

# Schweißen und Schneiden

## Feuer und Flamme

**Bei Reparaturen in der Landwirtschaft werden als Schweißverfahren vorrangig**

- Gasschweißen,
- Lichtbogenhandschweißen,
- Metallaktivgasschweißen
- Wolframinertgasschweißen eingesetzt.

Von diesen Schweißverfahren gehen unterschiedliche Gefährdungen aus. Kennt man diese Gefährdungen, kann man durch gezielte technische und/oder organisatorische Maßnahmen dafür sorgen, dass daraus keine Schädigungen (Arbeitsunfall, Berufskrankheit oder Brand) entstehen.

In den folgenden Abschnitten sollen Hinweise zur Vermeidung von Gefahren und Schutzmaßnahmen gegeben werden. Bei weitergehenden Fragen stehen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Technischen Aufsichtsdienstes zur Verfügung.

### **Gasschweißverfahren**

Wesentliche Gefahren beim Gasschweißen sind

- Brand- und Explosionsgefahr durch die Brenngase,
- optische Strahlung und
- freiwerdende Schadstoffe.

Beim Gasschweißen ist immer darauf zu achten, dass die Druckgasflaschen an einem sicheren Standort stehen und gegen Umfallen gesichert sind. Sie dürfen keiner gefährlichen Wärmeeinwirkung ausgesetzt sein, da es sonst zu einer unzulässigen Druckerhöhung in den Flaschen kommt. Daher verbietet sich eine Aufstellung in der unmittelbaren Nähe von Schmiedefeuern, Öfen und Heizkörpern.

### **Werkstätten sind keine Lageräume für Druckgasflaschen!**

In den Werkstattträumen dürfen sich nur diejenigen Flaschen befinden, die an Armaturen und Schläuchen angeschlossen sind und für den Schweißprozess benötigt werden (Foto links).

Sauerstoffflaschen mit einem Druck von 200 und 300 bar müssen mit den entsprechenden Armaturen betrieben werden.

Eine 200 bar-Sauerstoffflasche darf beispielsweise nie mit einer 150 bar-Armatur betrieben werden, da dies zu einem Flaschenbrand führen kann. Alle zum Einsatz kommenden Armaturen müssen bauartgeprüft sein. (siehe Foto).

Der Einsatz von Flammenrückschlagsicherungen hat sich in der Praxis bewährt. So mancher Flaschenbrand konnte dadurch verhindert werden. Bisher waren sie nur für Acetylen vorgeschrieben. Inzwischen muss auch die Sauerstoffflasche so abgesichert werden (siehe Foto).

Flammenrückschlagsicherungen müssen nach jedem Flammenrückschlag, spätestens aber nach einem Jahr, ausgewechselt werden.



### **Für Brenngas/Luftgemische ab zwei Volumenprozent besteht bereits Explosionsgefahr!**

Besondere Aufmerksamkeit verdienen daher auch Schläuche und Schlauchanschlüsse.

Aus undichten Schläuchen und Anschlüssen können Acetylen oder Sauerstoff unkontrolliert austreten. In kleinen Räumen ist dann schnell die untere Explosionsgrenze erreicht.

Es ist darauf zu achten, dass die Schläuche gegen Abrutschen von den Schlauchtüllen durch Schlauchschellen gesichert sind.

Beim Schweißen müssen die Schläuche vor Schweißperlen geschützt werden.

### **Schläuche müssen vor einem Überfahren durch Fahrzeuge geschützt werden.**



### Lichtbogenschweißverfahren

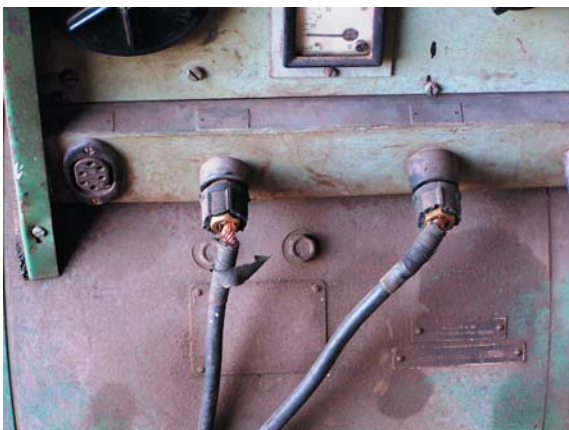
Zu den Lichtbogenschweißverfahren gehören

- das Lichtbogenhandschweißen und
- die Schutzgasschweißverfahren WIG, MIG und MAG.

Wesentliche Gefahrenquellen sind

- elektrischer Strom,
- optische Strahlung und
- bei den Verfahren freiwerdende Schadstoffe.

Um gefährliche Körperströme durch die Schweißgeräte zu verhindern, ist eine regelmäßige Sichtprüfung des Elektrodenhalters und der Schweißleitungen durchzuführen. Schäden an der Isolation des Elektrodenhalters und der Schweißleitung sind unverzüglich zu beseitigen. (siehe Fotos).



Alle Elektroanschlüsse für die Schweißgeräte müssen mit einem FI-Schutzschalter mit einer Auslösestromstärke kleiner gleich 30 mA abgesichert sein.



In die Überprüfung der ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmittel sind natürlich auch die Elektroschweißgeräte einzubeziehen.

Beim Lichtbogenschweißen in engen Räumen liegt häufig eine erhöhte elektrische Gefährdung vor. Dort dürfen dann nur die mit „S“ gekennzeichneten Schweißstromquellen benutzt werden (siehe Foto),



wobei die Leerlaufspannung niedrig und der elektrische Widerstand des Schweißers hoch sein muss. Letzteres wird durch isolierende Zwischenlagen zwischen Metallteil und gefährdetem Körperbereich (Gummimatten) erreicht. Der Schweißer sollte zusätzliche persönliche Schutzausrüstung wie Lederstulpenhandschuhe und Sicherheitsschuhe mit Gummisohlen tragen.

**Bei Elektroschweißarbeiten in Ställen ist zum Schutz der Tiere besondere Vorsicht geboten.**

Der Effektivwert der Leerlaufspannung darf in Ställen ohne Potentialausgleich und Steuererdler 25 Volt nicht überschreiten.

### Schadstoffe

Beim Schweißen und Schneiden entstehen – abhängig von Verfahren, Zusatz- und Hilfsstoffen sowie der Oberflächenbeschaffenheit der zu schweißenden Teile –

**Gase, Rauche** und **Stäube** in unterschiedlicher Menge und Zusammensetzung.

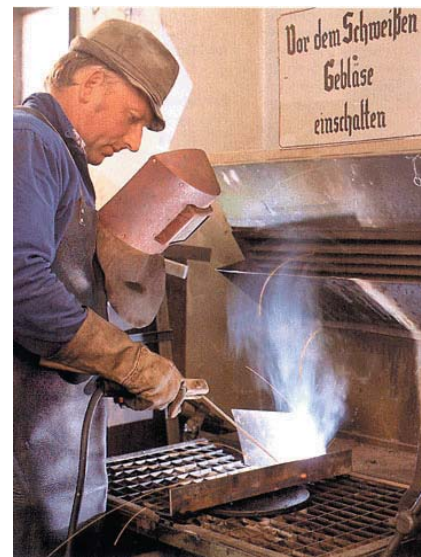
Sämtliche Rauche und Gase können aufgrund ihrer geringen Teilchengröße tief in die Lunge gelangen und dort in Abhängigkeit

von ihrer Konzentration im Atembereich und der Expositionszeit Gesundheitsschäden hervorrufen. Dort, wo die Expositionszeit weniger als eine halbe Stunde pro Schicht und weniger als zwei Stunden pro Woche beträgt, kann man beim Gasschweißen und WIG-Schweißen mit thoriumoxydfreien Wolframelektroden von einer geringen Gesundheitsgefährdung ausgehen. In der Regel reicht dort eine technische Raumlüftung.

Hohe Schadstoffemissionen entstehen dagegen beim Lichtbogenhandschweißen und bei den MIG/MAG-Schweißverfahren mit Fülldraht.

Vor allem hochlegierte Stabelektroden und Fülldrähte entwickeln beim Schweißen viele Schadstoffe. Zu nennen sind dabei das gesundheitsschädliche Nickeloxyd und die Chrom-VI-Verbindungen.

Beim Schweißen verzinkter Materialien entsteht Zinkoxyd.



**Die entstehenden Schadstoffe müssen an der Entstehungsstelle abgesaugt werden** (siehe Foto).

Überschreitet die Schweißrauchkonzentration am Arbeitsplatz den Wert von 3 mg/m<sup>3</sup> muss Atemschutz getragen werden und arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen sind zu veranlassen.

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe verlangen von den Elektroden- und Schweißdrahtherstellern

das Mitliefern eines Schweißrauchdatenblattes. Daraus kann man dann die möglichen Gesundheitsgefährdungen der jeweiligen Zusatzstoffe entnehmen und die erforderlichen Schutzmaßnahmen ableiten.

### **Persönliche Schutzausrüstung**

Persönliche Schutzausrüstung (PSA) muss immer dann getragen werden, wenn vorhandene Gefährdungen nicht oder nicht restlos durch technische Maßnahmen beseitigt werden konnten.

Da beim Schweißen und Schneiden je nach Schweißverfahren unterschiedliche Gefährdungen auftreten, müssen auch unterschiedliche PSA eingesetzt werden.

Beim Gasschweißen sind das die Schutzbrillen mit den Schutzstufen 3 – 8 zum Schutz vor der infraroten Strahlung sowie vor Spritzern und Schlacke.

Beim Brennschneiden müssen zusätzlich Schweißerschutzhandschuhe und eine Lederschürze getragen werden.

Bei den Lichtbogenschweißverfahren kommen zum Schutz vor der ultravioletten Strahlung Schutzschilde, -schirme oder -hauben zum Einsatz. Gut bewähren sich die automatisch abdunkelnden Schutzschilde. Sie sind solarzellenbetrieben und die Schutzstufen lassen sich stufenlos von 9 – 15 einstellen. Neben den Augen wird auch das ganze Gesicht vor der ultravioletten Strahlung geschützt und beide Hände des Schweißers sind frei – das lässt ein effizientes Arbeiten zu. Weiterhin müssen Schweißerschutzhandschuhe und eine Lederschürze getragen werden.

Beim Schweißen in engen Räumen kommen schwer entflammbare Schweißerschutzanzüge zum Einsatz.

**Generell darf die Kleidung des Schweißers nicht mit Öl und Fett verunreinigt oder mit Sauerstoff angereichert sein.**

Bei allen Arbeiten im Instandsetzungsbereich sind Sicherheitsschuhe zu tragen.

Beim Schweißen über Schulterhöhe müssen Kopfbedeckung getragen und die Gehörgänge geschützt werden.

Bei Beurteilungspegeln  $\geq 85\text{dB(A)}$  muss Gehörschutz getragen werden und arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen sind zu veranlassen.



### **Brandschutz**

Die beim Schweißen und Schneiden auftretenden Schweißfunken und glühenden Metallspritzer haben Temperaturen bis  $1.500\text{C}^\circ$  und fliegen je nach Schweißverfahren und Schweißposition bis zu 15 Meter weit. Treffen sie dabei auf leicht brennbare Gegenstände oder Staub, kann ein Brand oder eine Explosion entstehen.

Besonders gefährlich wird es, wenn die glühenden Teilchen in Durchbrüche und Öffnungen von Decken, Wände und Böden sowie in Fugen und Ritze zu daneben und darunter liegenden Räumen gelangen. In diesen Fällen wird die Brandentstehung meist nicht gleich bemerkt und der Brand kann sich vor allem nachts unbemerkt ausbreiten.

Ähnlich groß ist die Brandgefahr bei Schweißarbeiten an Landmaschinen und Schleppern. Die glühenden Teile können hier in Schächte fallen, können Isolierungen und Stoffe aus synthetischen Fasern und geschäumten Kunststoffen sowie Stroh und Spreu oder Behälter mit brennbaren Flüssigkeiten zur Entzündung bringen.

**Der Unternehmer hat bei Schweiß- und Schneidarbeiten immer vor Beginn der Arbeiten eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen.**

Können in Bereichen mit Brand- und Explosionsgefahr Gegenstände und Stoffe mit einer hohen Zündbereitschaft und einer schnellen Brandausbreitung nicht beseitigt und eine explosionsfähige Atmosphäre nicht ausgeschlossen werden, ist ein Schweißeraubnisschein auszustellen. Dort sind dann die ergänzenden Sicherheitsmaßnahmen zur Vermeidung eines Brandes oder einer Explosion schriftlich festzulegen.

**Bei regelmäßig wiederkehrenden gleichartigen Schweißarbeiten in Bereichen mit Brandgefahr (Schweißarbeiten in der Werkstatt) können die Sicherheitsmaßnahmen statt in einem Schweißeraubnisschein in einer Betriebsanweisung festgelegt werden.**

Eine Musterbetriebsanweisung sowie ein Musterschweißeraubnisschein sind über den Technischen Aufsichtsdienst der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft Mittel- und Ostdeutschland zu beziehen.

**Bei allen Schweiß- und Schneidarbeiten ist immer zu beachten, ob nicht durch Wärmeleitung oder Wärmestrahlung brennbare Materialien in darunter oder daneben liegenden Räumen zur Entzündung gebracht werden können.**