



DGUV

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
Spitzenverband

Zusammenhang der TRGS 528 Schweißtechnische Arbeiten mit den 8 Teilprojekten des Schweißrauchkolloquiums



Quelle: DGUV Information 209-016,
Titelbild, Fa. KEMPER.

Schweißtechnische Arbeiten und Gefahrstoffrecht

- Gefahrstoffverordnung – regelt Tätigkeiten mit Gefahrstoffen im beruflichen Bereich.
- Enthält alle verbindlichen Regelungen – allerdings hoher Abstraktionsgrad.
- Technische Regeln für Gefahrstoffe konkretisieren die abstrakten Anforderungen.
- Arbeitgeber kann davon ausgehen, dass er bei Umsetzung von TRGS die Anforderungen der Gefahrstoffverordnung erfüllt hat (Vermutungswirkung).
- Technische Regeln für Gefahrstoffe der 500er-Reihe enthalten für konkrete Themen Zusammenstellungen der erforderlichen Schutzmaßnahmen.

TRGS 528 Schweißtechnische Arbeiten

1. Anwendungsbereich

Diese TRGS gilt für schweißtechnische Arbeiten an metallischen Werkstoffen, bei denen gas- und partikelförmige Gefahrstoffe entstehen können.

Diese werden folgenden Verfahren zugeordnet:

- Schweißen (DIN EN ISO 4063: 76 Verfahren) \implies **MIG/MAG-Schweißen**
- thermisches Schneiden und Ausfugen (DIN EN ISO 4063: 12 Verfahren)
- thermisches Spritzen (DIN EN ISO 14917: 18 Verfahren)
- Löten (DIN EN ISO 4063: 37 Verfahren)
- Flammwärmen, Flammrichten
- additive Fertigung mit Metallen

Auch Nebenarbeiten wie Anschleifen der Elektroden, Bearbeiten der Schweißnähte etc.

Ausgenommen ist

- Lagerung von Prozessgasen

TRGS 528 Schweißtechnische Arbeiten

3. Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung

3.1 Informationsermittlung – Entstehende Gefahrstoffe

- Schweißen
 - 95 % der Schweißrauche aus dem Zusatzwerkstoff:
Bei Eisenwerkstoffen Eisenoxide vorwiegend (z.B. Fe_3O_4).
 - Chrom(VI)-Verbindungen, Nickeloxide
 - Gase

Teilprojekt 6 Unterstützung für die Unternehmen durch Beratung und Überwachung

*Erstellung von **Handlungshilfen** und weiteren Fachinformationen für Unternehmer/innen.*

*Erstellung von **Handlungsanleitungen** für die Beratung und Überwachung mit Rahmenbedingungen für ein Schweißrauchminderungsprogramm.*

3.2.2 Gefährdungsbeurteilung – Werkstoffspezifische Faktoren

- Grundwerkstoffe
- Zusatzwerkstoffe
- Prozessgase

Teilprojekt 2 Zusatzwerkstoff-, Prozessgasspezifische Einflüsse auf die Schweißrauchexposition beim MIG/MAG-Verfahren

Relevante Grundwerkstoffgruppen (Stahl, hochlegierte Werkstoffe, NE, ...)

Schweißzusatzkategorien (Massivdraht, Fülldrähte, ...)

Besondere Legierungselemente (Mn, Cr, ...)

Einfluss Schweißschutzgase (Metallurgie und Werkstoffübergang)

TRGS 528 Schweißtechnische Arbeiten

3.2.3 Gefährdungsbeurteilung – Verfahrensspezifische Faktoren

Emissionsrate Schweißrauch und Emissionsgruppe z.B.

- MAG (Fülldraht) 6 bis > 25 mg/s hoch bis sehr hoch
- MAG (Massivdraht) 2 bis 12 mg/s hoch
- MIG/MAG (energiearmes Schutzgasschweißen) 1 bis 4 mg/s mittel bis hoch

Teilprojekt 1 Verfahrensspezifische Einflüsse auf die Schweißrauchexposition beim MIG/MAG Verfahren

*Einfluss elektrischer Kenngrößen und verschiedener Regelungskonzepte
Schweißparameter: elektrische Leistungen, Spannungen, Stromstärken, DC,
AC.*

*Lichtbogenarten: Werkstoffübergänge, neue Prozessregelvarianten nach DVS-
Merkblatt 0973-1 „Übersicht der Prozessregelvarianten des MSG-
Schweißens“.*

3.2.4 Gefährdungsbeurteilung – arbeitsplatz- und tätigkeitsspezifische Faktoren

Unter anderem Betrachtung der

- **räumlichen Verhältnisse:** Enge Räume sehr hohe Exposition
- **Kopf-, Körperposition:** Zwangshaltung hohe bis sehr hohe Exposition
- **Lüftungssituation:** Bereiche mit geringem Luftaustausch sehr hohe Exposition

Teilprojekt 3 Arbeitsplatzspezifische Einflüsse auf die Schweißrauchexposition beim MIG/MAG-Verfahren

Ergonomie: Schweißpositionen in „normalen Positionen“ oder Schweißen in engen Räumen und Behältern sowie Zwangspositionen.

Arbeitsplatzspezifische Einflüsse aus Vor- und Nacharbeiten z.B. Schleifstaub und Schweißrauche aus dem Arbeitsumfeld.

Hygienische Anforderungen: Kleidung, PSA, Schweißer sowie andere Personen im Arbeitsumfeld.

TRGS 528 Schweißtechnische Arbeiten

4.2 Schutzmaßnahmen - Substitution

- Prüfung auf emissionsfreie Verfahren, Fertigungsverfahren in geschlossenen Systemen, Anwendung von Verfahren mit geringer Gefahrstofffreisetzung.
- **MIG/MAG: Sicherheitstechnische Optimierung, Optimierung der Schweißparameter, z.B. wellenformgesteuertes Schweißen.**

Teilprojekt 2 Zusatzwerkstoff-, Prozessgasspezifische Einflüsse auf die Schweißrauchexposition beim MIG/MAG-Verfahren

Relevante Grundwerkstoffgruppen (Stahl, hochlegierte Werkstoffe, NE, ...)

Schweißzusatzkategorien (Massivdraht, Fülldrähte, ...)

Besondere Legierungselemente (Mn, Cr, ...)

Einfluss Schweißschutzgase (Metallurgie und Werkstoffübergang)

Teilprojekt 1 Verfahrensspezifische Einflüsse auf die Schweißrauchexposition beim MIG/MAG-Verfahren

Einfluss elektrischer Kenngrößen und verschiedener Regelungskonzepte

Schweißparameter: elektrische Leistungen, Spannungen, Stromstärken, DC, AC

Lichtbogenarten: Werkstoffübergänge, neue Prozessregelvarianten DVS 0973-1

TRGS 528 Schweißtechnische Arbeiten

4.3 Schutzmaßnahmen – Lüftungstechnische und bauliche Maßnahmen

- Schutzziel: Schutz des Schweißers und der sonstigen Beschäftigten.
- Maßnahmen:
 - Schutz des Schweißers: **Absaugung im Entstehungsbereich**
 - Schutz der anderen Beschäftigten: Baulich-technische Maßnahmen, **technische Raumlüftung (Quelllüftung)**

Teilprojekt 4 Qualitative Erkenntnisse beim Absaugen von Schweißrauch

Einfluss der Querlüftungen auf die Schweißnaht sowie Einfluss der Absaugung und Erfassung auf die Qualität der Schweißnaht.

Wie kann man verhindern, dass Absauganlagen und Querlüftungen Einfluss auf die Qualität der Nähte haben ?

TRGS 528 Schweißtechnische Arbeiten

4.6 Schutzmaßnahmen – Organisatorische Maßnahmen

- Minimierung der Anzahl der exponierten Beschäftigten und der Expositionsdauer.
- Abgrenzung belasteter Arbeitsbereiche und Zutrittsregelung.
- **Ergonomie:** Arbeitsposition der Beschäftigten so gestalten, dass Exposition minimiert wird, z.B. durch entsprechende Positionierung der Werkstoffe.
- **Regelmäßige Reinigung** der Arbeitsbereiche.
- Arbeiten mit **hoher Exposition** möglichst am **Ende** der täglichen Arbeitszeit.

Teilprojekt 3 Arbeitsplatzspezifische Einflüsse auf die Schweißrauchexposition beim MIG/MAG-Verfahren

Ergonomie: Schweißpositionen in „normalen Positionen“ oder Schweißen in engen Räumen und Behältern sowie Zwangspositionen.

Arbeitsplatzspezifische Einflüsse aus Vor- und Nacharbeiten z.B. Schleifstaub und Schweißrauche aus dem Arbeitsumfeld.

Hygienische Anforderungen: Kleidung, PSA, Schweißer sowie andere Personen im Arbeitsumfeld.

TRGS 528 Schweißtechnische Arbeiten

5. Wirksamkeitsüberprüfung der getroffenen Schutzmaßnahmen

- Zeitpunkt: Vor Inbetriebnahme, nach wesentlichen Änderungen und in regelmäßigen Abständen.
- Überprüfung, ob relevante Grenzwerte eingehalten werden.
- „Goldstandard“ der Wirksamkeitsüberprüfung: Expositionsmessungen.
- Expositionsmessungen: Relevante Grenzwerte (Abschnitt 5.2), repräsentative Messgrößen (Anhang 3) und Messstrategie/Messverfahren (Anhang 3).
- **Anstelle von wiederkehrenden Messungen sind auch einfache Methoden unter bestimmten Randbedingungen möglich, z.B. Überprüfung der lufttechnischen Parameter.**

Teilprojekt 7 Entwicklung einer Messstrategie zur genaueren Beurteilung der Situation in der Praxis

Definition des Standes der Technik im Arbeitsschutz beim Schweißen.

*Schaffung einer Datenbasis für **Rechenmodelle**, die zuverlässige Aussagen über zu erwartende Expositionen und die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen zulässt.
Neue Möglichkeiten durch Sensortechnik/Digitalisierung.*

TRGS 528 Schweißtechnische Arbeiten

Arbeitsmedizinische Prävention

3.2.1 Beteiligung des Betriebsarztes an der Gefährdungsbeurteilung

- Beratungsinhalte des Betriebsarztes im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung: Einbringen arbeitsmedizinischen Sachverständes, z.B. zu den Stoffeigenschaften und Stoffwirkungen.

7.5 Allgemeine arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung

- Inhalte der arbeitsmedizinisch-toxikologischen Beratung, z.B. Aufnahmewege, Hauptkomponenten, Krankheitsbilder, präventive Maßnahmen (z.B. arbeitsmedizinische Vorsorge, Impfung gegen Pneumokokken – STIKO 2016, AMR 6.7).

6 Arbeitsmedizinische Vorsorge

- Angebotsvorsorge
- Pflichtvorsorge
- Nachgehende Vorsorge

Arbeitsmedizinische Prävention

Teilprojekt 5 Arbeitsmedizinisches Regelwerk und Erkenntnisse

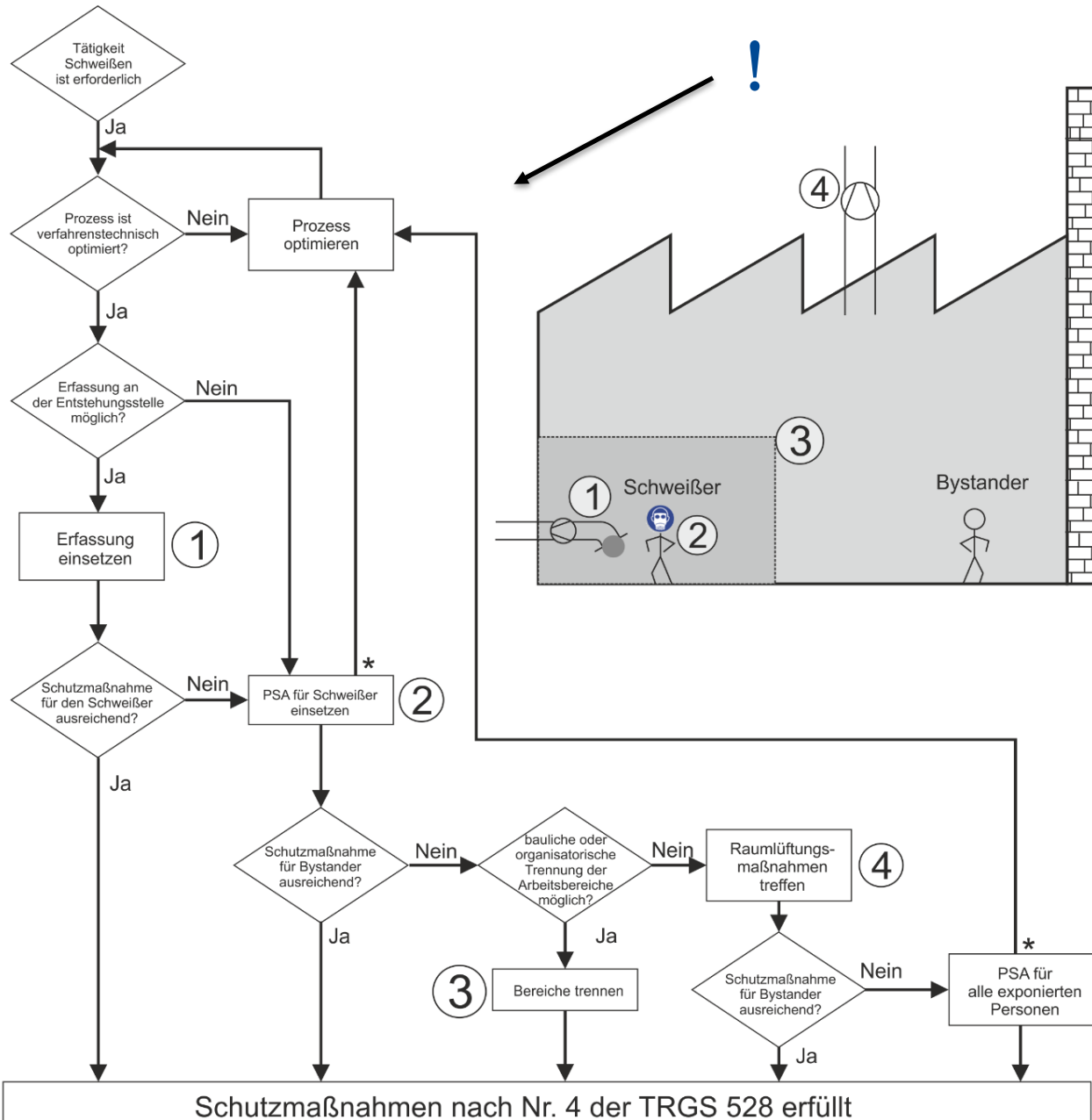
Beurteilung der Schadstoffeinwirkung auf den Menschen (Schweißrauche und Schleifstäube sowie Entwicklung der Berufserkrankungen).

Mögliche Erkrankungen durch Schweißrauche.

Können arbeitsmedizinische Erkenntnisse Aufschluss über Expositionen geben ?

Anhang 2 der TRGS 528: Fließdiagramm Auswahl von Schutzmaßnahmen

Teilprojekt 8 Forschung & Entwicklung Prozesse optimieren: Minimierung Exposition



Zusammenhang der TRGS 528 Schweißtechnische Arbeiten mit den 8 Teilprojekten des Schweißrauchkolloquiums



Quelle: DGUV Information 209-077

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !