

Von „Schweißrauche“ zu „Schweißtechnische Arbeiten“

Die neuen technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 528

Vilia Elena Spiegel-Ciobanu, Hannover

Die berufsgenossenschaftliche Regel „Schweißrauche“ (BGR 220) [1] war seinerzeit erarbeitet worden, um die Ende 2004 neu erlassene Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) [2] für die schweißtechnische Praxis umzusetzen. Ende 2006 empfahl das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) den Berufsgenossenschaften die Überführung der Regel in die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS). Die jetzt erschienene TRGS 528 „Schweißtechnische Arbeiten“ [3] geht über das Thema „Schweißrauche“ hinaus und behandelt auch Gefahrstoffe, die aus Nebentätigkeiten wie Schleifen, Putzen usw. resultieren.

Die berufsgenossenschaftliche Regel „Schweißrauche“ (BGR 220) war seinerzeit vom BG-Fachausschuss „Metall und Oberflächenbehandlung“ (FAMO), AK „Schadstoffe in der Schweißtechnik“ (zusammengesetzt aus Vertretern der betroffenen Berufsgenossenschaften, der Sozialpartner, des BMAS sowie andere besonderen Sachverständigen, u. a. Arbeitsmedizinern) erarbeitet worden und trat im Januar 2006 in Kraft. Sie stellte den Betrieben eine für die Schweißtechnik praxisbezogene Hilfe zur Umsetzung der neuen GefStoffV zur Verfügung.

Ende 2006 empfahl das BMAS den Berufsgenossenschaften die Überführung dieser BG-Regel in Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS). Im Rahmen eines Kooperationsmodells zwischen dem Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) und dem BG-Fachausschuss sollte eine neue Technische Regel mit den Titel „Schweißrauche“ auf der Grundlage der BGR 220 entwickelt werden. Dieser Beschluss wurde durch die Beratungen eines im Auftrag des AGS neu gegründeten Arbeitskreises, der sich aus Mitarbeitern des BG-FAMO, Vertretern der Sozialpartner und der Länder zusammensetzte, in Angriff genommen und Ende 2008 mit der Vorlage der TRGS „Schweißtechnische Arbeiten“ beim AGS beendet.

Zwar übernimmt die neue TRGS wesentliche Teile des Inhalts der BGR 220, jedoch wurden Abschnitte wie „Wirksamkeitsüberprüfung“ und „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ der ursprünglichen BGR weiterentwickelt und umfangreicher dargestellt.

Mit dem Erlass der neuen TRGS wird die BGR 220 entsprechend dem Kooperationsmodell in den nächsten Monaten zurückgezogen, um Doppelregulierungen zu vermeiden.

Anwendungsbereich der TRGS 528

Die TRGS 528 gilt für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren mit metallischen Werkstoffen, also für Tätigkeiten der schweißtechnischen Praxis, bei denen gas- und partikelförmige Gefahrstoffe (in der Praxis als Schadstoffe bezeichnet) entstehen. Wie bei der BGR 220 wird auch hier der Exposition durch Schweißrauche und somit auch der Gefährdungsbeurteilung ein wichtiger Platz eingeräumt.

Begriffsbestimmungen

Die Unterscheidung zwischen hochlegierten und un- bzw. niedriglegierten Werkstoffen, die für die Gefährdungsbeurteilung nach wie vor von primärer Bedeutung ist, wird aus der BGR 220 auch in die neue TRGS übernommen. Begriffsbestimmungen, die in der GefStoffV aufgeführt sind, wie Allgemeiner Staubgrenzwert, Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) sowie Stand der Technik, die ursprünglich in der BGR 220 genannt wurden, werden hier weggelassen.

Da bei der Gefährdungsbeurteilung zwischen unterschiedlich hohen Gefährdungen differenziert wird, wird hier der Begriff Gefährdungsklasse, der ursprünglich in der BGR 220 als „Gefährdung“ bezeichnet wurde, definiert. Die Definition bleibt dabei sinngemäß erhalten. Dementsprechend liefert die „Gefährdungsklasse“ einen Hinweis über die aus der Anwendung einer Verfahrens-/Werkstoffkombination ausgehenden Gefahr und unterteilt zwischen den vier Gefährdungsklassen niedrig, mittel, hoch und sehr hoch. Die Grundlage dafür liefert die verfahrensspezifische Emissionsrate und die mögliche gesundheitsschädliche Wirkung der dabei entstandenen Stoffe.

Da das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung und die resultierenden Schutzmaßnahmen auch von der Art der Lüftung abhängen, übernimmt die TRGS die Unterscheidung zwischen der „technischen Lüftung“ und der „natürlichen Lüftung“. Die Absaugung, definiert als das Erfassen von Gefahrstoffen an ihrer Entstehungs- oder Austrittsstelle, steht hier im Vordergrund.

Weiter werden „enge Räume“ wie z. B. Rohre, Tanks, Kessel, Behälter, ohne natürlichen Luftabzug definiert; als gasförmige Gefahrstoffe werden die Gase Stickoxide, Ozon, Kohlenmonoxid, Aldehyde als Beispiele genannt.

Der Begriff „Schweißrauche“ steht für die beim Schweißen, Schneiden und verwandten Verfahren entstehenden partikelförmigen Stoffe.

Obwohl Schweißrauche Stoffgemische sind und die Überwachung am Arbeitsplatz anhand von Leitkomponenten nach TRGS 402 [4] vereinfacht wird, führt die TRGS 528 in den Begriffsbestimmungen diesen Begriff nicht, wie in der ursprünglichen Fassung der BGR 220 zu finden war. Somit entfallen aus dem Inhalt der neuen TRGS auch die ursprünglichen verfahrens-/werkstoffspezifischen Leitkomponenten.

Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung

Die Gefährdungsbeurteilung ist nach GefStoffV als Kern der Verordnung zu sehen. Dementsprechend wird auch in der neuen TRGS, ähnlich wie in der ehemaligen BGR 220, die Informationsermittlung als Grundlage für die Gefährdungsbeurteilung und weiter diese als Grundlage für die Auswahl und Festlegung der zutreffenden Schutzmaßnahmen genommen.

Die Gefahrstoffentstehung wird anhand von Verfahrensgruppen dargestellt. Sie un-

Tabelle 1 Beurteilung der Verfahren anhand von Emissionsraten unter Berücksichtigung werkstoffspezifischer Faktoren bzw. Wirkungen; Zuordnung zu Gefährdungsklassen (Auszug aus der TRGS 528).

Verfahren	Emissionsrate ¹⁾ in mg/s	Gefährdungsklasse der Verfahren ²⁾		
		Atemwegs- und lungenbelastende Stoffe	Toxische oder toxisch-irritative Stoffe	Krebserzeugende Stoffe
UP ³⁾	< 1	niedrig	niedrig	niedrig
Gasschweißen (Autogenverfahren)	< 1	niedrig	niedrig	–
WIG ⁴⁾	< 1	niedrig	mittel	mittel
Laserstrahlschweißen ohne Zusatzwerkstoff	1 bis 2	mittel	hoch	hoch
MIG/MAG (energiearmes Schutzgasschweißen)	1 bis 4	niedrig	mittel	mittel bis hoch
LBH, MIG (allgemein)	2 bis 8	hoch	hoch	hoch
MAG (Massivdraht), Füll- drahtschweißen mit Schutz- gas, Laserstrahlschweißen mit Zusatzwerkstoff	6 bis 25	hoch	hoch	hoch
MAG (Fülldraht); Fülldraht- Schweißen ohne Schutzgas	> 25	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
Löten	< 1 bis 4	niedrig	mittel	mittel
Autogenes Brennschneiden	> 25	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
Lichtbogenspritzen	> 25	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

¹⁾ Erfahrungswerte, die im Einzelfall durch Optimierung der Prozessparameter noch reduziert werden können ²⁾ Die Gefährdungsklasse des Verfahrens darf nicht mit den Schutzstufen der GefStoffV verwechselt werden; hierzu siehe TRGS 400 ³⁾ Automatisiertes Verfahren ⁴⁾ Nach Expositionsbeschreibung in BGI 790-012

terscheidet zwischen: Schweißen, thermisches Schneiden, thermisches Spritzen und Löten. Diese Unterteilung folgt im Ganzen der BGR 220.

Abhängig von der chemischen Zusammensetzung der eingesetzten Werk- und Hilfsstoffe sowie von den prozessabhängigen Parametern, ist auch die Schweißrauchzusammensetzung bzw. die Art und Menge der gasförmigen Schadstoffe bedingt. Verfahrensbedingt ist auch die Partikelgröße der Einzelpartikel, aber auch der Agglomerate. Diese Informationen sind im Rahmen der **Informationsermittlung** zu ermitteln.

Die **Gefährdungsbeurteilung** beginnt mit allgemeinen Hinweisen und zitiert § 7 der GefStoffV sowie § 5 des Arbeitsschutzgesetzes, wonach der Arbeitgeber zur Ermittlung der Gefährdungen seiner Beschäftigten verpflichtet ist, um dann die entsprechenden Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit festzulegen.

Auf die mögliche Gefährdung Beschäftigter an Nachbararbeitsplätzen wird ebenfalls hingewiesen.

Ähnlich wie in der BGR 220, werden auch hier werkstoff-, verfahrens-, und arbeitsplatzspezifische Faktoren, die die Exposition und somit die Gefährdung durch Schadstoffe wesentlich bestimmen, genannt.

Ein wichtiger Hinweis bezüglich der Eventualität eines verbleibendes Krebsrisi-

kos wird bei schweißtechnischen Arbeiten – insbesondere beim Schweißen mit hochlegierten Werkstoffen, bei denen krebserzeugende Stoffe freigesetzt werden – gegeben. Dementsprechend sind zusätzliche Maßnahmen zur Minimierung der Exposition zu ergreifen.

Tabelle 1 zeigt Beispiele der Zuordnung der Gefährdungsklasse bei verschiedenen Verfahren anhand von Emissionsraten und Wirkung. Die werkstoffspezifische Einteilung orientiert sich nach den im Schweißrauch vorhandenen Inhaltsstoffen, die wiederum auf der chemischen Zusammensetzung der eingesetzten Werkstoffe basieren. So lassen sich die Schweißrauche in drei Klassen, die die Wirkung bestimmen, einteilen und zwar in Schweißrauche mit

- atemwegs- und lungenbelastenden Stoffen,
- toxischen oder toxisch-irritativen Stoffen,
- krebserzeugenden Stoffen.

Die verfahrensspezifische Einteilung (verfahrensspezifische Faktoren) legt zwar die in der BGR 220 vorgenommene Einteilung, die die Höhe der Emissionsrate des Prozesses (Verfahren/Werkstoff) berücksichtigt, zugrunde, trotzdem wird die ursprüngliche Einteilung in vier Emissionsklassen nicht übernommen.

Tabelle 1 enthält demgegenüber eine Erweiterung der Beispiele von Verfahren und

deren Emissionsbereiche. Einerseits ist diese Ergänzung von Vorteil, andererseits erfolgt hier keine saubere Trennung zwischen den Emissionsklassen, die dann eine korrekte Zuordnung zu den Gefährdungsklassen erlauben. Die diesbezüglich kritischen Bereiche sind MIG/MAG (energiearmes Schutzgasschweißen) und Löten, bei denen die genannten Emissionsraten zwischen 1 bis 4 mg/s liegen. Hier ist die Zuordnung zu einer niedrigen bzw. mittleren Gefährdungsklasse nur für den Emissionsbereich < 1 bzw. < 2 mg/s zu verstehen.

Auch hier ist bei Emissionsraten >2 mg/s mit einer hohen Gefährdung zu rechnen und die Gefährdungsklasse muss in diesem Fall „hoch“ lauten. Diese Zuordnung soll in der Praxis soweit wie möglich immer korrekt erfolgen, da sie sich direkt auf die Entscheidung auswirkt, welche Schutzmaßnahmen festgelegt und umgesetzt werden sollen.

Weiter sind bei der Beurteilung schweißtechnischer Arbeiten, bei denen neben Schweißrauchen auch Gase mit Wirkung auf den menschlichen Organismus wie Ozon, Kohlenmonoxid, nitrose Gase, Aldehyde entstehen, mit zu berücksichtigen. Zusätzliche Gefahren, wie Erstickung, Brand, Explosion werden in diesem Abschnitt ebenfalls erwähnt.

Wie in der BGR 220 wird auch hier darauf hingewiesen, die arbeitsplatzspezifischen Faktoren, z. B. räumliche Verhältnisse, Lüf-

tungssituation, Kopf- und Körperposition und Schweißdauer, in die Gesamtbeurteilung einzubeziehen. Diese Parameter besitzen Einfluss auf die Höhe der Exposition. Die Höhe der Exposition soll als eine Determinante für die Höhe der Gefährdung verstanden werden. Beispiele von hohen und geringen Expositionen werden genannt. Ebenfalls Nebearbeiten, wie mechanische Metallbearbeitungsvorgänge, die auch zu zusätzlichen Expositionen führen.

Wie in der BGR 220 wird auch hier bei Verfahren mit mittleren, hohen und sehr hohen Gefährdungsklassen auf die Notwendigkeit der Anwendung von Lüftungstechnischen Maßnahmen nach dem Stand der Technik, sowie das Tragen von persönlichem Atemschutz hingewiesen.

Bei der Gesamtbeurteilung der Gefährdung sind auch die Ergebnisse aus den arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen, insbesondere aus dem Biomonitoring, zu berücksichtigen. Handelt es sich um Schweißrauche mit krebserzeugenden Anteilen, ist arbeitsmedizinischer Sachverstand bei der Gefährdungsbeurteilung einzubinden.

Schutzmaßnahmen

Dieser Abschnitt übernimmt einen großen Teil des gleichnamigen Abschnitts aus der BGR 220. Gleichzeitig sind einige Änderungen festzustellen:

– Im Unterabschnitt „Grundsatz“ wird die Rangordnung bei der Anwendung von Schutzmaßnahmen zitiert. Diese stellt nach der „Auswahl von gefahrstoffarmen Verfahren und Zusatzwerkstoffen“ die „Lüftungstechnischen Maßnahmen“ in den Vordergrund.

– Der Abschnitt „Optimierung der Arbeitsbedingungen“ aus der BGR 220 ist in der neuen TRGS nicht in seinem Ursprung zu finden. Die wichtigen Hinweise zur Optimierung der Schweißparameter und die Einnahme einer gegenüber Schadstoffen günstigen Arbeitsposition sind in der neuen Regel erst unter den Abschnitt „Organisatorische und hygienische Maßnahmen“ wieder zu finden.

– Im Abschnitt „Auswahl von gefahrstoffarmen Verfahren und Zusatzwerkstoffen“ wird ein neues schadstoffarmes Verfahren „Energiearmes Schutzgasschweißen“ genannt. Obwohl dieses neben WIG-, UP-Schweißen genannt wird, ist hier trotzdem mehr Vorsicht geboten, da die Emissionsrate in manchen Fällen mit bis zu 4 mg/s, viel höher als bei den vorgenannten Verfahren liegen kann.

– Die Lüftungstabellen in Räumen bei Verfahren mit und ohne Zusatzwerkstoff aus

der BGR 220 wurden nicht übernommen.

– Der Unterabschnitt „Lüftungstechnische Maßnahmen“ stellt die Notwendigkeit der Minimierung der Schadstoffbelastung durch Absaugung der Gefahrstoffe in den Vordergrund. Danach werden auch die anderen technischen Möglichkeiten, technische Raumlüftung und freie Lüftung, genannt.

– Der Unterabschnitt „Absaugung im Entstehungsbereich“ zählt die in der Praxis zur Verfügung stehenden Lüftungstechnischen Anlagen und Einrichtungen auf:

- brennerintegrierte Absaugung oder Absaugung direkt am Brenner angebaut,
- Schweißerschutzschilde/-schirme mit integrierter Absaugung,
- stationäre oder mobile Absauganlagen mit festen oder nachführbaren Erfassungselementen.

– Es folgen separate Unterabschnitte bezüglich „Lufrückführung“, mit den Hinweisen auf die Schweißrauchabscheidungsklassen W2 oder W3, sowie „Organisatorische Maßnahmen“, die auf die Optimierung von Schweißparametern, Wartung von Geräten und Maschinen, Arbeitsunterbrechungen, Anwendung von Einrichtungen nach dem Stand der Technik und deren regelmäßigen Prüfungen, Arbeitspositionen usw. verweisen.

Literaturverzeichnis

- [1] BG-Regel: Schweißrauche (BGR 220). Köln: Carl Heymanns Verlag 2006.
- [2] Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 23. Dezember 2004. BGBl. I, S 3758.
- [3] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Schweißtechnische Arbeiten (TRGS 528). GMBI. (2009) Nr. 12-14, S. 235-255.
- [4] Technische Regeln für Gefahrstoffe: Ermitteln und beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition (TRGS 402). GMBI. (2008) Nr. 28, S. 558-575.
- [5] BG/BGIA-Empfehlungen für die Gefährdungsbeurteilung nach der Gefahrstoffverordnung – Wolfram-Inertgas-Schweißen (WIG-Schweißen). Köln: Carl Heymanns Verlag 2006.
- [6] DIN EN ISO 15011-4: Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren – Laborverfahren zum Sammeln von Rauch und Gasen – Teil 4: Rauchdatenblätter. Berlin: Beuth Verlag 2009.

– Die Kontrolle der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen aus der BGR 220 wird erweitert und als neuer getrennter Abschnitt „Wirksamkeitsüberprüfung“ geführt.

– Der Unterabschnitt „Persönliche Schutzausrüstungen“ aus der BGR 220 wird inhaltlich übernommen und erhält den neuen Titel „Persönliche Schutzmaßnahmen (Atemschutz)“. Dieser Unterabschnitt enthält einen neuen Hinweis auf die Einhaltung der AGW sowie der Konzentration an A-Staub von 3 mg/m³ bei der Beurteilung, ob die getroffenen Schutzmaßnahmen ausreichend sind. Darüber hinaus wird bei allen schweißtechnischen Arbeiten, bei denen krebserzeugende Stoffe freigesetzt werden, insbesondere beim Schweißen mit hochlegierten Stählen, die Bereitstellung von Atemschutz verlangt. Ausgenommen sind hiervon jedoch emissionsarme Verfahren wie UP- oder WIG-Schweißen.

Wirksamkeitsüberprüfung

„Die Wirksamkeit der getroffenen Schutzmaßnahmen ist zu überprüfen“, so lautet der erste Satz dieses Abschnitts der BGR 220 und der neuen TRGS. Die BGR 220 verweist weiter in diesem Zusammenhang auf die Messung der Leitkomponenten. Dieser Hinweis ist in der neuen TRGS nicht mehr zu finden. Hier wird zunächst als Anwendungshilfe auf die Anlage 2, ein Diagramm, in Anlehnung an TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition“ verwiesen. Weiter sind Lüftungs- und Absaugeinrichtungen regelmäßig, mindestens jährlich, auf ihre Funktion und Wirksamkeit zu überprüfen. Entsprechend diesem Abschnitt ist die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen wie folgt zu überprüfen:

– Bei Schadstoffen mit AGW sind entweder Arbeitsplatzmessungen durchzuführen und Vergleiche mit den AGW anzustellen, oder diese durch andere gleichwertige Beurteilungsverfahren bzw. Nachweismethoden nach GefStoffV festzustellen; Verfahrens- und stoffspezifische Kriterien (VSK) oder branchenspezifische Handlungshilfen, soweit diese zur Verfügung stehen, sind vorrangig heranzuziehen.

– Für Schadstoffe, ohne AGW sind branchenspezifische Handlungshilfen (z. B. BGI 790-12 [5] oder die Werte nach dem Stand der Technik zu beachten. **Tabelle 2** gibt diesen für Gefahrstoffexpositionen bei schweißtechnischen Arbeiten wieder. Diese Tabelle basiert auf den Auswertungen von Messdaten der Berufsgenossen-

schaften aus der Datenbank MEGA des BGIA.

Zusätzliche Bestimmungen und Hinweise zur Wirksamkeitsüberprüfung durch Arbeitsplatzmessungen werden in Anlehnung an den Abschnitt „Beurteilung der Exposition“ der BGR 220 gegeben. Den Hinweis auf die Messung verschiedener Stoffe, die in der BGR 220 mit dem Begriff „Leitkomponente“ bezeichnet wurden, wird hier zwar auch verfahrens-/werkstoffspezifisch, aber als repräsentative Messgrößen genannt. So werden z. B. Chrom(VI)-Verbindungen im Zusammenhang mit Schweißen von hochlegierten Stählen mittels LBH- und MAG-Verfahren mit Fülldraht genannt.

Weitere wichtige Hinweise:

- Bei geringer Exposition kann auf Arbeitsplatzmessungen verzichtet werden;
- Ergebnisse des Biomonitorings, die im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen gewonnen wurden, können für die Wirksamkeitskontrolle herangezogen werden.

Die Ergebnisse der Wirksamkeitsüberprüfung sind in der Gefährdungsbeurteilung,

einschließlich der Maßnahmen, die ergriffen wurden, zu dokumentieren. Zusätzliche expositionsminimierende Maßnahmen sind zu veranlassen, wenn trotz der getroffenen Maßnahmen, AGW oder Expositionswerte nach dem Stand der Technik nicht eingehalten sind. In diesem Zusammenhang wird auf die TRGS 402 verwiesen.

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Wie die BGR 220 differenziert die TRGS 528 entsprechend der GefStoffV zwischen Angebots- und Pflichtuntersuchungen. Bei Überschreitung einer Schweißrauchkonzentration von 3 mg/m³ A-Staub sind vom Arbeitgeber arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen zu veranlassen. Bei sicherer Einhaltung dieser Konzentration sind solche Vorsorgeuntersuchungen anzubieten.

Besteht eine Exposition gegenüber Stoffen, die in der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (Anhang Teil 1) genannt sind, wie Fluoride, Cadmium, Blei, sind entsprechende Untersuchungen während und auch bei der Beendigung der

Tätigkeit zu veranlassen, bzw. anzubieten. Bei Exposition gegenüber krebserzeugenden oder erbgutverändernden Stoffen der Kategorie 1 oder 2, z. B. Chrom(VI)-Verbindungen, sind darüber hinaus nachgehende Untersuchungen anzubieten.

Auf die Bestimmung von Schadstoffen und deren Stoffwechselprodukten bzw. Stoffwechselverbindungen im biologischen Material (Urin, Blut) und die Anwendung dieser Ergebnisse bei der Gefährdungsbeurteilung wird hingewiesen.

Unterrichtung und Unterweisung

Der letzte Abschnitt ersetzt den Abschnitt „Betriebsanweisungen“ aus der BGR 220 und nimmt die Verpflichtung des Arbeitgebers zur Unterweisung seiner Beschäftigten neu auf. Dabei werden die wichtigsten Themen einer Unterweisung aufgezählt, z. B. verwendete Verfahren, freigesetzte Schadstoffe und auftretende Gefährdungen, schweißtechnische Parameter, Schweißposition und Körperhaltung, richtige Anwendung der lüftungstechnischen Einrichtungen. Auch hier wird auf die Verpflichtung des Arbeit-

Tabelle 2 Stand der Technik aus Expositionsdaten bei schweißtechnischen Arbeiten^{8,9}. Die Angaben beziehen sich auf Arbeitsplätze mit Schweißrauchabsaugung (Auszug aus der TRGS 528).

Verfahren	Schweißzusatzwerkstoff bzw. Werkstoff	Schweißrauch in mg/m ³	Chrom(VI)-Verbindungen in mg/m ³	Nickel und seine Verbindungen in mg/m ³	Ozon in mg/m ³	Stickoxide in mg/m ³
Gasschweißen (Autogenschweißen)	unlegierte, niedrig legierte Stähle	partikelförmige Emissionen nicht relevant			nicht angebar ¹⁰	nicht angebar ¹⁰
LBH	unlegierte, niedrig legierte Stähle	≤ 3 (A) ≤ 10 (E)	nicht relevant		nicht angebar ¹⁰	nicht angebar ¹⁰
	hoch legierte Stähle	≤ 3 (A) ≤ 10 (E)	≤ 0,03 (E)	≤ 0,05 (E)		
MAG/MIG	unlegierte, niedrig legierte Stähle	≤ 3 (A) ≤ 10 (E)	nicht relevant		≤ 0,2	nicht angebar ¹⁰
	hoch legierte Stähle	≤ 3 (A) ≤ 10 (E)	≤ 0,02 (E)	≤ 0,1 (E)		
UP-Schweißen		≤ 1 (A)	nicht relevant		nicht relevant	
WIG-Schweißen ¹¹		≤ 1 (A) ≤ 2 (E)	≤ 0,01 (E)	≤ 0,01 (E)	≤ 0,1	nicht angebar ¹⁰
Widerstandsschweißen		≤ 2 (A) ≤ 4 (E)	nicht relevant		nicht relevant	
Thermisches Spritzen (Flamm-, Lichtbogen-, Plasmaspritzen)		≤ 2 (A) ≤ 10 (E)	≤ 0,01 (E)	≤ 0,05 (E)	nicht angebar ¹⁰	nicht angebar ¹⁰
Brennschneiden		≤ 3 (A) ≤ 10 (E)	nicht relevant		nicht angebar ¹⁰	NO: ≤ 2,5 NO ₂ : ≤ 2

⁸ Branchen- und arbeitsspezifische Abweichungen sind möglich ⁹ Für die Angaben in der Tabelle gilt folgende Voraussetzung. Es finden weniger als 5 % expositionsrelevante Nebenarbeiten wie Schleifen, Trennen, Putzen, Polieren statt ¹⁰ Stand der Technik nicht angebar, da Daten zur Festlegung eines Werts nicht in ausreichender Menge vorliegen. Es gilt Nr. 5.1 Abs.9 ¹¹ siehe auch BGI 790-012

gebers, eine Betriebsanweisung für schweißtechnische Arbeiten zu erstellen, verwiesen.

In Anlage 3 sind die beiden Beispiele aus der BGR 220 in leicht modifizierter Fassung genannt: „Lichtbogenhandschweißen mit umhüllten, chrom-/nickelhaltigen Stabelektroden im Behälter“ sowie „Flammwärmern und -richten in einem Schiffstank“.

Besonderer Wert wird auf die arbeitsmedizinische toxikologische Beratung im Hinblick auf

- Gesundheitsgefahren der Schweißrauchkomponenten,
 - Partikelgröße und Lungengängigkeit sowie
 - mögliche Erkrankungen durch das Einatmen von Schweißrauchen
- gelegt.

Nicht zu vernachlässigen und sicherlich auch mit praktischer Relevanz sind:

- Anlage 1 mit einer Auflistung schweißtechnischer Verfahren mit kurzen Beschreibungen;
- Anlage 3 mit wertvollen Hinweisen, vorwiegend aus Abschn. 4 der BGR 220, zur Er-

mittlung der Expositionen durch Messungen;

- Anlage 5 mit dem Schweißrauchdatenblatt in Anlehnung an DIN EN ISO 15011-4 [6], mit dem Unterschied, dass bei den Daten über die chemische Zusammensetzung der Begriff „Leitkomponente“ herausgestrichen wurde. Demnach wird hier nur der Begriff „Hauptkomponente“ geführt.

Fazit

Die neue TRGS 528 „Schweißtechnische Arbeiten“ setzt in ihren Ausführungen zunächst die langjährigen Erfahrungen der Mitarbeiter im Arbeitskreis „Schadstoffe in der Schweißtechnik“ auf dem Gebiet des Arbeitsschutzes um, die in der BGR 220 „Schweißrauche“ ihren Niederschlag gefunden haben. Darüber hinaus hat sich die im Auftrag des AGS entstandene Arbeitsgruppe sicherlich verdient gemacht und den Inhalt der BGR weiter entwickelt und aktualisiert. Daraus ist eine neue Technische Regel entstanden, die die Betriebe und die schweißtechnische Praxis allgemein bei der Umsetzung der GefStoffV

unterstützen soll. Vom Arbeitsschutz her steht die neue Regel auf hohem Niveau; trotzdem ist es für den Nutzer nicht immer einfach, sie im Sinne der Verfasser zu verstehen und die Anforderungen umzusetzen. Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass alle, die sich die Mühe machen, den kompletten Inhalt zu verstehen und umzusetzen, den Anforderungen der GefStoffV gerecht werden und den Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz optimiert haben. Tü 846



Dr.-Ing. **Vilia Elena Spiegel-Ciobanu**, Obmann im BG-Fachausschuss „Metall und Oberflächenbehandlung“, Sachgebiet „Schadstoffe in der Schweißtechnik“ der DGUV, Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd, Hannover.