

Empfehlungen für Expositions-Szenarien, Maßnahmen des Risikomanagements und Identifizierung von Arbeitsbedingungen, unter welchen Metalle, Metall-Legierungen und aus Metall hergestellte Produkte sicher verarbeitet werden können.

Schweißen bzw. Löten verursacht Rauch, der die menschliche Gesundheit und die Umwelt beeinträchtigen kann. Die Rauche bestehen aus unterschiedlichen Mischungen von Gasen und feinen Partikeln, welche beim Einatmen oder Verschlucken zu Gesundheitsschäden führen können. Der Grad der Gefährdung ist abhängig von der Zusammensetzung des Rauches und dem Zeitraum, über welchen man dem Rauch ausgesetzt war. Die Rauchzusammensetzung ist abhängig vom bearbeiteten Material, dem Schweißverfahren und den entsprechenden Schweißzusätzen, Beschichtungen wie z. B. Farbe, galvanisierte Überzüge oder Plattierung, Öl oder Rückstände von Reinigungs- und Entfettungsmitteln. Es ist eine systematische Heranarbeitung an den Grad der Aussetzung gegenüber Schweißrauch durchzuführen. Hierbei müssen die besonderen Umstände für den Schweißer und die sich in der Umgebung aufhaltenden Arbeitskräfte mit Hinsicht auf die Rauchentwicklung berücksichtigt werden.

Berücksichtigt man die Entstehung von Rauch beim Schweißen, Löten oder Schneiden von Metall. Ist es empfehlenswert für (1) Risiko-Management-Maßnahmen zu sorgen. Hierzu erstellt man allgemeine Informationen und Richtlinien für den sicheren Umgang (2) unter Verwendung der Informationen aus den Sicherheitsdatenblättern, welche nach REACH-Richtlinien zu erstellen sind. Diese Informationen basieren auf den Informationen der Hersteller der Substanzen, den Herstellern der Legierungen oder dem Hersteller der Schweißzusätze.

Der Arbeitgeber soll dafür Sorge tragen, daß das Risiko, welches vom Schweißrauch ausgeht, für die Sicherheit und die Gesundheit des Mitarbeiters entweder ausgeschlossen oder auf ein Mindestmaß reduziert wird. Die nachfolgenden Grundsätze kommen hierbei zur Anwendung:

1. Auswahl der zu verwendenden Materialien mit der geringsten Gefährdungskategorie (wenn eben möglich).
2. Festlegung des Schweißprozesses mit den geringsten Emissions-Werten.
3. Anwendung der gesammelten Maßnahmen in Übereinstimmung mit der Klassifizierung. Generell sollte der Gebrauch von PPE in Betracht gezogen werden nachdem alle Maßnahmen festgelegt wurden.
4. Tragen der persönlichen Schutzausrüstung in Übereinstimmung mit der jeweils vorgesehenen Tragedauer.

Zusätzlich müssen natürlich die nationalen Richtlinien für die Aussetzung von Schweißern und entsprechend gefährdeten, anderen, Personen gegenüber Schweißrauchen berücksichtigt werden.

In der nachstehenden Tabelle „Risiko-Management Maßnahmen für individuelle Verfahrens- bzw. Material-Kombinationen“ bezieht man sich auf folgende Schutzmaßnahmen-Standards für den Schutz der Gesamtheit und einzelner Personen:

ISO 4063:	Numerische Auflistung der Schweißverfahren nach ISO 4063
EN ISO 15012-1:2004:	Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Prozessen - Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung von Luftreinigungssystemen - Teil 1: Bestimmen des Abscheidegrades für Schweißrauch
EN ISO 15012-2:2008:	Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Prozessen - Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung von Luftreinigungssystemen – Teil 2: Bestimmen des Mindestluftvolumenstroms von Absaughauben und Flanschplatten
EN 149:2001:	Atemschutzgeräte - Filternde Halbmasken zum Schutz gegen Partikel - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
EN 1835:2000:	Atemschutzgeräte, Leichtbauweise, mit Druckluftversorgung von Helmen und Hauben. Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung.
EN 12941:1998:	Atemschutzgeräte - Gebläsefiltergeräte mit einem Helm oder einer Haube - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung;
EN 143:2000:	Atemschutzgeräte - Partikelfilter - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
Directive	
BGR 190:	Benutzung von Atemschutzgeräten
TRGS 528:	Schweißtechnische Arbeiten (Technische Regeln für Gefahrstoffe)

In der Tabelle „Risiko-Management Maßnahmen für individuelle Verfahrens- bzw. Material-Kombinationen“ bezieht man sich auch auf Fußnoten. Diese sind nachstehend erläutert:

Erklärung der Fußnoten ist wie folgt:

- 1 Klasse: ungefähres Ranking um das Risiko zu minimieren – durch Auswahl des Verfahrens und der Materialkombinationen mit dem geringsten Gefährdungspotential.. Gesamtschutz und Einzelschutzmaßnahmen sollten hierbei berücksichtigt werden.
2. Persönliche Schutzausrüstung (PPE) ist erforderlich um zu vermeiden, daß die nationalen Grenzwerte für das Ausgesetztsein überschritten werden. (DC: Anwendungszeitraum ausgedrückt mit 8 Stunden)
3. kann die GV oder die LEV-Kapazität auf 1/5 der ursprünglichen Anforderung reduziert werden.
4. Allgemeine Ventilation (GV) mittelstark (doppelt, im Vergleich zu niedrig)
5. Halbmaske mit Filter (FFP2)
6. Bei Verwendung legierter Schweißzusätze sind die Maßnahmen nach Klasse V erforderlich.
7. Allgemeine Ventilation (GV) niedrig. Bei Fehlen eines Absauggebläses ist die erforderliche Ventilation in 5-facher Höhe vorzusehen.
8. Halbmaske (FFP3) mit Filter, Helm mit aktiven Filtern (TH2/P2) oder Helm mit externer Luftzuführung (LDH2)
9. Umgebung mit Unterdruck: Hier ist es erforderlich, eine belüftete Zone mit negativem Druck zu schaffen.
10. Umgebung mit guter Belüftung (LEV): Absaugung am Entstehungsort (einschließlich Absaugtisch, Absaughaube/-Arm oder Absaugung am Brenner)
11. Helme mit aktiven Filtern (TH3/P3) oder Helme mit externer Luftzuführung.
12. Umgebung mit geringer Belüftung (LEV): Absaugung am Entstehungsort (einschließlich Absaugtisch, Absaughaube/-Arm oder Absaugung am Brenner)
13. Umgebung mit mittelmäßiger Belüftung (LEV): Absaugung am Entstehungsort (einschließlich Absaugtisch, Absaughaube/-Arm oder Absaugung am Brenner)
14. Empfohlene Maßnahmen um mit den nationalen Mindestanforderungen übereinzustimmen. Abgesaugte Rauchgase, mit Ausnahme derer von unlegiertem Stahl und Aluminium sollten gefiltert werden bevor sie in die Umgebungsluft entlassen werden.
15. Eine „beschränkte Fläche“ muss, trotz ihres Namens nicht unbedingt klein sein. Beispiele von eingeschränkten Flächen sind Schiffe, Silos, Tröge, Rohrschlangen, Vorrattanks etc.
16. Verbesserter Helm, entwickelt um einen direkten Fluss der Schweißrauche nach innen zu verhindern.

n.a. = nicht anwendbar

n.r. = nicht empfehlenswert

Risiko-Management Maßnahmen für individuelle Verfahrens- bzw. Material-Kombinationen

Klasse ¹	Prozess (nach ISO 4063)	Grund- material	Anmerkungen	Belüftung / Absaugung / Filtrierung ¹⁴	PPE ² DC<15%	PPE ² DC>15%
Unbeschränkte Umgebung¹⁵						
I	WIG 141	Alle	außer Aluminium	GV niedrig ³	n.r.	n.r.
	UP-Schweißen 12					
	Autogen 3					
	Plasma 15					
	E-Schlacke-/E-Gas-Schweißen 72/73					
	Widerstandsschw. 2					
	Bolzenschweißen 78					
	Festkörper Laser 521					
Gaslötten 9	Alle	Außer Cd-Legierung	GV niedrig ³	n.r.	n.r.	
II	WIG 141	Aluminium	n.a.	GV medium ⁴	n.a.	FFP2 ⁵
III	Lichtbogenhandschw. 111	Alle	außer Be-, V-, Mn-, Ni- Leg. und hochleg. ⁶	GV niedrig ⁷ LEV niedrig ¹²	Verbessert er Helm ¹⁶	FFP2 ⁵
	Fülldrahtschweißen 136/137	Alle	Außer hochleg. Und Ni-Legierungen ⁶			
	Schutzgasschweißen 131/135	Alle	außer Cu-, Be-, V-Legierungen ⁶			
	Plasmaschweißen/Pulver 152	Alle	außer Be-, V-, Cu-, Mn-, Ni-Leg. und hochlegiert ⁶			
IV	Alle Prozesse Klasse I	lackiert/geprimert/geölt	Primer Pb-frei	GV gering ³	FFP2 ⁵	FFP3, TH2/P2, or LDH2 ⁸
	Alle Prozesse Klasse III	lackiert/geprimert/geölt	Primer Pb-frei	GV gering ⁷ LEV gering ¹²		
V	Lichtbogenhandschw. 111	Hochleg., Ni-, Be-, und V-Legierungen	n.a.	LEV hoch ¹⁰	TH3/P3, LDH3 ¹¹	TH3/P3, LDH3 ¹¹
	Fülldrahtschweißen 136	Hochleg., Mn- und Ni-Legierungen				
	Schutzgasschweißen 131	Cu-Legierungen				
	Plasmaschweißen/Pulver 152	Hochleg. Mn-, Ni-, und Cu-Legierungen				
VI	Schutzgaschweißen 131	Be-, and V-Legierungen	n.a.	Umgebung mit reduziertem(negativem) Druck ⁹ LEV gering ¹²	TH3/P3, LDH3 ¹¹	TH3/P3, LDH3 ¹¹
	Plasmaschweißen/Pulver 152					
VII	Selbstschützender Fülldraht 114	Un-, + hochleg. Stahl	Gefüllter Draht, ohne Ba	Umgebung mit reduziertem(negativem) Druck ⁹ LEV mittel ¹³	TH3/P3, LDH3 ¹¹	TH3/P3, LDH3 ¹¹
	Selbstschützender Fülldraht 114	Un-, + hochleg. Stahl	Gefüllter Draht, mit Ba			
	Alle	lackiert/ geprimert	Lack oder Primer, Pb-haltig			
	Fugenhobeln und Schneiden 8	Alle	n.a.			
	Thermal Spray Gases Brazing 9	Alle Cd- alloys	n.a. n.a.			
Geschlossenes System oder eingeschränkter Raum¹⁵						
I	Laserschweißen 52	Alle	Geschlossenes System	GV hoch ⁴	n.a.	n.a.
	Laserschneiden 84					
	Elektronenstrahlschweißern 51					
VIII	Alle	Alle	Eingeschränkter Raum	LEV hoch ¹⁰ externe Luftzuführung	LDH3 ¹¹	LDH3 ¹¹