
BG HM Schweißrauchkolloquium Nr. 4

Ergebnisse Teilprojekt 2

„Zusatzwerkstoff-, Prozessgas - spezifische Einflüsse auf die Schweißrauchexposition beim MAG-/MIG-Verfahren“

WebCon, 23.11.2021

Ernst Miklos

DANKE @ Alle die mitgearbeitet haben !

Demircioglu, Zülfiye	 BGHM Berufsgenossenschaft Holz und Metall	
Hasse, Andreas		 BGHM Berufsgenossenschaft Holz und Metall
Ebert, Benjamin	 Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik	 RWTH AACHEN UNIVERSITY
Jerzembeck, Jens	 DVS FORSCHUNG	
Kreuzer-Zagar, Dorothea	 böhler-welding	
Lehnert, Martin	 IPA Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung Institut der Ruhr-Universität Bochum	
Schmitz-Niederau, Martin	 EWA European Welding Association	 böhler-welding
Sharma, Rahul	 Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik	 RWTH AACHEN UNIVERSITY
Smolenski, Nicole	 BMW	
Warbruck, Frank		 BGHM Berufsgenossenschaft Holz und Metall
Zschiesche, Wolfgang	 IPA Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung Institut der Ruhr-Universität Bochum	
Miklos, Ernst	 IGV IndustrieGase Verband e.V.	 Linde

Ergebnisse Teilprojekt 2: Zusatzwerkstoff-, Prozessgas- spezifische Einflüsse auf die Schweißrauchexposition beim MIG/MAG Verfahren

RÜCKBLICK & AUSBLICK

Ziel: PRÄVENTION durch SUBSTITUTION der Zusatzwerkstoffe und Prozessgase.

=> Praxis Implementierung von Draht&Gas Kombinationen mit denen die MSG Schweißrauchemissionen reduziert werden.

Aktivitäten	Kurzfristig (2021-22)	Mittelfristig (2021-24)	Langfristig (2021-28)
Innovation	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse der BG vorhandenen <u>Expositionsdaten</u>, um die kritischen Draht & Gas Kombinationen zu identifizieren. 2. Analyse der <u>Emissionsdaten</u> von öffentlichen F&E Projekten und Industriemessungen um die kritischen Draht & Gas Kombinationen zu identifizieren. 3. Untersuchung heute vorhandener Zusatzwerkstoffe und Prozessgase hinsichtlich bester Schweißrauchminimierung 4. Durchführung von industriefähigen Zertifizierungen, Zulassungen, Schweißrauchdatenblättern, etc. für die Draht&Gas Kombis mit bester Schweißrauchminimierung (Begleitung durch Zertifizierungsgesellschaften, zB TÜV) 5. Gemeinsam mit Zulassungsgesellschaften: Projekt zur Klärung, unter welchen <u>vereinfachten Bedingungen</u> ein Anwender die Draht&Gas Kombi ändern kann, um die Schweißrauchemissionen zu reduzieren. 6. <u>Literaturrecherche: Entstehung der Schweißrauche beim MSG Schweißen</u> (Ziel: Zusammenfassung, die man in der Kommunikation nutzen kann) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbau einer zentralen Datensammlung zu Schweißrauch Emissionen; Systematische Aggregation bereits vorhandener Emissionsmessdaten zu den industrierelevanten Kombinationen von Werkstoff + Schweißzusatz + Prozessgas (aus Fachliteratur, aus DVS FV Projekten, aus der Industrie) 2. Ausarbeiten von Emissionsdaten für einen neuen Standard der Schweißrauchemissionsklassen definiert, in Abhängigkeit von Draht&Gas Kombinationen (Typenbezogen, nicht Hersteller!) 3. Entwicklung neuer, metallurgisch abgestimmter Draht & Gas Kombinationen, zur Reduzierung <u>aller</u> Emissionen beim MSG Schutzgasschweißen 4. Standardisierung und Zertifizierung der neuen Kombinationen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitale Auswahl und Simulationskataloge für den Schweißbetrieb 2. Retrospektive Auswertung von Expositionsmessungen in Betrieben um die Wirkung von Draht&Gas Optimierungen zu validieren. (Wirksamkeitsnachweis, Sondermessprogramm BG)
Information	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausarbeiten einer gemeinsamen Kommunikationsstrategie (BG + DVS und andere Industrieverbände) für unterschiedliche Stakeholder (z.B. Beratung der Schweißtechnik Anwender, Politik, Ausbildung, Aufsichtsbehörden, Sicherheitsingenieure, Arbeitsmediziner, etc.) 2. Kommunikation der nachweislich vorteilhaften Draht & Gas Kombinationen als schnelle und bereits verfügbare Präventionsmaßnahme. 3. Einbau der alternativen Draht&Gas Kombinationen in präventiven Arbeitsschutzempfehlungen, zB für „Schweißrauchminderungsprogramm“. 4. Kommunikation zur Entstehung der Schweißrauche 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementierung von neuem Standard zu Schweißrauchemissionsklassen nach Draht&Gas Kombi, als Orientierung für die Industrie und Maßnahmenempfehlung durch BG und Industrieverbände 2. Einführung von neu entwickelten Kombinationen in die Industrie <p>NEU: Ergänzung, Verbesserung und Verwendung von "Schweißrauchdatenblättern" für die Beratung im Sinne der TRGS 528</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ?

START

START

START

Projekt 1 ?

Projekt 2 ?

Studie ISF ?

Projekt 3 ?

Projekt 4 ?

Neue Projektskizzen mit Draht & Gas Relevanz @ DVS FV

1. **Reduktion von Schweißrauchemissionen beim MSG-Schweißen durch Nutzung alternativer Schutzgase und Schweißzusätze**

- RWTH Aachen University, Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik
- Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Werkstoff- und Fügetechnik

WS 2

2. **Reduktion von Manganemissionen beim MSG-Schweißen durch Entwicklung angepasster Schweißzusätze**

- Technische Universität Chemnitz Institut für Füge- und Montagetechnik
- Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Werkstoff- und Fügetechnik

WS 2

3. **Reduzierung der Schweißrauchemissionen von energiearmen MSG-Verfahrensvarianten durch Anpassung der Prozessparameter**

- Technische Universität Dresden Institut für Fertigungstechnik Professur für Fügetechnik u. Montage

WS 1
"Parameter"

Aktueller Beschluss: Unterstützung bei der Formulierung von Projektantrag 2, Abstimmungstermin nach Einladung IFS Chemnitz

„Schweißrauchminderungsprogramm“: Beitrag aus WS2 !

Inhalt	
Vorwort	3
Emissionsbeeinflussende Parameter von Schweiß Tätigkeiten	4
Ziele des Schweißrauchminderungsprogrammes	5
Schweißrauchminderungsprogramm	6
1. Beschreibung der aktuellen Situation	6
1.1. Art der schweißtechnischen Tätigkeiten	6
1.2. Beschaffenheit der Arbeitsplätze	6
1.3. Eingesetzte Werkstoffe	6
1.4. Angewendete Verfahren	6
1.5. Vorhandene Schutzmaßnahmen	6
1.6. Qualifikation der Beschäftigten	7
1.7. Berücksichtigte von Normen und Vorgaben	7
2. Informationsermittlung und Expositionsbewertung	7
2.1. Identifikation der Emissionsquellen	7
2.2. Gefahrstoffmessungen	7
2.3. Nichtmesstechnischen Methoden zur Expositionsermittlung	8
2.4. Ergebnisse der Wirksamkeitsprüfung der Schutzmaßnahmen	8
2.5. Erkenntnisse aus der arbeitsmedizinischen Vorsorge	8
2.6. Ermittlung Stand der Technik	8
2.7. Bewertung der Exposition (Befunderhebung)	9
3. Maßnahmen zur Schweißrauchminimierung	9
3.1. Verfahrensauswahl	9
3.2. Schweißzusatzwerkstoffe	9
3.3. Verfahrensparameter an Schweißgeräten	9
3.4. Schutzgase	10
3.5. Erfassung und Absaugung	10
3.6. Arbeitsplatzgestaltung	12
3.7. Bauliche Maßnahmen	12
3.8. Beitrag des Schweißers zur Schweißrauchminderung	12
3.9. Persönliche Schutzausrüstung	12
4. Schweißrauchminderungsprognose	12
5. Implementierung	12

Aktueller
ENTWURF

3.2. Schweißzusatzwerkstoffe

Im nächsten Schritt ist zu prüfen, ob andere Schweißzusatzwerkstoffe, mit niedrigerem Gefahrenpotential, verwendet werden können. ...

3.3.

3.4. Schutzgase

Die Zusammensetzung der Schutzgase sowie die Menge an verwendeten Schutzgasen, hat ebenfalls einen Einfluss auf die Emission und die Exposition...

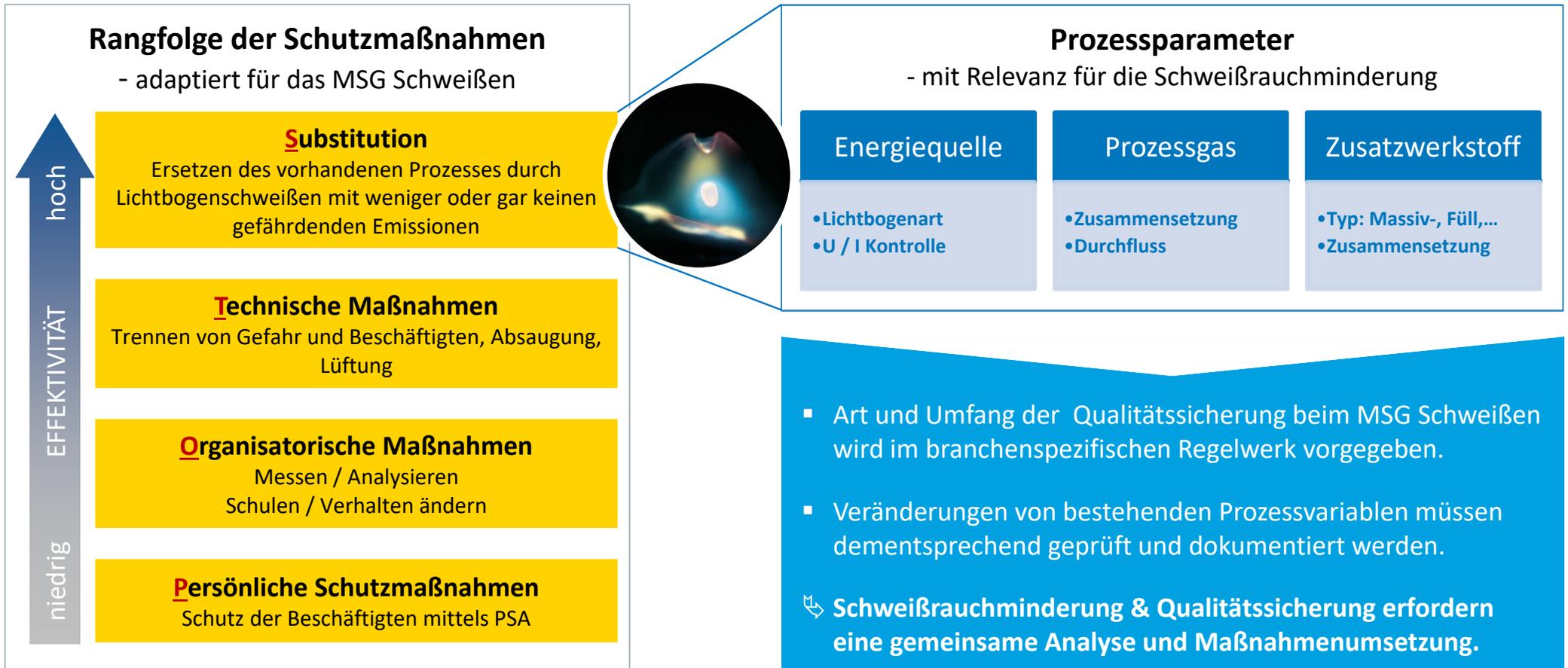
WS 6
"ABÜ"

WS2: wie kann diese Expertengruppe einen fachlichen Beitrag zu den Kapiteln 3.2 und 3.4 leisten ?

Aktueller Beschluss:

- Punkt 3.2: Entwurf von MSN, DKZ,
 - Abstimmung mit EWA als Verband.
- Punkt 3.4: Entwurf von EM,
 - Abstimmung mit IGV als Verband.
- Danach Wiedervorlage und Abstimmung im WS 2.
- Übergabe an WS 6 und alle Teilnehmer

Die stärkere Wirksamkeit der „Substitutionsmaßnahmen“ - kann nur durch die Optimierung von Prozessparametern erreicht werden.



Der Aufwand für die QS bei Substitutionsmaßnahmen ist unterschiedlich.



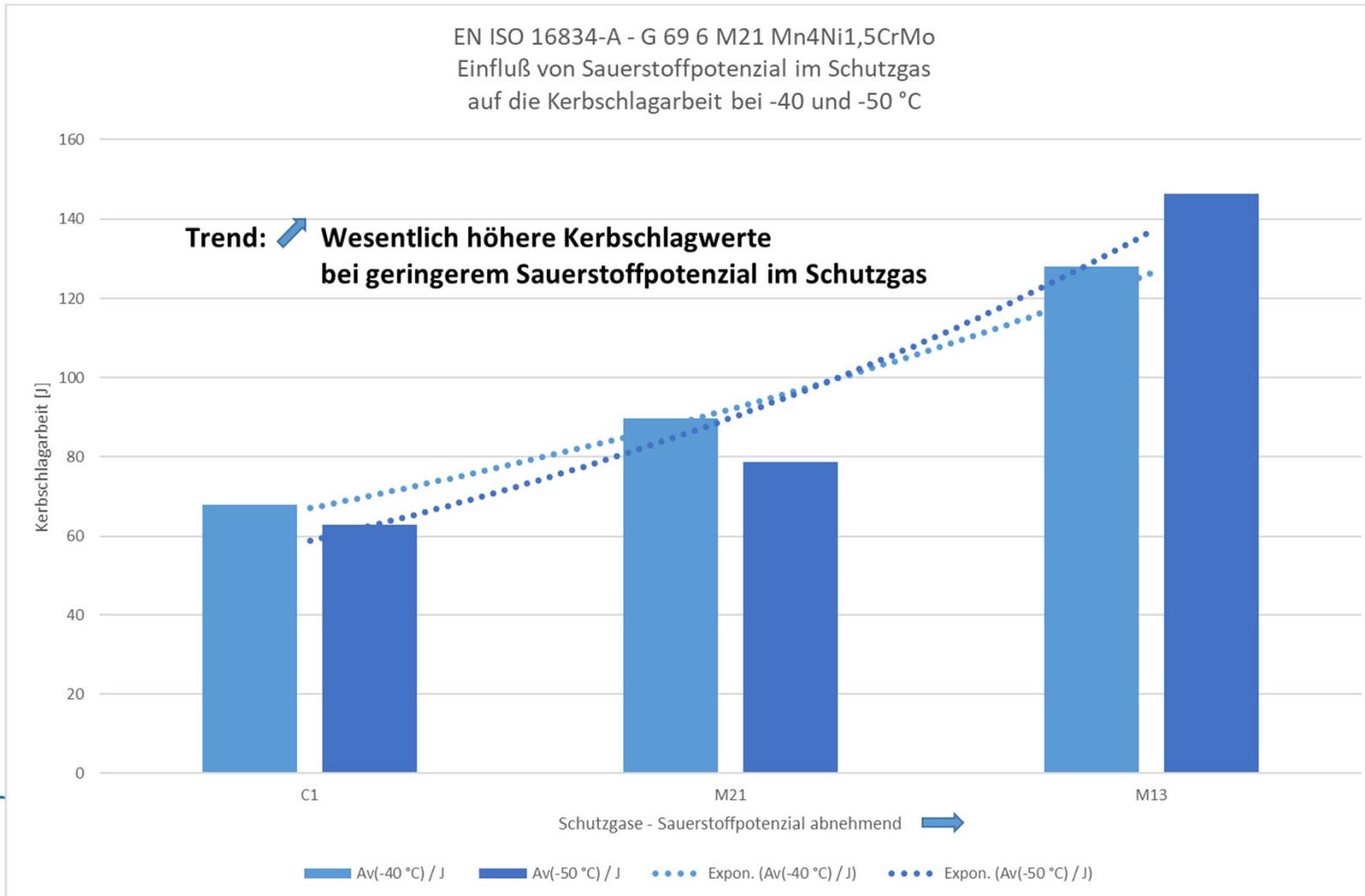
Um den richtigen und geringsten QS Aufwand zu betreiben, können neutrale Stellen wie DVS/GSI/SLV entsprechend beraten.

Wenn im Rahmen eines Schweißrauchminderungsprogrammes Substitutionsmaßnahmen geplant werden, sollte der Anwender über diese Möglichkeit informiert werden.

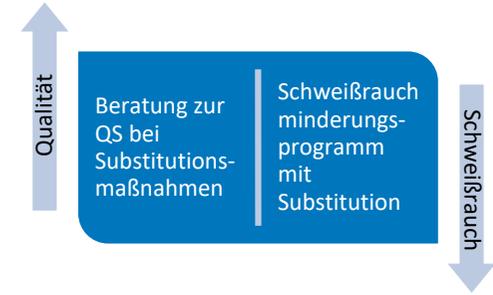
WS 6 "ABÜ" / GSI Prof. Cramer

- * bedeutet "nicht geregelter Bereich" im Sinne der Schweißqualität
- Vereinfachte schematische Darstellung, ohne Anspruch auf Vollständigkeit

Schweißrauchminderung und Qualitätsverbesserung schließen sich nicht aus.



Beispielhafte Auswertung von Schweißgutproben für einen MAG Massiv - Draht als Schweißzusatzwerkstoff für höherfeste Stähle.
Quelle: voestalpine Böhler Welding



„Schweißrauchdatenblatt“ SRDB

Schweißrauchdatenblätter in der TRGS 528:

„3.2 Gefährdungsbeurteilung

3.2.3 Verfahrensspezifische Faktoren...

- (3) Die Emissionsraten beschreiben die Freisetzung von Schweißrauchen bei schweißtechnischen Verfahren und liefern damit Anhaltspunkte über die mögliche Exposition der Beschäftigten am Arbeitsplatz.
- (4) Informationen zu Emissionsraten können auch den Rauchdatenblättern nach DIN EN ISO 15011-4 entnommen werden (siehe Anhang 6).“

Rauchdatenblatt

Hersteller/Lieferant:	Anschrift:
Datum der Erstellung oder Validierung:	

Handelsname des Zusatzwerkstoffes:	Art des Zusatzwerkstoffes:
Norm(en), nach der (denen) der Zusatzwerkstoff hergestellt wurde:	

Prüflaboratorium:	Ausgabedatum des Prüfberichts:
	Beobachtungen des Prüflaboratoriums:

Prüfbedingungen

Parameter	Prüfbedingung
Durchmesser des Zusatzwerkstoffes (mm)	
Stromstärke (A)	
Spannung (V)	
Polarität (d.c./a.c./d.c.-)	
Gasart	
Gasdurchfluss (l/min)	
Schweißgeschwindigkeit (mm/min)	
Werkstoff des Prüfstücks	
Stromquelle: Typ, Hersteller, Modell und Aufbau	
Brenner: Hersteller, Modell und Schutzgasdüsendurchmesser (mm)	
Abstand Stromkontaktrohr/Werkstück (mm)	
Drahtvorschubgeschwindigkeit (m/min)	

Rauchemissionsrate und Daten über die chemische Zusammensetzung in Übereinstimmung mit ISO 15011-4

Rauchemissionsrate (mg/s und g/h)	
-----------------------------------	--

Hauptkomponenten des Schweißrauchs	Chemische Zusammensetzung % (Massenanteil)

„Schweißrauchdatenblatt“ besser Nutzen für „Schweißrauchminderungsprogramm“

Nachteil des „Schweißrauchdatenblattes“ nach aktueller DIN EN ISO 15011-4: sie **beschreibt nur den „schlimmsten Fall“**, für eines der vom SZW Hersteller empfohlenen Prozessgase, bei welchem die höchste Emissionsrate aus dem Schweißlichtbogen zu erwarten ist.

„Gas type: It is important that the gas mixture used is one of those recommended by the consumable manufacturer, and if more than one gas mixture is recommended, the greatest FER occurs with the most oxidising gas mixture. Hence, this represents the worst-case scenario.“

↪ **Kein Lösungsansatz = geringer Mehrwert**

NEUE(!) Aktivitäten	Kurzfristig (2021-22)	Mittelfristig (2021-24)
Information	Ergänzung aktuell vorhandener Schweißrauchdatenblätter mit einem Hinweis auf nachweislich emissionsreduzierende Maßnahmen Entsprechende Information der Anwender mittels „Schweißrauchminderungsprogramm“	Überarbeitung der DIN EN ISO 15011, u.a. Teil 1 und 4 A: industrietauglicher Prüfungsumfang, Einschränkung auf Quantifizierung von Emissionen B: Aufzeigen von messbaren Emissionsminderungen bei Substitutionsmaßnahmen für denselben Zusatzwerkstoff.

*Aktueller Beschluss:
WS2 macht Ergänzungsvorschlag*