



Arbeits- sicherheit

in der Schweißtechnik

Wien, 13.11.2023

**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Unfallstatistik Schweißen

Anerkannte Arbeitsunfälle ohne Wegunfälle 2018-2022*



	2018	2019	2020	2021	2022
Elektrischer LötKolben	17	15	11	9	13
Leimpistole, Heißklebepistole	17	20	10	14	21
Sonstiges kraftbetriebenes Werkzeug zum Schweißen, Kleben	45	61	40	45	52
Handgeführtes Werkzeug (Antriebsart unbekannt) zum Schweißen, Kleben	29	25	14	18	20
Widerstandsschweißmaschine, Schweißapparat, Schweißzange, Schweißpresse	24	33	34	24	36
Autogenschweißmaschine (Gas, Benzin), Hartlötlampe, Weichlötlampe	47	39	29	33	36
Elektrischer Schweißapparat, Lichtbogenschweißgerät, Elektrodenschweißung	109	90	73	75	94
Klebmaschine, Leimmaschine, Vakuumschweißmaschine	23	25	21	20	21
Sonstige Vorrichtung zum Schweißen, Kleben, Zusammentragen, Kunststoffschweißgerät	19	16	8	20	14

* Quelle: AUVA-Statistik

Unfallstatistik Schweißen



- **technische Mängel haben einen immer geringer werdenden Anteil**
 - hohe Anforderungen an die Sicherheit der Geräte und Anlagen
 - regelmäßige Prüfung und Kontrollen auf einen arbeitssicheren Zustand → AM-VO, ESV
 - beste und sicherste Technik ist aber kein absoluter Schutz vor Unfällen → Restrisiko
- **mehr als 80 % der Unfälle sind verhaltensbedingt**
 - kontinuierliche Auseinandersetzung mit dem Thema Arbeitssicherheit
 - sicherheitsgerechtes Verhalten von Arbeitnehmer nur möglich, wenn Ihnen die Gefährdungen bekannt sind
 - Information, Unterweisung und Schulungen über Arbeits- und Gesundheitsschutz

Arbeitssicherheit in der Schweißtechnik

Agenda



01 Aufgaben, Haftung und Arbeitsschutz

02 Gefahren und Belastungen an Schweißarbeitsplätzen

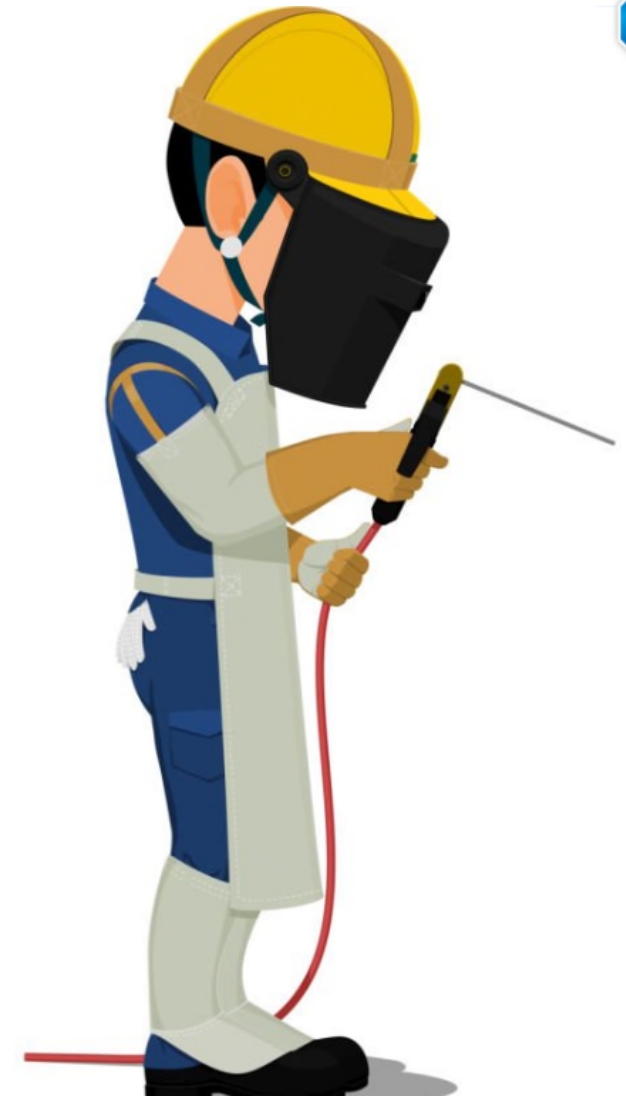
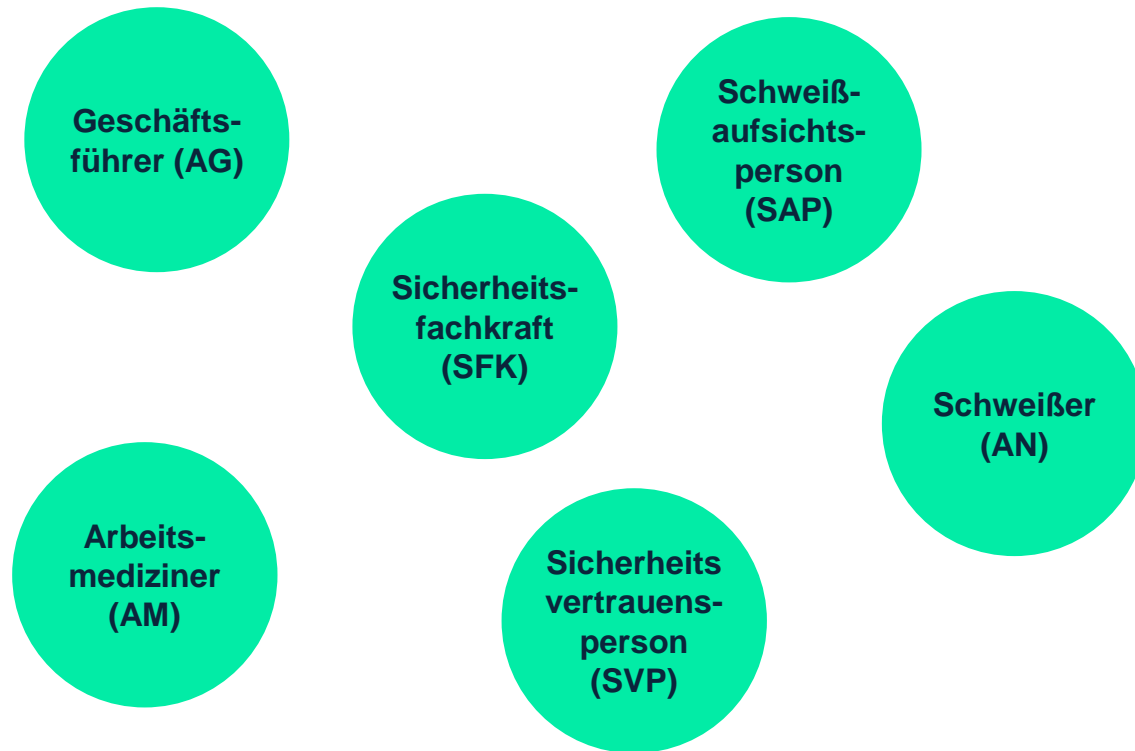
03 Schutzmaßnahmen

04 Unterweisung

Aufgaben, Haftung und Arbeitsschutz



Wer ist für den Arbeitsschutz im Unternehmen verantwortlich?



Aufgaben, Haftung und Arbeitsschutz

ArbeitnehmerInnenschutzgesetz - ASchG



- **§ 3 ASchG - Allgemeine Pflichten der Arbeitgeber**

- verpflichtet für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer zu sorgen
- alle erforderlichen Maßnahmen zur Verhütung der Gefahren zu treffen
- Informations- und Unterweisungspflicht

- **§ 3 Abs. 6**

Für eine Arbeitsstätte, Baustelle oder auswärtige Arbeitsstelle, in/auf der der Arbeitgeber nicht im notwendigen Umfang selbst anwesend ist, ist eine geeignete Person zu beauftragen, die auf die Durchführung und Einhaltung der notwendigen Schutzmaßnahmen zu achten hat

 **ÖN EN ISO 14731**

Aufgaben, Haftung und Arbeitsschutz

ArbeitnehmerInnenschutzgesetz - ASchG



- **Schweißaufsicht – Aufgaben und Verantwortung (ÖN EN ISO 14731:2019), Anhang B.12 h)**

Vor Beginn der Schweißarbeiten hat sich die Schweißaufsicht über die ordnungsgemäße Einhaltung der Arbeits- und Umgebungsbedingungen zu vergewissern. Dies betrifft einerseits die Beachtung der Arbeitssicherheitsbestimmungen für das Schweißpersonal und zum anderen die Herstellungsbedingungen (Feuchte, Zugluft usw.)

- **§ 77 ASchG – Tätigkeiten Sicherheitsfachkraft**

- Beratung und Unterstützung des AG in allen Fragen der Arbeitssicherheit und Unfallverhütung
- Besichtigung der Arbeitsstätten, Baustellen und auswärtigen Arbeitsstellen
- Ermittlung und Beurteilung von Gefahren und Festlegung von Maßnahmen inkl. Dokumentation
- Ermittlung und Untersuchung der Ursache von Arbeitsunfällen arbeitsbedingten Erkrankungen

Aufgaben, Haftung und Arbeitsschutz

ArbeitnehmerInnenschutzgesetz - ASchG



- **§ 4 ASchG – Ermittlung und Beurteilung von Gefahren**
Festlegung von Maßnahmen (Arbeitsplatzevaluierung)
 - der Arbeitgeber hat eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen, um die für die Arbeitnehmer mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdungen zu ermitteln und zu beurteilen
 - als Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung hat der Arbeitgeber die erforderlichen Schutzmaßnahmen (TOP-Prinzip) festzulegen
- **§ 5 ASchG – Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument**
 - die Ergebnisse der Arbeitsplatzevaluierung sind im Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument schriftlich festzuhalten

Gefahren und Belastungen an Schweißarbeitsplätzen



Brände und Explosionen



Brände und Explosionen können durch unkontrolliertes Austreten von brennbaren Gasen aus Gasquellen, Rohrleitungen etc. und einer dann folgenden Zündung verursacht werden

Elektrische Gefährdungen



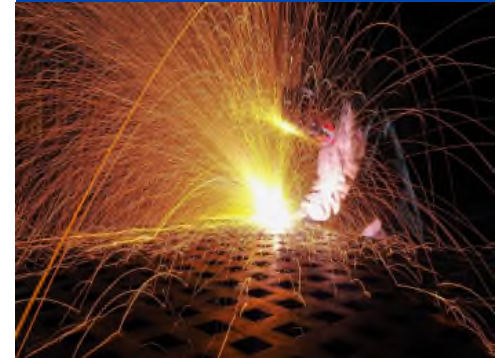
- Insbesondere beim Lichtbogenverfahren
- Bedienungspersonal für mechanisierte und automatische Anlagen
- In feuchten und heißen Bereichen sowie in engen Räumen

Mechanische Gefährdungen



- z. B. durch
- Umstürzende, rollende, gleitende oder herabfallende Teile
 - Scharfkantige Oberflächen wie Ecken, Kanten, etc.

Thermische Gefährdungen



- z.B. durch
- warme Bauteile
 - Schleif- oder Schneidpartikel
 - Schweißspritzer, Schlacke, Elektroden

Gefahren und Belastungen an Schweißarbeitsplätzen

Optische Strahlung



- Gefährdungen gehen von Lichtbögen, Autogenflammen, Laserstrahlquellen oder vom Schweißbad aus
- Schädigung Augen und Haut

Lärm



- Dieser führt bei Dauerbelastung zu Gehörschädigungen
- Lärmintensive Nebenarbeiten wie Schleifen oder Richten verstärken die Belastung

Gefährliche Arbeitsstoffe



- z. B. in Form von
- Gasen, Rauch und Stäuben
 - Art und Menge hängt von etlichen Einflussgrößen ab

Ergonomie



- Ungewöhnlich hohe und einseitige Belastung von Muskel und Skelett z. B.
- ungünstige Körperhaltung (Beugestellung, Über-Kopf-Arbeit)
 - andauerndes Halten des Brenners

Gesundheitsgefährlicher Arbeitsstoff

Problematik Schweißrauch



- **gesundheitsgefährlicher Arbeitsstoff der erst durch das Arbeitsverfahren entsteht**

Gesundheitsgefährdende Wirkungen	Beispiele aus der Praxis
Atemwegs- und lungenbelastende Stoffe	Aluminiumoxid, Eisenoxide
Krebserzeugende Stoffe	Chrom(VI)-Verbindungen, Nickeloxide
Toxische oder toxisch-irritative Stoffe	Fluoride, Kohlenmonoxid, Kupferoxid, Manganoxide, nitrose Gase, Ozon

- **abhängig vom verwendeten Schweißverfahren, verwendeten Werkstoff (Grund- und Zusatzwerkstoffen) → siehe Tabelle 5, TRGS 528 Ausgabe Februar 2020**
- **wirkvolle Schutzmaßnahmen entsprechend ergreifen**

Tabelle 5: Schweißverfahren und zu messende Gefahrstoffe (repräsentative Messgrößen)

Verfahren	Werkstoff	Gefahrstoff						
		A-Staubfraktion	Manganoxid (A- und E-Staubfraktion)	Cr(VI)-Verbindungen (E-Staubfraktion)	Nickeloxid und Nickelspinelle (A-Staubfraktion)	Ozon	Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid ⁶⁾	Sonstige
Autogenschweißen	Un-, niedriglegierter Stahl ⁴⁾						X	
	NE-Metalle ³⁾						X	Zinkoxid ¹¹⁾ Kupferoxid ¹²⁾
Lichtbogenhand-Schweißen	Un-, niedriglegierter Stahl ⁴⁾	X	X ¹³⁾¹⁶⁾				X	
	Hochlegierter CrNi-Stahl ⁵⁾	X		X ¹⁵⁾			X	
	Nickel, Nickellegierungen (Ni > 30 %)	X			X ¹⁵⁾		X	Kupferoxid ⁷⁾
	Kupfer, Kupferlegierungen (Cu > 50 %)	X	X ⁸⁾		X ⁹⁾		X	Kupferoxid ¹⁶⁾
Metall-Fülldrahtschweißen ohne Schutzgas	Un-, niedriglegierter Stahl ⁴⁾	X	X ¹³⁾¹⁶⁾				X	Bariumoxid ²⁾
	Hochlegierter CrNi-Stahl ⁵⁾	X	X ¹³⁾	X ¹⁵⁾	X ¹⁵⁾		X	Bariumoxid ²⁾
Metall-Fülldrahtschweißen mit Schutzgas	Un-, niedriglegierter Stahl ⁴⁾	X	X ¹³⁾¹⁶⁾				X	Kohlenstoffmonoxid ¹⁾
	Hochlegierter CrNi-Stahl ⁵⁾	X	X ¹³⁾	X ¹⁴⁾¹⁵⁾	X ¹⁵⁾		X	Kohlenstoffmonoxid ¹⁾
	Nickel, Nickellegierungen (Ni > 30 %)	X			X ¹⁵⁾		X	Kohlenstoffmonoxid ¹⁾
Metall-Aktivgas-schweißen (MAG) mit Kohlenstoffdioxid	Un-, niedriglegierter Stahl ⁴⁾	X	X ¹³⁾¹⁶⁾				X	Kohlenstoffmonoxid
Metall-Aktivgas-schweißen (MAG) mit Mischgas	Un-, niedriglegierter Stahl ⁴⁾	X	X ¹³⁾¹⁶⁾				X	
	Hochlegierter CrNi-Stahl ⁵⁾	X	X ¹³⁾	X ¹⁴⁾	X ¹⁵⁾¹⁶⁾		X	
Metall-Inertgas-schweißen (MIG)	Aluminiumwerkstoffe	X ¹⁶⁾				X ¹⁵⁾		Aluminiumoxid
	Nickel, Nickellegierungen (Ni > 30 %)	X		X ¹⁰⁾	X ¹⁵⁾			
	Kupfer, Kupferlegierungen (Cu > 50 %)	X			X ⁹⁾			Kupferoxid ¹⁵⁾

Tabelle 5: Schweißverfahren und zu messende Gefahrstoffe (repräsentative Messgrößen)

Verfahren	Werkstoff	Gefahrstoff						
		A-Staubfraktion	Manganoxid (A- und E-Staubfraktion)	Cr(VI)-Verbindungen (E-Staubfraktion)	Nickeloxid und Nickelspinelle (A-Staubfraktion)	Ozon	Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid ⁶⁾	Sonstige
Wolfram-Inertgas-Schweißen (WIG) mit Zusatzwerkstoff	Un-, niedriglegierter Stahl ⁴⁾	X						
	Hochlegierter CrNi-Stahl ⁵⁾	X			X ¹⁵⁾	X		
	Aluminiumwerkstoffe	X ¹⁶⁾						Aluminiumoxid
Laserstrahlschweißen (ohne Zusatzwerkstoff)	Un-, niedriglegierter Stahl ⁴⁾	X	X ¹⁵⁾					
	Verzinkter Grundwerkstoff	X	X ¹⁶⁾					Zinkoxid ¹⁶⁾
Laserstrahl-Auftragschweißen	Hochlegierter CrNi-Stahl ⁵⁾	X	X	X	X ¹⁵⁾			
	Cobalt, Cobaltlegierungen (Co > 60 %)	X		X ¹⁰⁾				Cobaltoxid ¹⁶⁾
	Nickel, Nickellegierungen (Ni > 30 %)	X			X ¹⁵⁾			
Laserstrahl-Auftragschweißen	Eisen, Eisenlegierungen (Fe > 60 %; Cr < 40 %)	X	X	X ¹⁵⁾				
	Kupfer, Kupferlegierungen (z.B. Aluminiummehrfachbronzen) (Cu > 50 %)	X						Kupferoxid ¹⁶⁾ Aluminiumoxid

- 1) Kohlenstoffmonoxid (CO) nur berücksichtigen, wenn Kohlenstoffdioxid als Schutzgas verwendet wird.
- 2) Bariumoxid nur berücksichtigen, wenn Bariumverbindungen Bestandteil des Zusatzwerkstoffes sind.
- 3) NE-Metalle: Kupfer, Aluminium, Zink, Bronze, Messing und Metalllegierungen mit Fe < 50 %
- 4) Un-, niedriglegierter Stahl: Legierungsbestandteile < 5 %
- 5) Hochlegierter CrNi-Stahl: Cr 5-20 %; Ni 5-30 %
- 6) NO und NO₂ treten bei allen Autogen- und Lichtbogenverfahren auf. Hohe Konzentrationen sind beim Gasschweißen zu erwarten.
- 7) Nur bei Zusatzwerkstoffen mit Kupferanteilen > 20 %
- 8) Nur bei Zusatzwerkstoffen mit Mangananteilen > 10 %
- 9) Nur bei Zusatzwerkstoffen mit Nickelanteilen > 30 %
- 10) Nur bei Zusatzwerkstoffen mit Chromanteilen ≥ 20 %
- 11) Wenn NE-Metall Zink
- 12) Wenn NE-Metall Kupfer
- 13) Mangan-Eisen-Spinell (MnFe₂O₄)
- 14) Vorwiegend Cr(III)-Verbindungen
- 15) Nickel-Chrom-Eisen-Spinelle (Ni(Cr,Fe)₂O₄)
- 16) Üblicherweise Einzelstoff mit dem höchsten Stoffindex

Quelle: TRGS 528
Ausgabe Februar 2020

Schutzmaßnahmen

Problematik Schweißrauch



- **erforderliche Schutzmaßnahmen wenn die Exposition des Schweißers gegenüber den gesundheitsgefährlichen Arbeitsstoffen nicht vermieden werden kann**
- **Absaugung an der Entstehungsstelle → Grenzwertverordnung GKV 2011**
 - mobile oder stationäre Absaugung mit Rüsselarm
 - Brennerintegrierte Absaugung
 - Schutzschildabsaugung
- **Verbleibende Stäube nicht wegkehren, sondern saugende Verfahren verwenden!**
- **PSA (Atemschutz) wenn technische Maßnahmen nicht ausreichend z. B**
 - filtrierenden Halbmasken der Type FFP3 (am besten mit Ausatemventil)
 - oder Schweißerhelme mit gebläseunterstütztem Atemschutzsystem
 -

MAK- und TRK-Werte beachten!
TRK-Werte müssen so weit wie möglich unterschritten werden!



Schutzmaßnahmen

Problematik Schweißrauch



- **Gesundheitsüberwachung → VGÜ**

- Umgang mit bestimmten gefährlichen Arbeitsstoffen kann zum Auftreten von arbeitsbedingten Erkrankungen (Berufskrankheiten) führen
- Eignungs- und Folgeuntersuchungen gem. ASchG §49 vorgeschrieben
- die Zeiträume für die regelmäßigen Folgeuntersuchungen sind in der VGÜ, Anlage 1 festgelegt (2 Jahre bei Schweißrauch, 1 Jahr bei Chrom-VI-Verbindungen,)
- Über die Eignungs- und Folgeuntersuchungen sind - getrennt für jeden Arbeitnehmer - Aufzeichnungen zu führen

- **Aufzeichnungspflicht über gefährliche Arbeitsstoffe**

- bei krebserzeugenden, erbgutverändernden und fortpflanzungsgefährdenden Arbeitsstoffen (CRM-Stoffe) sind Aufzeichnungen gem. ASchG § 47 zu führen
- Nach Ausscheiden des Arbeitnehmers hat der Arbeitgeber diese Aufzeichnungen dem zuständigen Unfallversicherungsträger (z.B. AUVA) zu übermitteln

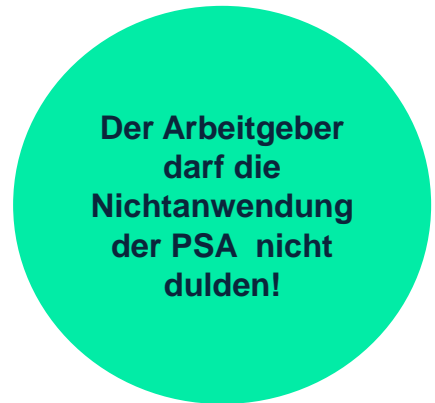
Schutzmaßnahmen

Personenbezogene Maßnahmen



- **Verordnung Persönliche Schutzausrüstung - PSA-V**

- der Arbeitgeber muss eine persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung stellen, wenn sich die Gefährdung nicht durch technische oder organisatorische Maßnahmen vermeiden lässt
- die erforderliche PSA ist abhängig von Art und Umfang der Gefährdungen und der Einsatz- und Umgebungsbedingungen
 - Augenschutz und Gesichtsschutz (Schutz gegen die Strahlung des Lichtbogens)
 - Hautschutz (Schutz gegen die Einwirkung der UV-Strahlung)
 - Atemschutz (Schutz vor gesundheitsschädlichem Schweißrauch, ...)
 - Gehörschutz (Schutz vor gehörschädigendem Lärm über 85 dB(A))
 - Schutzbrille (Schutz vor Schlackestücke, Schleifspäne, ...)
 - Kopfschutz (Schutz vor Schweißspritzern, ...)
 - Schweißerhandschuhe, Schutz- und Arbeitsbekleidung, Lederschürze, Schutzschuhe



Unterweisung

ArbeitnehmerInnenschutzgesetz - ASchG

• § 14 ASchG – Unterweisung

- der Arbeitgeber ist verpflichtet, für eine ausreichende Unterweisung der Arbeitnehmer über Sicherheit und Gesundheitsschutz zu sorgen
- der Arbeitgeber kann für die Durchführung der Unterweisung fachlich geeignete Personen (z.B. Schweißaufsichtsperson) heranziehen
- vor Aufnahme der Tätigkeit, bei Veränderungen im Aufgabenbereich oder der Schutzmaßnahmen und nach Unfällen bzw. Beinaheunfällen
- Unterweisungen müssen in regelmäßigen Abständen (jährlich bei autogenen Schweißen...) wiederholt werden
- verständlich und nachweislich
- es ist jeder zu unterweisen, der mit der Tätigkeit des Schweißens befasst ist

Unterweisung gefährliche Arbeitsstoffe



- **Inhalt der Unterweisung z.B.**

- die bei dem verwendeten Schweißverfahren freigesetzten Gefahrstoffe und die dabei auftretenden Gefährdungen, bei krebserzeugenden Bestandteilen im Schweißrauch auch Expositionshöhe und zugeordneter Risikobereich
- die Auswirkungen von schweißtechnischen Parametern
- die Schweißposition
- die Arbeitsposition (Körperhaltung)
- die richtige Anwendung der Lüftungstechnischen Einrichtungen (u.a. Nachführung der Erfassungselemente)
- die einzusetzende persönliche Schutzausrüstung einschließlich möglicher Tragezeitbegrenzungen
- Gesundheitsüberwachung
- Hygienemaßnahmen
- Verhalten bei Betriebsstörungen und erste Hilfe

Informationsquellen



- ArbeitnehmerInnenschutz, Rechtsvorschriften zum Aushang in Betrieben, 24. Auflage, Stand:1.11.2021
- TRGS 528 Ausgabe Februar 2020, Technische Regeln für Gefahrstoffe, Schweißtechnisches Arbeiten
- Merkblatt DVS 1203 Ausgabe Mai 2022, Arbeitsschutz bei Schweißen, Einrichtung von Schweißerwerkstätten unter Arbeitsschutzaspekten
- AUVA Merkblatt M 663 Autogenschweißen
- AUVA Merkblatt M 665 Lichtbogenschweißen
- AUVA Merkblatt M plus 340.3 Krebserzeugende Arbeitsstoffe beim Edelstahlschweißen
- AUVA Merkblatt M plus 302 Gefährliche Arbeitsstoffe, Information und Unterweisung
- AUVA Merkblatt M plus 911.1 Prüfung und Dokumentation von Schweißrauchabsauggeräten
- AUVA Merkblatt M plus 666 Elektromagnetische Felder beim Schweißen
- AUVA Merkblatt M 719 Atemschutzfilter gegen Schwebstoffe, Gase und Dämpfe



Vielen Dank

Dipl. Ing. Daniela Zitzenbacher-Jedlicka

Energietechnik und Anlagensicherheit

Email: daniela.zitzenbacher-jedlicka@tuvsud.com

Telefon: +43 664 4643071

Folgen Sie uns auf:



tuvsud.com/at
info.at@tuvsud.com