten mit elektrischem Strom müssen die persönlichen Schutzmittel stets genügend isolierend sein, sodass die zulässige Berührungsspannung nicht überschritten werden kann.

- Für **Arbeitskleider** müssen hautverträgliche Stoffe verwendet werden, welche die Körperatmung nicht behindern. Wegen der erhöhten Brandgefahr müssen sie aus einem Material hergestellt sein, das unter kurzzeitiger Einwirkung einer Wärmequelle (z.B. Schweißflamme, Lichtbogen) und bei Kontakt mit heißen Teilen (z.B. Schweißnaht) nicht brennt oder abschmilzt.
- Zur **Schutzkleidung** zählen:
  - Lederschürze
  - Schweißerschutzhandschuhe
  - Schutzhaube
  - Sicherheitsschuhe
  - Ein vollständiger Schutzanzug aus schwer entflammbarem Material ist bei Arbeiten in engen Räumen zu tragen.
- Der **Augenschutz** schützt vor Wärmestrahlen, Blendung und Verblitzen.
- Die **Arbeitskleidung** darf nicht durch entzündliche oder leicht entzündliche Stoffe wie Öle, Fette und Petroleum verunreinigt oder durch Sauerstoff angereichert sein. Sie muss den Körper ausreichend bedecken.
- **Gehörschutz** ist in den meisten Fällen erforderlich. Bei Schweißbrennern ab Größe 5 (Nennbereich 6–9) und Schneidbrennern ab 20 mm Schneiddicke treten Schallpegel von mehr als 80 dB(A) auf. Lärm dieser und auch der darunterliegenden Pegelstärke gefährdet das Gehör.

- **Atemschutz** ist immer dann zu benutzen, wenn sich schädliche Gase, Dämpfe, Nebel und Rauche entwickeln können, jedoch keine ausreichende Lüftung oder Absaugung möglich ist.

## **Schutzkleidung**

Geeignete Schutzkleidung ist z.B. in folgenden Fällen anzuwenden:

- bei mechanischen Einwirkungen (z.B. durch scharfe Gegenstände)
- bei chemischen Einwirkungen (z.B. durch Säuren)
- bei thermischen Einwirkungen (z.B. durch Flammen oder Kälte)
- bei physikalischen Einwirkungen (z.B. durch Stäube)
- bei elektrischer Einwirkung

Schweißerschutzkleidung soll den Schweißer gleichzeitig gegen Metallspritzer, kurzzeitigen Kontakt mit Flammen und gegen UV-Strahlung schützen. Als Material wird meist flammenhemmend gestaltete Baumwolle, Wolle, hitzebeständiges Leder oder Gewebe aus Spezialfasern verwendet. **Överschmutzte Schutzkleidung** stellt durch die erhöhte Brennbarkeit eine Gefahr dar und ist zu reinigen oder zu ersetzen.

Im Bereich Fußschutz unterscheidet man heute folgendermaßen:

- Sicherheitsschuhe (Zehenkappe geprüft mit 200 Joule Belastung) mit Kurzbezeichnung „S“
- Schutzschuhe (Zehenkappe geprüft mit 100 Joule Belastung) mit Kurzbezeichnung „P“
- Berufsschuhe ohne Zehenkappe oder ohne Anforderungen an die Zehenkappe mit Kurzbezeichnung „O“

Wesentliche **Zusatzanforderungen** an moderne Schutzschuhe sind:

- effektive Schockabsorption
- Dämpfungssystem direkt unter der Ferse
- Atmungsaktivität

Beim Kopfschutz besteht grundsätzlich die Wahl zwischen Kopfschutz aus Thermo- und Duroplasten.

**Thermoplaste** sind preisgünstig, unterliegen jedoch erheblich den Alterungsprozessen, die besonders von der UV-Strahlung beeinflusst werden. Die Nutzungsdauer wird meist mit etwa vier bis fünf Jahren angesetzt. Das Alter eines Kopfschutzes bzw. das Ablaufdatum erkennt man am Herstellerstempel, der auf der Innenseite eingeprägt ist.

**Duroplaste** sind in ihrer Festigkeit temperaturunabhängig. Ihre chemische Beständigkeit ist gut. Die Nutzungsdauer wird durch mechanische Beschädigungen begrenzt. Helme, die starken Kräften ausgesetzt waren, dürfen nicht mehr verwendet werden.

Beim Einsatz von Schutzhandschuhen ist der enge Zusammenhang zum Hautschutz, zur Hautreinigung und Hautpflege hervorzuheben. Der sog. Hautschutzplan gibt Auskunft über die zu verwendenden Mittel. Oft sind Sonnenschutzcremes mit einem hohen Lichtschutzfaktor gegen die UV-Strahlung enthalten. Handschuhe dürfen generell nicht getragen werden, wenn die Gefahr des „Erfasstwerdens“ besteht. Besteht die Gefahr von Schnittverletzungen und Erfasstwerden gleichzeitig, muss eine Gefährdungsbeurteilung über das Tragen von Handschuhen entscheiden.

Die PSA gegen **Absturz** besteht aus Auffangsystemen zur Sicherung einer Person an einem Anschlagpunkt. Der Absturz kann durch diese PSA nicht verhindert, die Person jedoch sicher aufgefangen werden. Deshalb wird der Fallweg begrenzt und die Stoßkraft über Falldämpfer reduziert.

### **Augen- und Gesichtsschutz**

Bei der Auswahl des geeigneten Augen- und Gesichtsschutzes sind folgende mögliche Verletzungen zu berücksichtigen:

- Verletzung durch Fremdkörper (z.B. durch Späne)
- chemische Verletzung (z.B. durch Flüssigkeiten)
- Verletzung durch Strahlung, insbesondere Laser und UV-Licht