

Highlights aus den Workshops

Berichte von Mitgliedern der WS

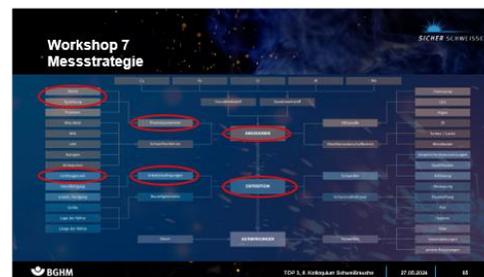
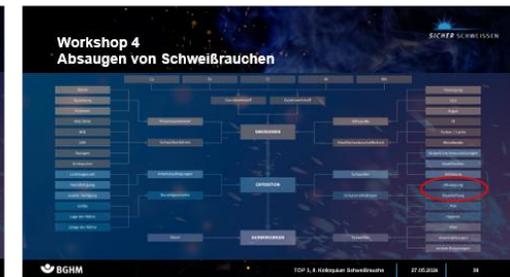
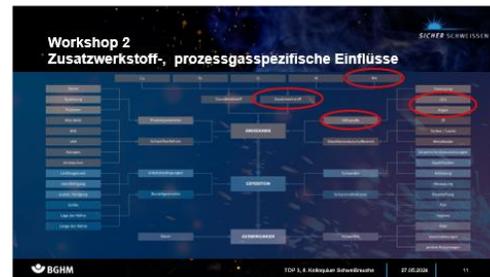
8. Kolloquium Schweißbrauche

Kathrin Stocker, Rolf Woyzella, 27.05.2024

Die Workshops

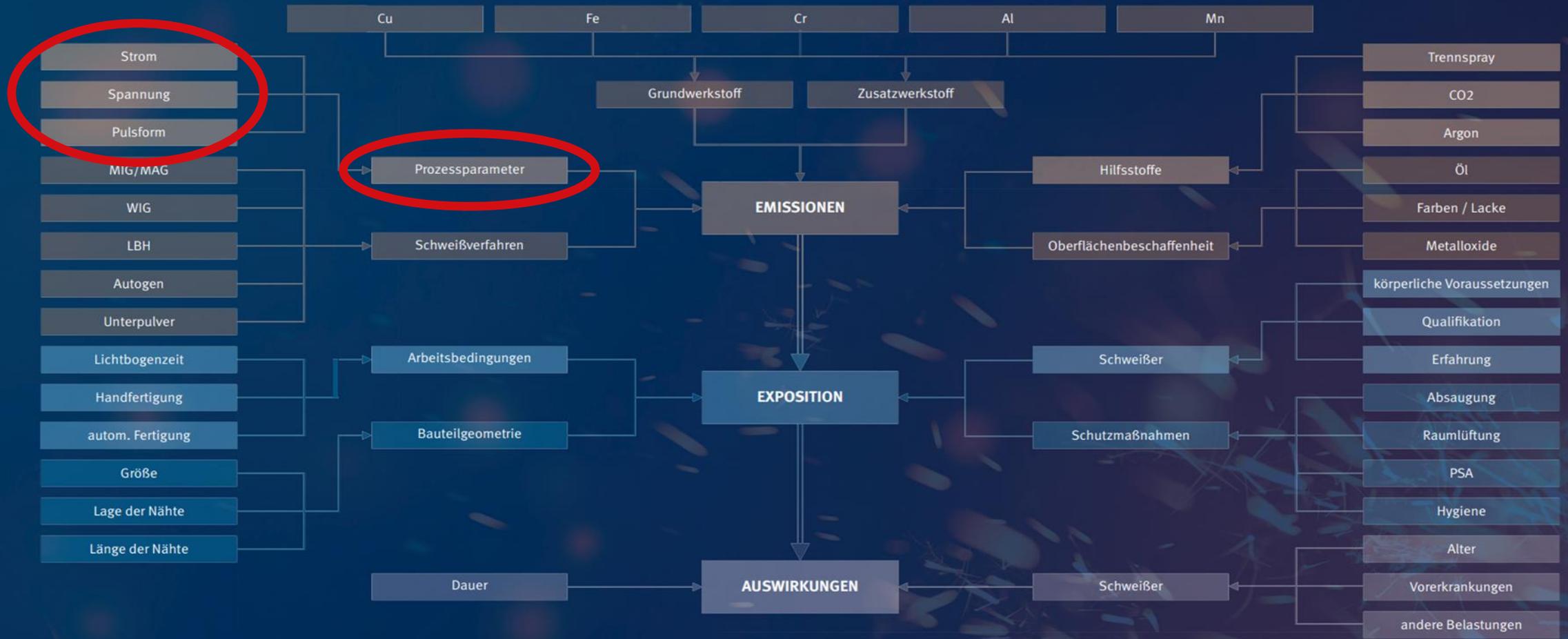


Die Workshops



Workshop 1

Prozessspezifische Einflüsse



„Prozessspezifische Einflüsse auf die Schweißbrauchexposition beim MIG/MAG Verfahren“

Birger Jaeschke, ZVEI / DVS / LORCH

Wie wir in WS 1 vorgegangen sind

Beteiligte:

Hersteller von Stromquellen (5), Absauganlagen, Brennern, Zusatzwerkstoffen, Gasen.

→ „Wettbewerber“

Forschungseinrichtungen, Institute, Verbände, Genossenschaften, andere WS
(Kick-Off Call 11/2020 ZVEI AK Gesundheit & Sicherheit)

Intensive Arbeiten 2021/2022: „den Sattelzug ins Rollen bringen“

→ „Arbeitspapier WS1“ (final 18.03.2022)

2022 – 2023 - 2024: „Lenken und Hindernisse klären“

Informationsaustausch: ZVEI FA & TK Schutzgasschweißgeräte, DVS AG's, EWA

Arbeitspapier WS1

16 Seiten abgestimmter Stand der Technik und Ideen

Verbindung zwischen Schweißstromquellen und Absaugelementen wie ergonomischen Brennern mit brennerintegrierter Absaugung und Absauggeräten und Absauganlagen

Forschungsergebnisse und Forschungsbedarf

Abgeschlossenen Forschungsberichte sind gesichtet, Ergebnisse, Ergänzungen und Kommentare WS1 in Übersichtstabelle zusammengefasst

Forschungsbedarf, Vorschläge, Forschungsbedarfs-Matrix gefüllt

MSG-Prozesse: Nächste Schritte / Visionen diskutiert und vermittelt

Schnittstelle (Stromquelle, Verfahren) zum Bediener / zur Umwelt: Übersicht erstellt, Ideen entwickelt und vermittelt

Beschreibung/Empfehlung von schweißraucharmen Schweißprozesslösungen

DVS AG V 2.4 „Schutzgasschweißen mit abschmelzender Elektrode“, **DVS-MB 0973**
„Übersicht der **Prozessregelvarianten** des MSG-Schweißens“, Merkmals- und
Begriffsdefinition, Identifizierung von schweißraucharmen Schweißprogrammen,
momentane Aktualisierung: 8 gesichert eingestufte Prozessregelvarianten
„emissionsreduzierend“ (von 63) → in Neuveröffentlichung

Brücke des Merkmals „Emissionsreduzierend“ von **DVS-MB 0973** zum Verfahrenstyp
"MIG/MAG (energiearmes Schutzgasschweißen)" nach TRGS 528 und in das
„**Schweißrauchminderungsprogramm**“

DVS-Merkblatt 0932 „Einstellpraxis“ (noch in Bearbeitung)

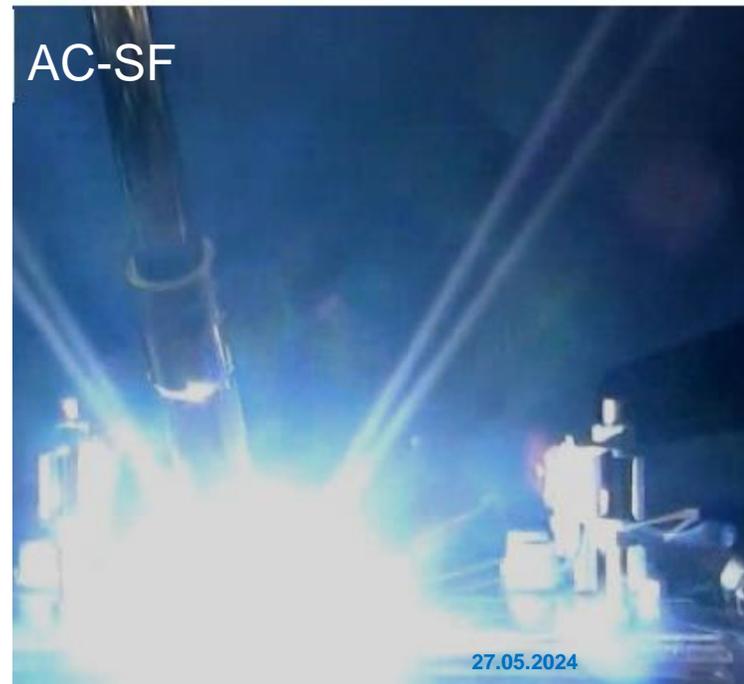
Weitere Ergebnisse WS1

Netzwerk gebildet und in **Nutzung**

Hersteller → interne Projekte (Wettbewerb)

Vieles angeschoben und begleitet

- ...
- ...
- ...
- ...



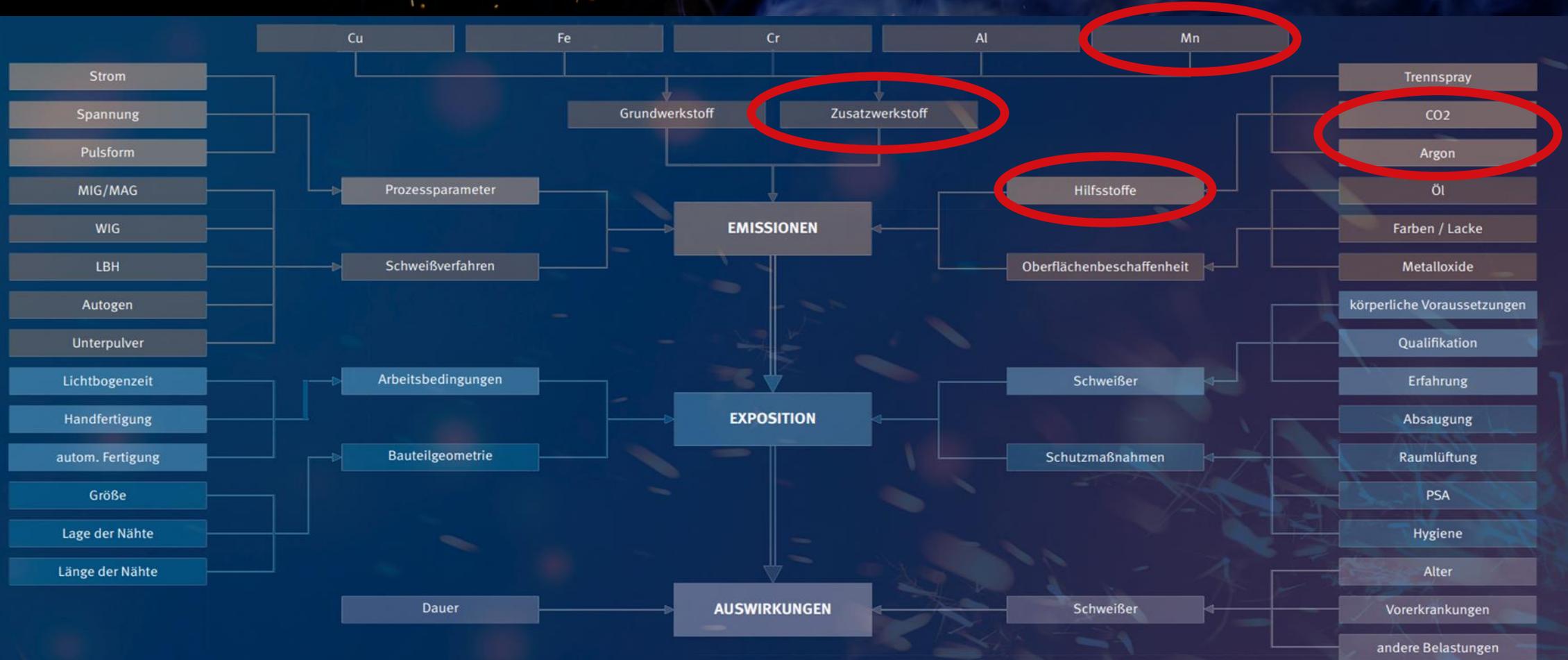
DVS AG V2.4

- pflegt MB 0973 u.a. das Merkmal und Benennung „emissionsreduzierende“ Prozessregelvarianten
- erweitert MB 0932 „Einstellpraxis“ um gesicherte Vorschläge
- Bei beiden: Input von Herstellern und Forschung

Die **Austauschplattform** „Workshop 1“ **lebt weiter** beim ZVEI

Workshop 2

Zusatzwerkstoff-, prozessgasspezifische Einflüsse



BG HM Schweißrauchkolloquium Nr. 8 / Abschluss ?

Beeinflussung der Schweißrauchemissionen

WS 2 „Zusatzwerkstoff-, Prozessgas - spezifische Einflüsse auf die MAG Schweißrauchexposition“

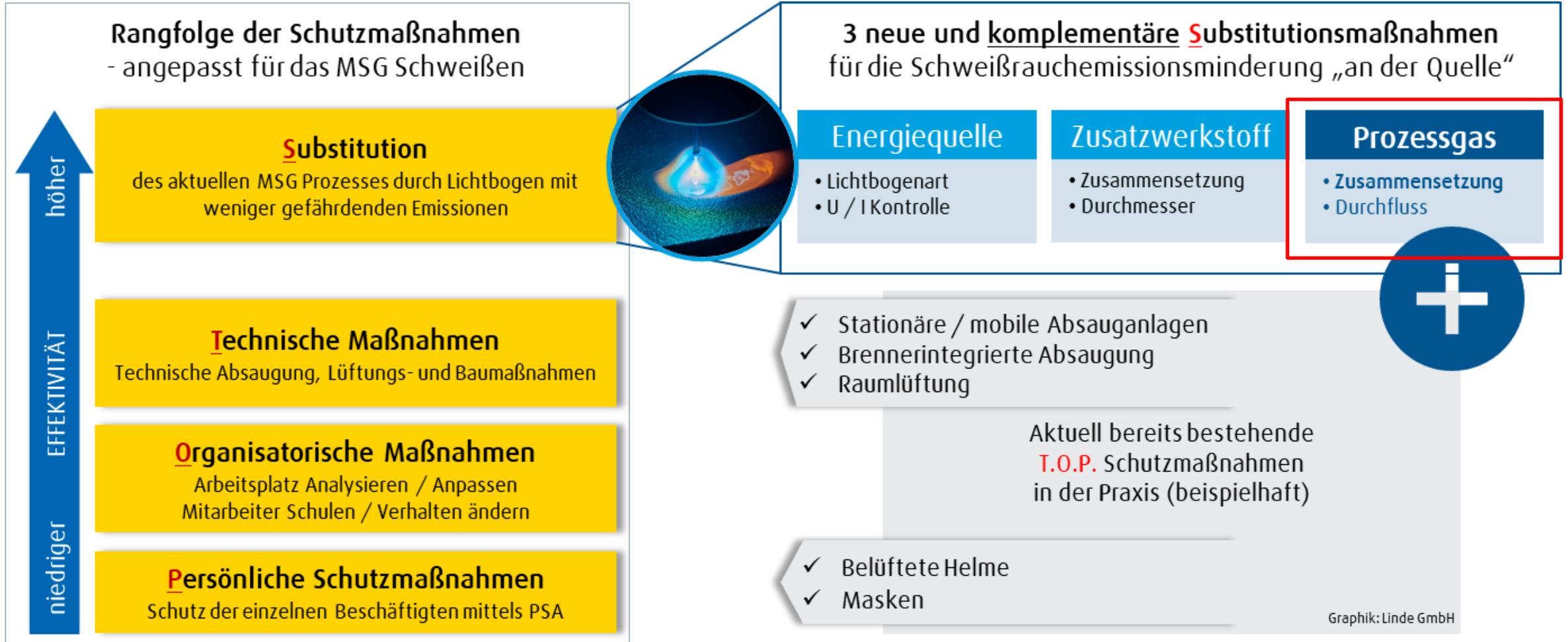
27-28.05.2024 BGHM Nümbrecht

Dr. Martin Schmitz-Niederer (EWA / Böhler Welding), Rolf Paschold (SEV / ESAB)

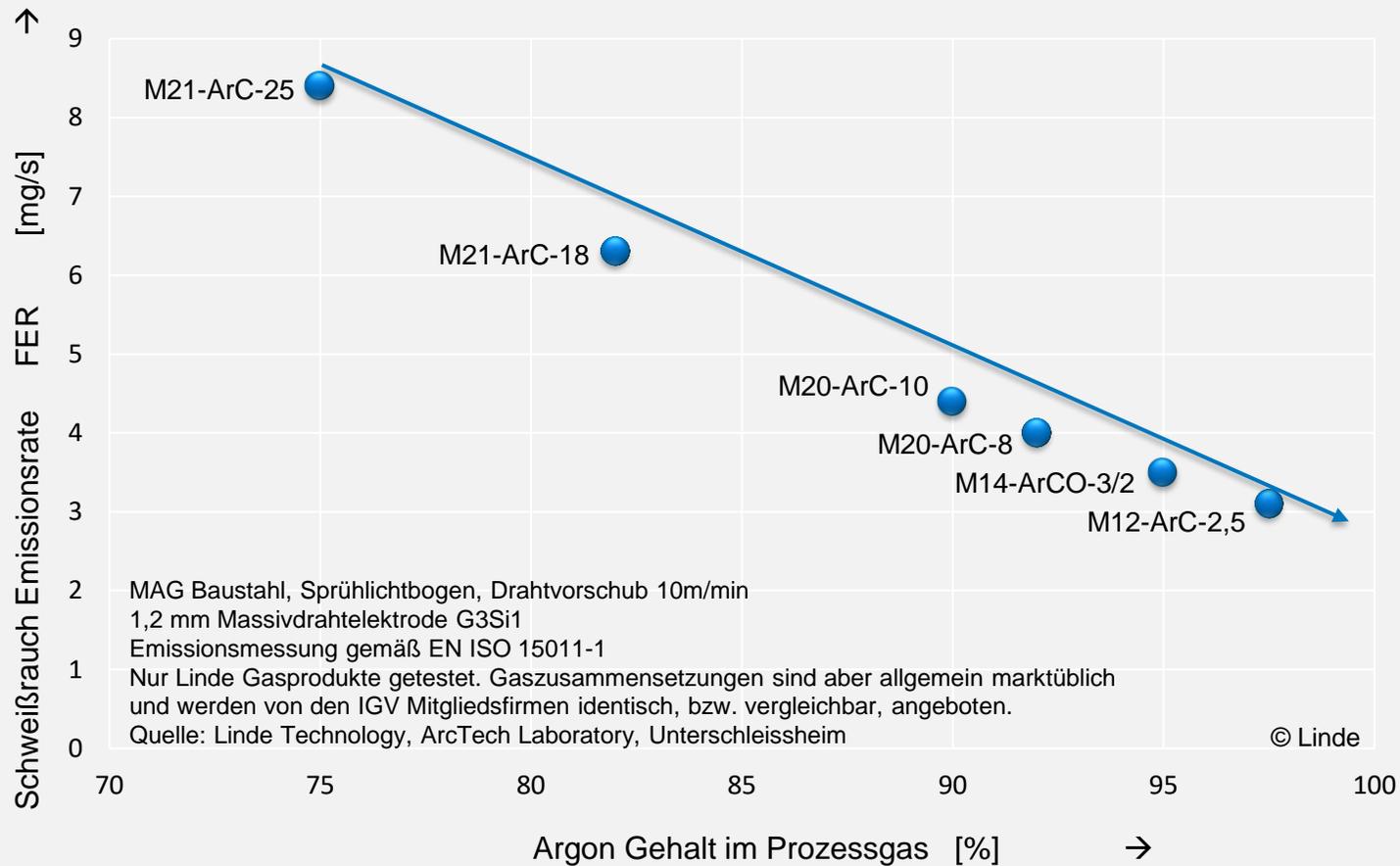
Ernst Miklos (IGV / Linde GmbH)

„Gefahren an der Quelle zu bekämpfen“ + „Kombination von Schutzmaßnahmen“ ☑

Aufruf zur gemeinsamen Umsetzung und Validierung in der schweißtechnischen Praxis. ☐



Beispiel MAG Schweißen von Baustahl: messbarer Einfluss der Prozessgaszusammensetzung auf die Schweißrauchemissionsrate als Ausgangspunkt für Substitutionsmaßnahme „Gasoptimierung“.



- ✓ **Gefahr**, im Sinne ArbSchG: **Schweißrauch**
- ✓ **Quelle**, im Sinne ArbSch: **Lichtbogen**
- ✓ **S-Maßnahme**, im Sinne TRGS 500: **Substitution (S.T.O.P.)**
- ✓ **Kombination**, im Sinne TRGS 528: Prozessgasoptimierung wird **immer ergänzend** zu T.O.P. Maßnahmen empfohlen.

Ziel: „Schweißrauchminderung“

⇒ Schweißrauch der gar nicht erzeugt wird, gefährdet weder Schweißer noch „Bystander“.

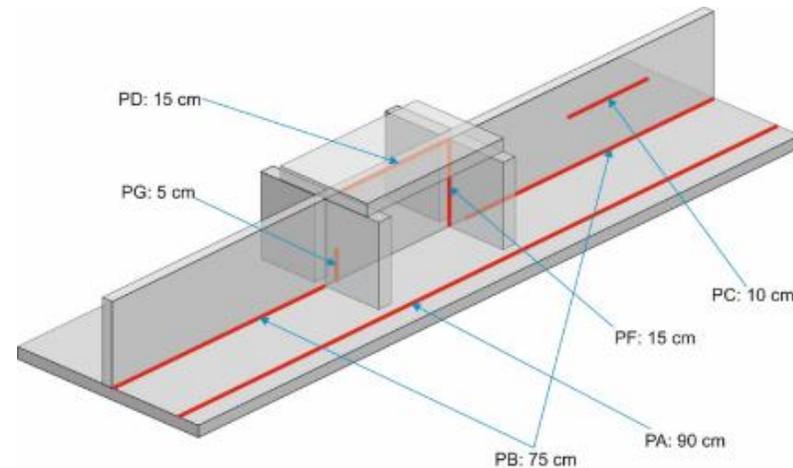
Ergebnisse der Linde Schweißrauch **Emissionsmessungen** in Unterschleissheim korrelieren mit veröffentlichten internationalen Arbeiten und Projektberichten von DVS-Forschungsstellen, z.B. ISF-RWTH Aachen oder TU-Dresden.

Diskussion Expositionsmessungen: ERWARTUNG

Erinnerung:
Schweißbrauchkolloquium Nr. 6
/ 9.2.2023

- Nachweis der indikativen Wirksamkeit einer Substitutionsmaßnahme unter geplanten, vorbereiteten, dokumentierten und reproduzierbaren Bedingungen
- Klären ob diese Vorgehensweise für die Auswertung weiterer Substitutionsmaßnahmen geeignet ist.

Substitutionsmaßnahme 1:
Wechsel des Prozessgases
von ISO 14175 – M21 - ArC - 18
zu M20 – ArC – 8
Alle weiteren „Determinanten“
WS 7 bleiben unverändert.



Premiere* (DVS Congres 2023): **Indikativer Wirksamkeitsnachweis einer Substitutionsmaßnahme.**

Erste Expositionsmessungen beim MAG Schweißen „Bauteil 528“ mit 2 Prozessgasen

Entwicklung der Idee

- „Schweißrauchkolloquium“ Workshops 2020-2023
- Arbeitsgruppe 2 „Draht & Gas Einfluss auf Schweißrauchminderung“
- BGHM/IPA Erfahrungen mit Expositionsmessungen beim MAG Schweißen am „Bauteil 528“

Auftraggeber

- BGHM

Auftragnehmer

- SLV Halle

Unterstützung „Interventionsteam“

- Fachleute aus Unternehmen des DVS, IGV, EWA.

Ziele

1. Indikativer **Wirksamkeitsnachweis** der Substitutionsmaßnahme „Gasoptimierung“ beim MAG Schweißen von Baustahl (vergleichende Expositionsmessungen vor/nach der „Intervention“)
2. Auswertung der **Nahtqualitäten** die unter den zwei getesteten Prozessgasen geschweißt wurde
3. **Methodenvalidierung** - Prüfen, ob solche reproduzierbaren Expositionsmessungen während dem MAG Schweißen an dem „Bauteil 528“ grundsätzlich für den indikativen Nachweis der Wirksamkeit von (weiteren) Substitutionsmaßnahmen geeignet sind.

* Schweißtechnische Premiere: den Verfassern sind keine Veröffentlichungen bekannt, die eine vergleichbare Bewertung einer Substitutionsmaßnahme dokumentieren.

Durchführung der Expositionsmessungen => BGHM MAG Schweißen am repräsentativen Bauteil 528 => SLV Halle

Stationäre Raummessung:
Staub A- und E-Fraktion

Bauteil „528“ : immer an
derselben Position am Tisch.

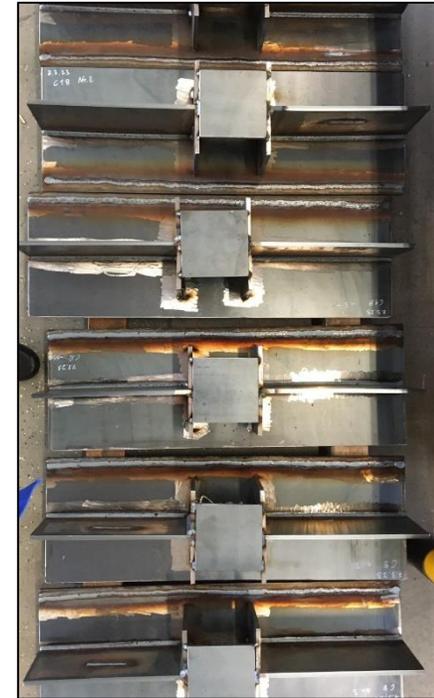
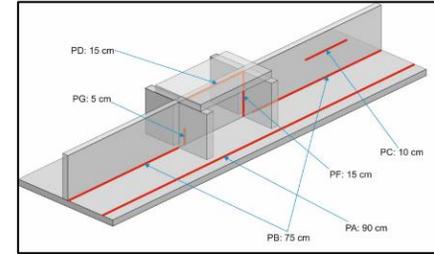
Erfassung und Dokumentation
elektrischer Parameter +
Lichtbogenbrennzeiten durch
Leiter F&E der SLV Halle



Lokale Absaugung:
Abstand und Position zum
Bauteil bleiben konstant.
Filterwechsel bei neuer
Messung.

Ausgebildeter Schweißer der
SLV Halle: verändert
Arbeitsposition je nach
Schweißnaht.

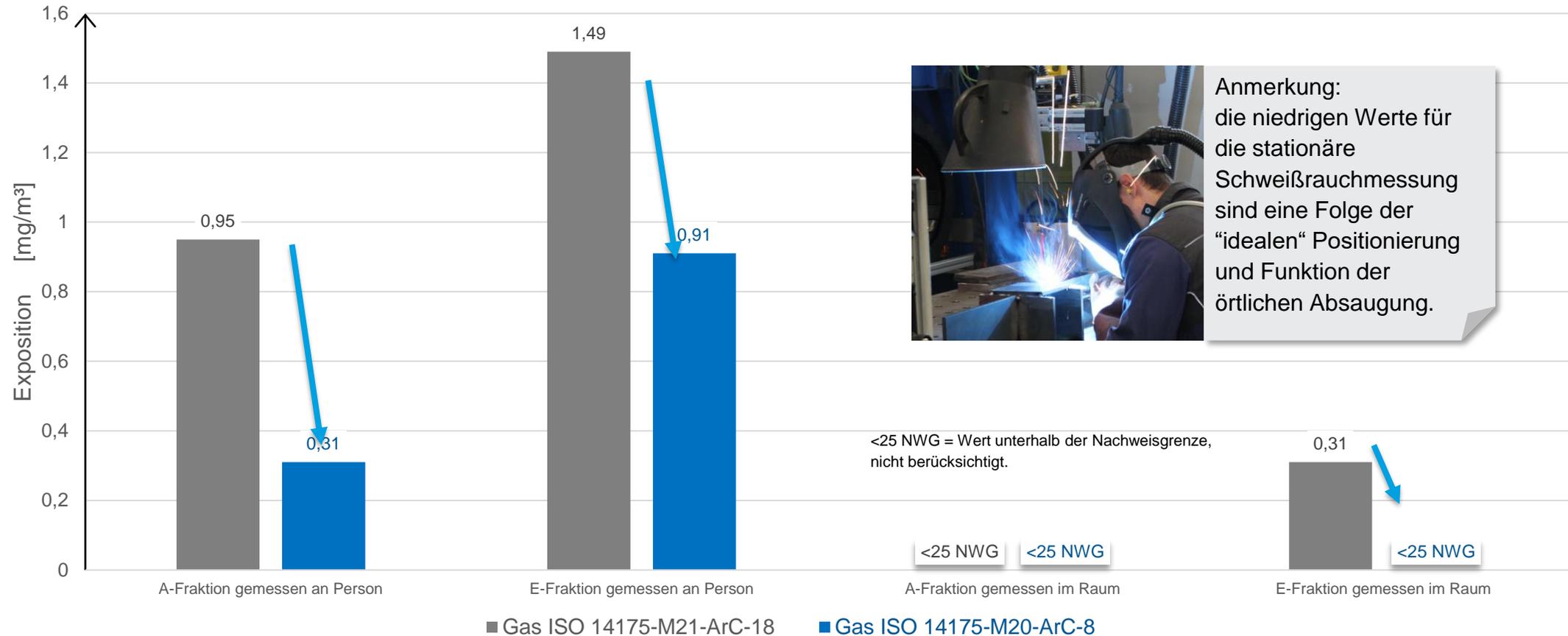
Pumpen für Körpergetragene
Schweißrauchkollektoren
(A- / E-Fraktion auf Brustseite
des Schweißers)



Ergebnisse der Expositionsmessungen: **Schweißrauch**. Substitutionsmaßnahme "Gasoptimierung".

Hinweis: der konsistente Trend ist wichtiger für die Praxis als die einzelnen, absoluten Messwerte.

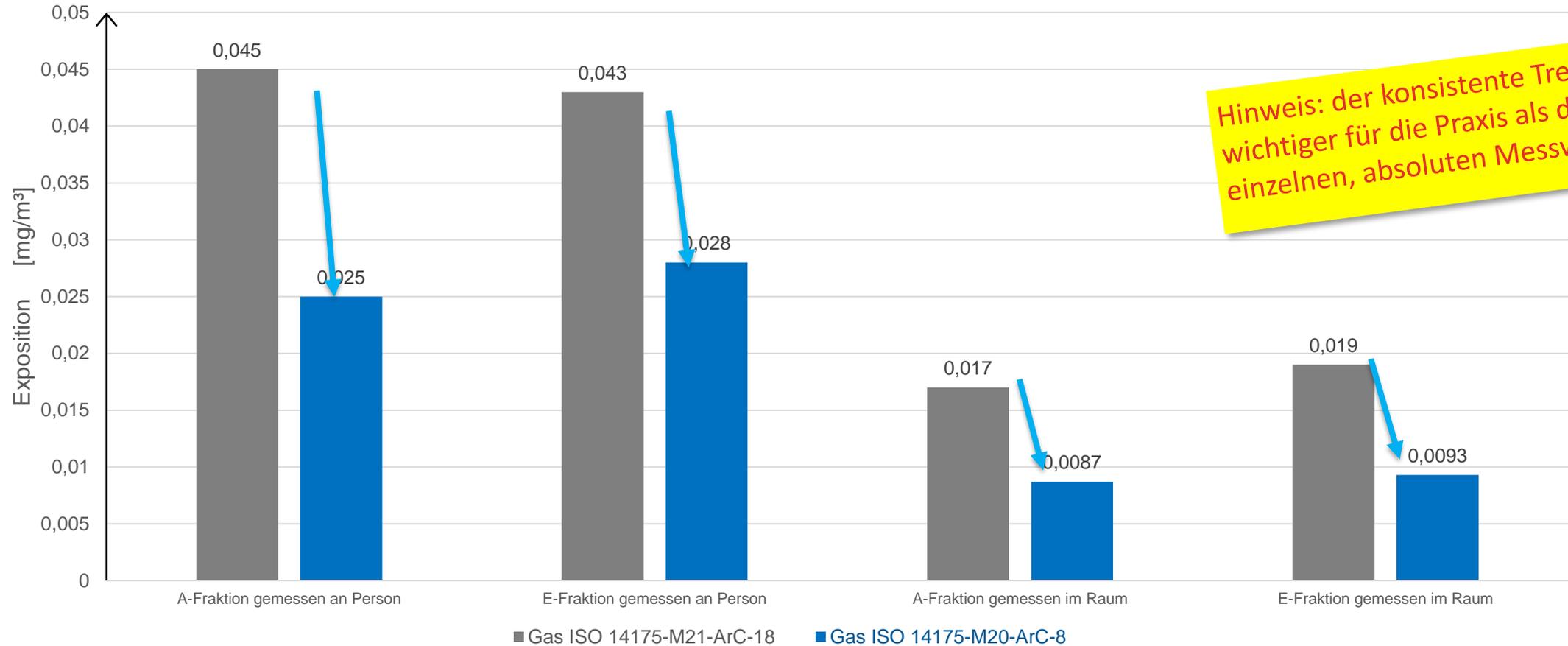
Schweißrauch Expositionsmessungen beim MAG Baustahl Schweißen an "Bauteil 528"
Jeweils ca.1 Stunde Lichtbogen Brennzeit pro Gasart.



Hinweis: einzelne Expositionsmesswerte sind Arbeitsplatz-/Schweißaufgabe-/Mitarbeiter-bezogen und nicht als Einzelwert übertragbar.

Ergebnisse der Expositionsmessungen: Mn Komponente im Schweißrauch. Substitutionsmaßnahme "Gasoptimierung".

Mn Komponente im Schweißrauch: Expositionsmessungen beim MAG Baustahl Schweißen an "Bauteil 528"
Jeweils ca.1 Stunde Lichtbogen Brennzeit pro Gasart.



Hinweis: der konsistente Trend ist wichtiger für die Praxis als die einzelnen, absoluten Messwerte.

Hinweis: einzelne Expositionsmesswerte sind Arbeitsplatz-/Schweißaufgabe-/Mitarbeiter-bezogen und nicht als Einzelwert übertragbar.

Interpretation der Untersuchungsergebnisse | **Zielerreichung.**

Die gesetzten Ziele dieser Versuchsreihe wurden erreicht.

Ziele

1. **Indikativer Wirksamkeitsnachweis** der Substitutionsmaßnahme „Gasoptimierung“

- ✓ A-Fraktion Schweißrauchminderung (Körper) > 60%
- ✓ E-Fraktion Schweißrauchminderung (Körper) > 35%
- ✓ Mn – A Minderung (Durchschnitt 2 Messstellen) > 45%
- ✓ Mn – E Minderung (Durchschnitt 2 Messstellen) > 43%

2. Auswertung der **Nahtqualitäten** die unter den zwei getesteten Prozessgasen geschweißt wurden

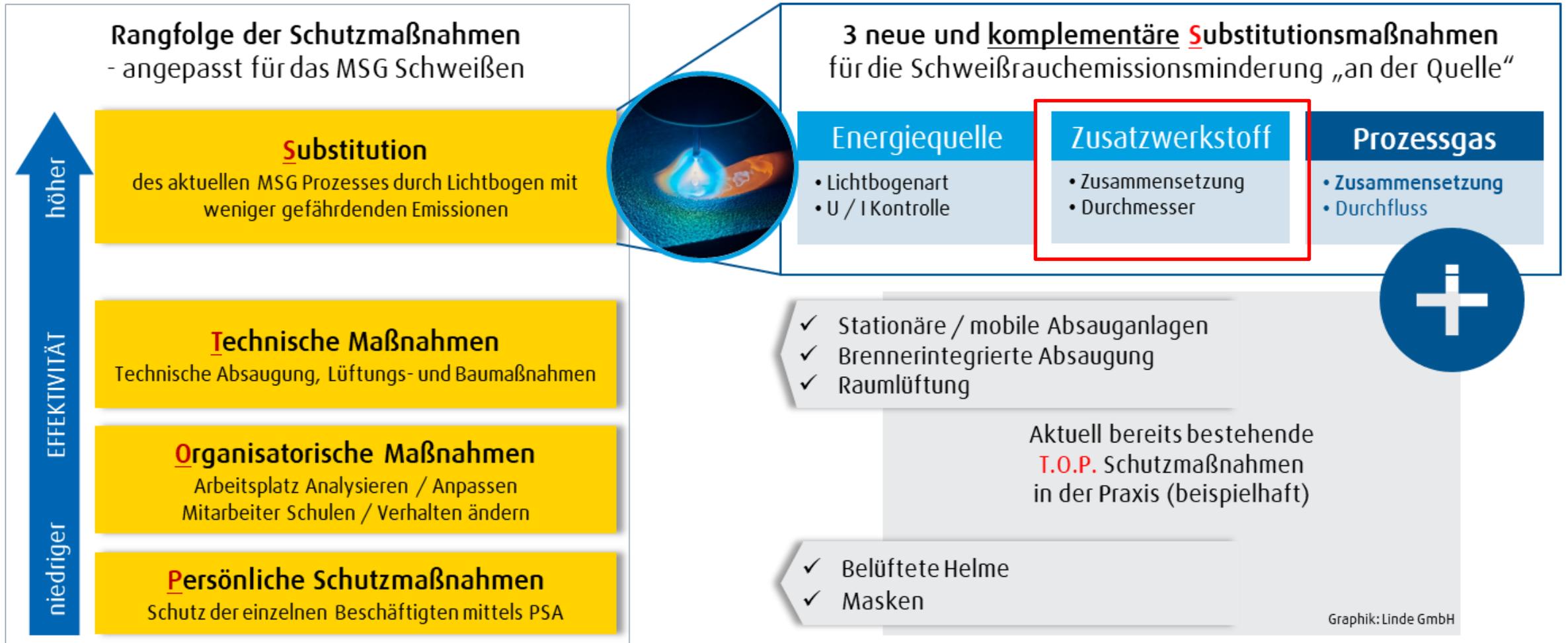
- ✓ „keine signifikanten Unterschiede in der Nahtausbildung“
- ✓ Bedeutung der Ausbildung des Schweißpersonals ist erkannt.
- ✓ Weitere Vorteile der CO₂ reduzierten Gase sind erkannt.

3. **Methodenvalidierung**

- ✓ Die Beteiligten empfehlen diese Methode für die indikative Wirksamkeitsabschätzung weiterer Substitutionsmaßnahmen.

„Gefahren an der Quelle zu bekämpfen“ + „Kombination von Schutzmaßnahmen“ ☑

Aufruf zur gemeinsamen Umsetzung und Validierung in der schweißtechnischen Praxis. ☐



Emissionsvermeidung

Rauchdatenblatt



Ermittlung der Emissionen nach DIN EN ISO 15011.

Vorgabe: Ermittlung der Daten im worst case, d.h. mit dem Prozessgas, mit den höchsten Anteilen an CO₂ bzw. O₂ (Maßgeblich sind die Herstellerangaben).

Im technischen Datenblatt ist die Angabe der Eignung für Schutzgasgruppen nach EN ISO 14175 von C1, M1, M2, M3 üblich. Der Zulassungsumfang (z.B. TÜV) schränkt häufig ein auf M20-C1.

Dies führt zu einer Prüfung der Zusätze mit C1 Gas, obwohl Kunden häufig M21 (Ar-18%CO₂) verwenden.

Emissionsvermeidung Rauchdatenblatt – G3Si1, G4Si1



Rauchdatenblatt			
erweitertes Rauchdatenblatt in Anlehnung an DIN EN ISO 15011			
Hersteller/Lieferant: voestalpine Böhler Welding Germany GmbH		Adresse: Unionstraße 1, 59067 Hamm	
Gültig für Zusatzwerkstoffe: Alle Produkte des Herstellers (s.o.), mit der Einstufung G 3Si1 nach EN ISO 14341-A		Handelsname des geprüften Zusatzwerkstoffes: Böhler EMK 6	
Prüflabor: Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen		Datum des Prüfberichtes: 03.05.2022	
Parameter	Prüfbedingung		Angaben nach EN ISO 15011-4
Gasart	EN ISO 14175: C1 (100% CO ₂)	EN ISO 14175: M21-ArC-18 (18% CO ₂)	EN ISO 14175: M20-ArC-8 (8% CO ₂)
Durchmesser des Zusatzwerkstoffes (mm)	1,2	1,2	1,2
Stromstärke (A)	270 ± 1	275 ± 3,9	278 ± 1
Spannung (V)	29,9 ± 0,1	28,6 ± 0,13	27,95 ± 0,04
Polarität (d.c.+ / a.c. / d.c.-)	D.C.+	D.C.+	D.C.+
Gasdurchfluss (l/min)	14	14	14
Schweißgeschwindigkeit (mm/min)	550	550	550
Werkstoff des Prüfstückes	S235JR	S235JR	S235JR
Stromquelle: Typ, Hersteller, Modell und Aufbau	EWM, Titan XQ 400	EWM, Titan XQ 400	EWM, Titan XQ 400
Lichtbogenart	Sprühlichtbogen	Sprühlichtbogen	Sprühlichtbogen
Kennlinie	"unlegierter Stahl" Rev 2023	"unlegierter Stahl" Rev 2023	"unlegierter Stahl" Rev 2023
Brenner: Hersteller, Modell und Schutzgasdüsendurchmesser (mm)	EWM, AMT501W 45° 3 m, 17 mm	EWM, AMT501W 45° 3 m, 17 mm	EWM, AMT501W 45° 3 m, 17 mm
Abstand Kontaktdüse/Werkstück (mm)	18	18	18
Drahtvorschubgeschwindigkeit (m/min)	9,5	8,2	8,2
Rauchemissionsrate			
	19,5 ± 0,6 mg/s	5,0 ± 0,2 mg/s	1,4 ± 0,03 mg/s
Hauptkomponenten des Schweißrauches			
	Chemische Zusammensetzung % (Massenanteil)	Chemische Zusammensetzung % (Massenanteil)	Chemische Zusammensetzung % (Massenanteil)
Eisen	91,35 ± 0,36	91,84 ± 1,05	91,2 ± 0,90
Mangan	7,39 ± 0,29	5,17 ± 0,13	6,64 ± 0,064
Kupfer	0,26 ± 0,004	0,26 ± 0,002	0,27 ± 0,002
Nickel	0,019 ± 0,001	0,00 ± 0,002	0,009 ± 0,003
Hauptkomponenten des Schweißrauches			
	Emissionsrate mg/s	Emissionsrate mg/s	Emissionsrate mg/s
Eisen	1,25 ± 0,07	0,25 ± 0,07	0,73 ± 0,02
Mangan	0,77 ± 0,03	0,26 ± 0,01	0,09 ± 0,00
Kupfer	0,024 ± 0,0004	0,012 ± 0,000	0,004 ± 0,000
Nickel	0,002 ± 0,0001	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000
Anforderungen/Voraussetzungen des Herstellers			
Die Rauchemissionsrate sowie die Emissionsraten der Hauptkomponenten erhöhen mit der Verwendung von weniger CO ₂ -haltigen Gasen ab. Dabei gilt für die Reihenfolge der Emissionsraten C1 > C18 > C8, d.h. mit einem M20 Gas, z.B. ArC8 werden die geringsten Emissionsraten erzielt. Die Emissionsraten sind weiterhin abhängig von der Lichtbogenart. Mit Impulslichtbögen werden in der Regel geringere Emissionsraten erzielt als im Sprühlichtbogen, wenn der Prozess stabil ist. Ebenso weisen Prozesse mit niedriger Stromstärke in der Regel geringere Emissionsraten auf. Die Stahleinstufung in der Chemie nach Nickel als Feinmineralbestandteil			
Rauchemissionsrate in Abhängigkeit vom Prozentsatz 			
Manganemissionsrate in Abhängigkeit vom Prozentsatz 			

Rauchdatenblatt

erweitertes Rauchdatenblatt in Anlehnung an DIN EN ISO 15011



Hersteller/Lieferant:
voestalpine Böhler Welding Germany GmbH

Adresse:
Unionstraße 1, 59067 Hamm

Gültig für Zusatzwerkstoffe:
Alle Produkte des Herstellers (s.o.), mit der Einstufung G 3Si1 nach EN ISO 14341-A
Prüflabor:
Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen

Art des Zusatzwerkstoffes: Massivdrahtelektrode niedriglegiert
Handelsname des geprüften Zusatzwerkstoffes: Böhler EMK 6
Typ: G 3Si1
Datum des Prüfberichtes: 03.05.2022

Parameter	Prüfbedingung			
	Zusätzliche Information	EN ISO 14175: C1 (100% CO ₂)	EN ISO 14175: M21-ArC-18 (18% CO ₂)	EN ISO 14175: M20-ArC-8 (8% CO ₂)
Gasart		EN ISO 14175: C1 (100% CO ₂)	EN ISO 14175: M21-ArC-18 (18% CO ₂)	EN ISO 14175: M20-ArC-8 (8% CO ₂)
Durchmesser des Zusatzwerkstoffes (mm)		1,2	1,2	1,2
Stromstärke (A)		270 ± 1	275 ± 3,9	278 ± 1
Spannung (V)		29,9 ± 0,1	28,6 ± 0,13	27,95 ± 0,04
Polarität (d.c.+ / a.c. / d.c.-)		D.C.+	D.C.+	D.C.+
Gasdurchfluss (l/min)		14	14	14
Schweißgeschwindigkeit (mm/min)		550	550	550
Werkstoff des Prüfstückes		S235JR	S235JR	S235JR
Stromquelle: Typ, Hersteller, Modell und Aufbau		EWM, Titan XQ 400	EWM, Titan XQ 400	EWM, Titan XQ 400
Lichtbogenart		Sprühlichtbogen	Sprühlichtbogen	Sprühlichtbogen
Kennlinie		"unlegierter Stahl" Rev 2023	"unlegierter Stahl" Rev 2023	"unlegierter Stahl" Rev 2023
Brenner: Hersteller, Modell und Schutzgasdüsendurchmesser (mm)		EWM, AMT551W 45° 3 m, 17 mm	EWM, AMT551W 45° 3 m, 17 mm	EWM, AMT551W 45° 3 m, 17 mm
Abstand Kontaktdüse/Werkstück (mm)		18	18	18
Drahtvorschubgeschwindigkeit (m/min)		9,5	8,2	8,2

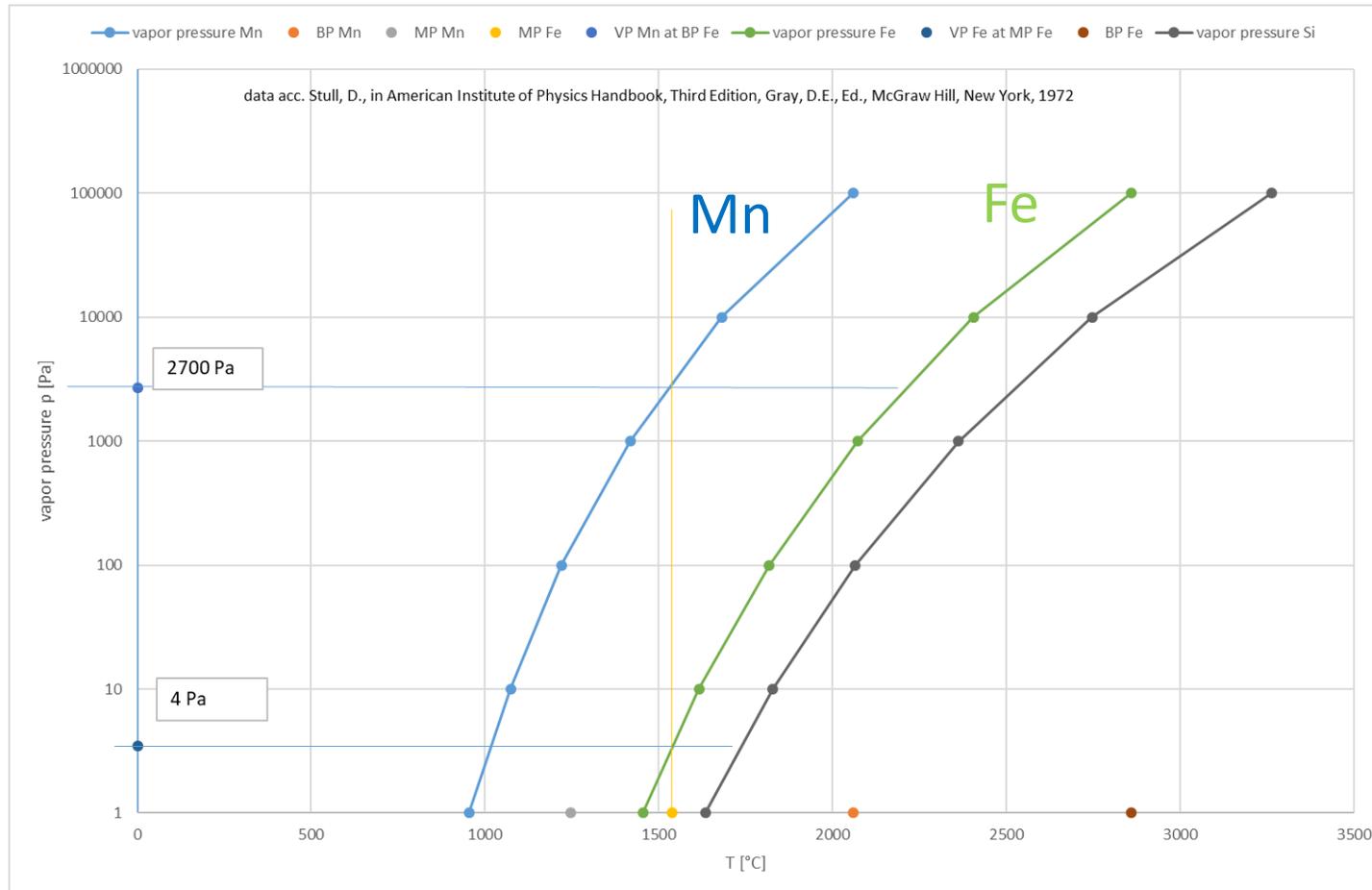
Emissionsvermeidung Rauchdatenblatt – G3Si1, G4Si1

Zusammenfassung Rauchdatenblatt G3Si1, G4Si1 möglich.

Erstellung von gemeinsamen Rauchdatenblättern sinnvoll.
(gemeinsame herstellerübergreifende Finanzierung)

Rauchdatenblatt			
erweitertes Rauchdatenblatt in Anlehnung an DIN EN ISO 15011			
Hersteller/Leistung:		Adresse:	
voestalpine Böhler Welding Germany GmbH		Umnstraße 1, 59067 Hamm	
Gültig für Zusatzwerkstoffe:		Art der Zusatzwerkstoffe:	
Alle Produkte des Herstellers (s.u.), mit der		Marschallstraße 200, 59067 Hamm	
Erlaubung G 3Si1 nach EN ISO 14341 A		Typ: C 3Si1	
Prüflabor:		Datum des Prüfberichtes:	
Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik,		09.05.2022	
RWTH Aachen			
Parameter	Prüfbedingung		Angaben nach EN ISO 15011-4
	EN ISO 14175: C1 (100% CO ₂)	EN ISO 14175: M1-A-C-18 (10% CO ₂)	EN ISO 14175: M2-A-C-8 (5% CO ₂)
Dauer	1,2	1,2	1,2
Durchmesser des Zusatzwerkstoffs (mm)	20,0 ± 0,1	20,0 ± 0,1	20,0 ± 0,1
Stromwert (A)	20,0 ± 0,1	20,0 ± 0,13	27,50 ± 0,04
Umsatz (g = f u.g. / d.u.)	14	14	14
Leuchtdichte (lm/m²)	14	14	14
Schweißgeschwindigkeit (mm/min)	500	500	500
Wärmeleitfähigkeit (W/mK)	15000	15000	15000
Wärmeleitfähigkeit (W/mK) und Abstand	NiW 1000 200	NiW 1000 200	NiW 1000 200
Luftstrom	Sprühbogen	Sprühbogen	Sprühbogen
Stromwert	Sprühbogen: 2000	Sprühbogen: 2000	Sprühbogen: 2000
Stromwert (Herkunft, Mod I und Schutzgas)	EWG AM750 W 40/3 m, 17 mm	EWG AM750 W 40/3 m, 17 mm	EWG AM750 W 40/3 m, 17 mm
Standard-Kontaktschweißgeschwindigkeit (mm)	15	15	15
Standard-Kontaktschweißgeschwindigkeit (mm)	0,5	0,5	0,5
Standard-Kontaktschweißgeschwindigkeit (mm)	0,5	0,5	0,5
Rauchemissionsrate	10,5 ± 0,6 mg/s	5,0 ± 0,2 mg/s	1,4 ± 0,03 mg/s
Hauptkomponenten des Schweißrauches	Chemische Zusammensetzung (% Masseanteil)	Chemische Zusammensetzung (% Masseanteil)	Chemische Zusammensetzung (% Masseanteil)
Eisen	31,35 ± 0,36	31,84 ± 1,05	31,2 ± 0,30
Mangan	7,39 ± 0,29	5,17 ± 0,13	0,64 ± 0,004
Kupfer	0,30 ± 0,004	0,30 ± 0,002	0,37 ± 0,006
Nickel	0,019 ± 0,001	0,00 ± 0,002	0,009 ± 0,003
Hauptkomponenten des Schweißrauches	Emissionsrate (mg/s)	Emissionsrate (mg/s)	Emissionsrate (mg/s)
Eisen	0,33 ± 0,01	0,25 ± 0,01	0,23 ± 0,01
Mangan	0,77 ± 0,03	0,26 ± 0,01	0,09 ± 0,00
Kupfer	0,034 ± 0,0004	0,012 ± 0,000	0,004 ± 0,000
Nickel	0,002 ± 0,0001	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000
Anmerkungen/Verweise des Herstellers			
Die Rauchemissionsrate sowie die Emissionsraten der Hauptkomponenten reduzieren sich bei der Verwendung von weniger CO ₂ -haltigen Gasen ab. Dabei gilt für die Reihenfolge der Emissionsraten C1 > C18 > C4, d.h. mit einem M20 Gas, z.B. ArCo werden die geringsten Emissionsraten erzielt. Die Emissionsraten sind weiterhin abhängig von der Lichtbogenart. Mit Impulslichtbögen werden in der Regel geringere Emissionsraten erzielt als im Sprühlichtbogen, wenn der Prozess stabil ist. Ebenso weisen Prozesse mit niedriger Stromdichte in der Regel geringere Emissionsraten auf.			
Die Stähle enthalten weder Chrom noch Nickel als Feinmischbestandteil.			
Rauchemissionsrate in Abhängigkeit vom Prozessweg			
Manganemissionsrate in Abhängigkeit vom Prozessweg			

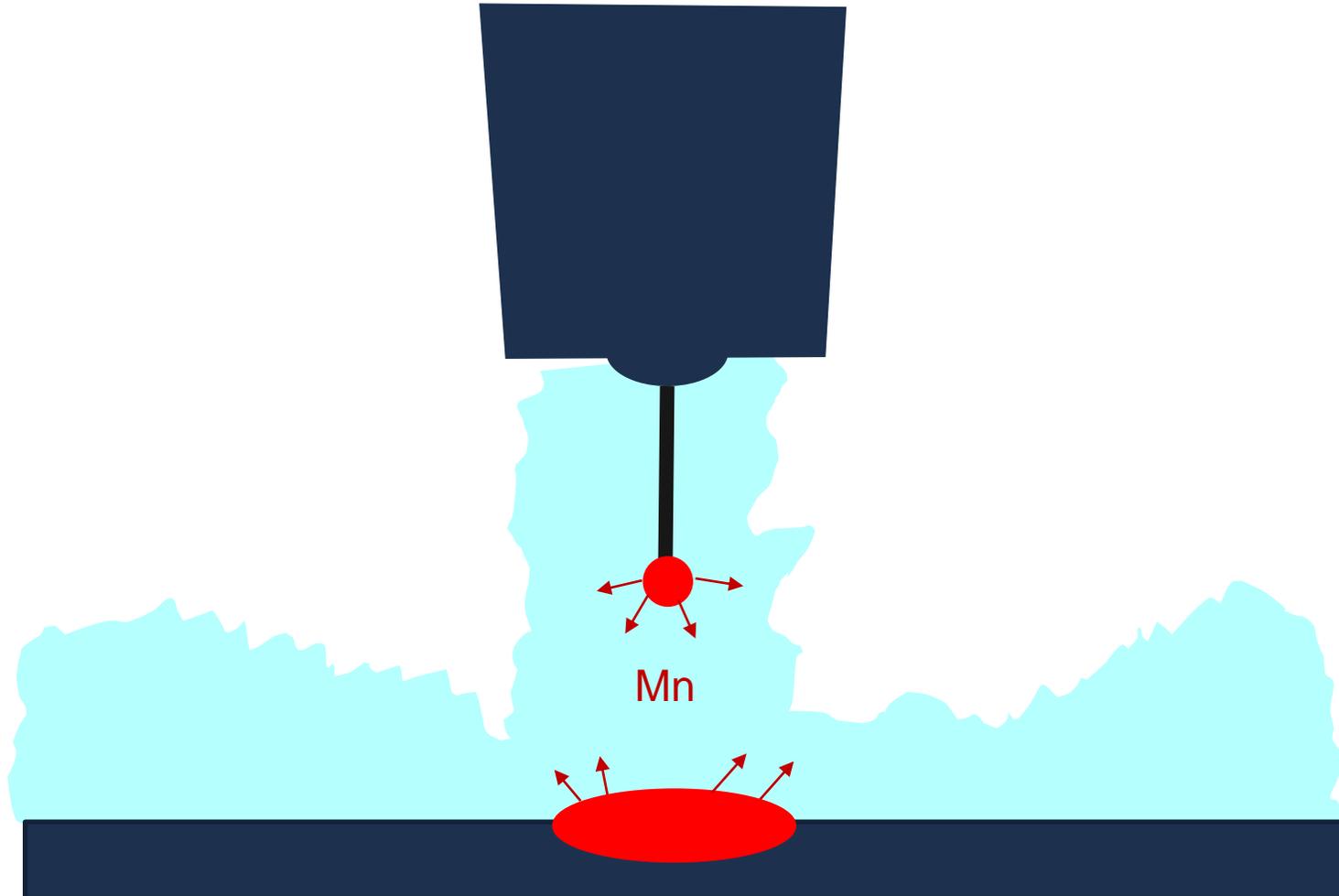
Emissionsvermeidung Ursachen der Mn Emission



Dampfdruck des Mn am Schmelzpunkt von Eisen: ca. 0,03 bar – dieser steigt bis zum Schmelzpunkt von Mn exponentiell auf 1 bar an

Entscheidend für die Mn-Emissionen ist somit die Überhitzung der Eisenschmelze, die Zeit bis zur Erstarrung und die Oberfläche zur Verdampfung

Emissionsvermeidung Ursachen der Mn Emission



Emissionsvermeidung

Konzepte Schweißzusätze



Naheliegend:

Reduzierung des Mn-Gehaltes in Schweißzusätzen

1,0 - 0,8 – 0,5 % Mn

< 0,1 % Mn, kein zugesetztes Mn

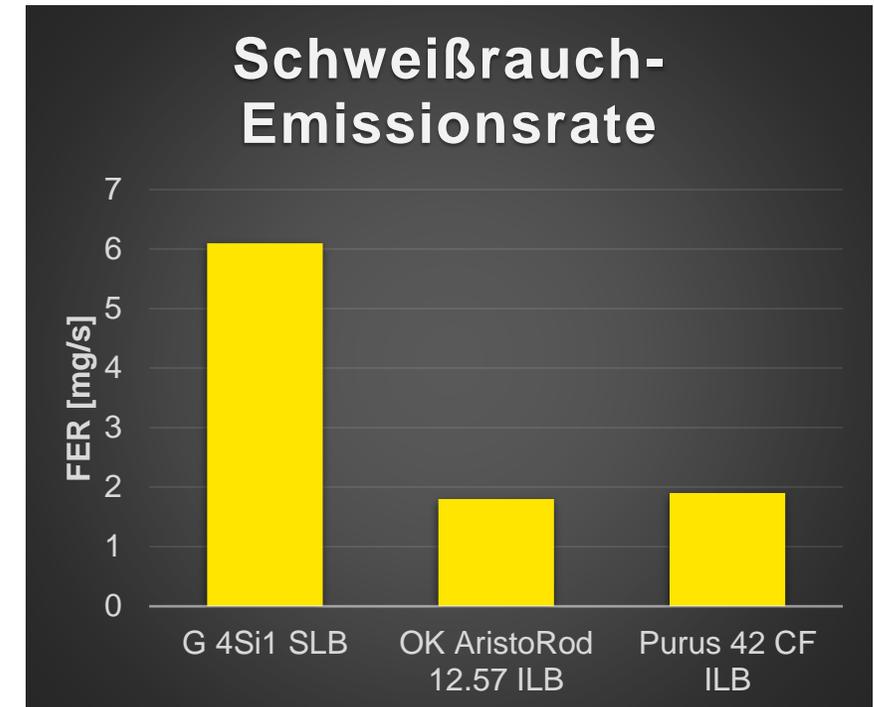
- noch nicht abgeschlossen

- erste Ergebnisse liegen vor

Schweißrauch – unter realen Bedingungen

- Die Vorgaben in DIN EN ISO 15011-4 geben vergleichbare, aber realitätsferne Werte
- In Anlehnung an die Normvorgaben wurde ein Sprühlichtbogen mit G 4Si1 (verkupfert) und Impulslichtbogen mit G 2Si und G 3Si1 (jeweils unverkupfert) verglichen (15 s Messzeit mit Start & Stopp)
- Drahtvorschub: 13,5 m/min

	Anteil im Schweißrauch [%]		
	G 4Si1 SLB	G 2Si ILB	G 3Si1 ILB (Purus 42 CF)
Cr	0,02	0,02	0,04
Mn	6,03	4,91	6,87
Ni	0,02	0,04	0,03
Fe	53,5	45,2	45,2
Cu	0,44	0,09	0,09

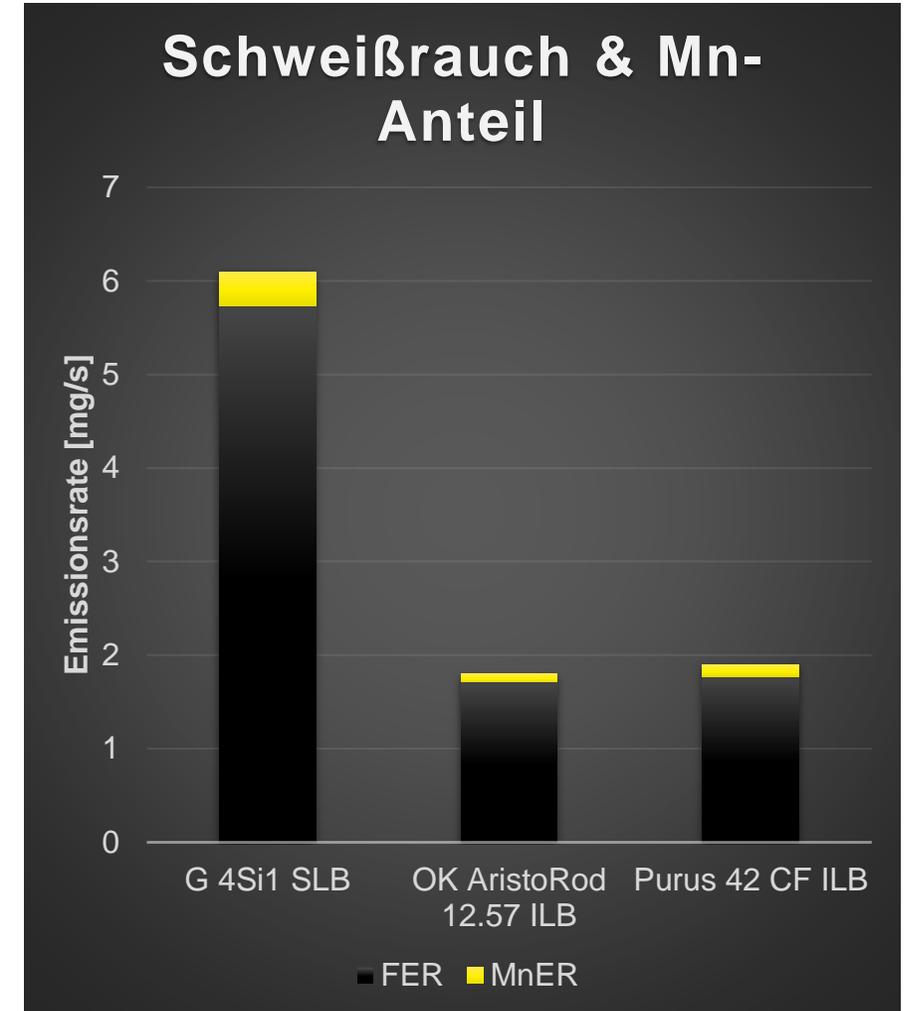


Schweißrauch – Mn-Anteil

- Die Ergebnisse einer Schweißrauchuntersuchung sollten immer im Kontext betrachtet werden
- Auch wenn der Mn-Anteil im Schweißrauch ähnlich sein kann, ist die tatsächliche Emission mit ILB deutlich geringer:

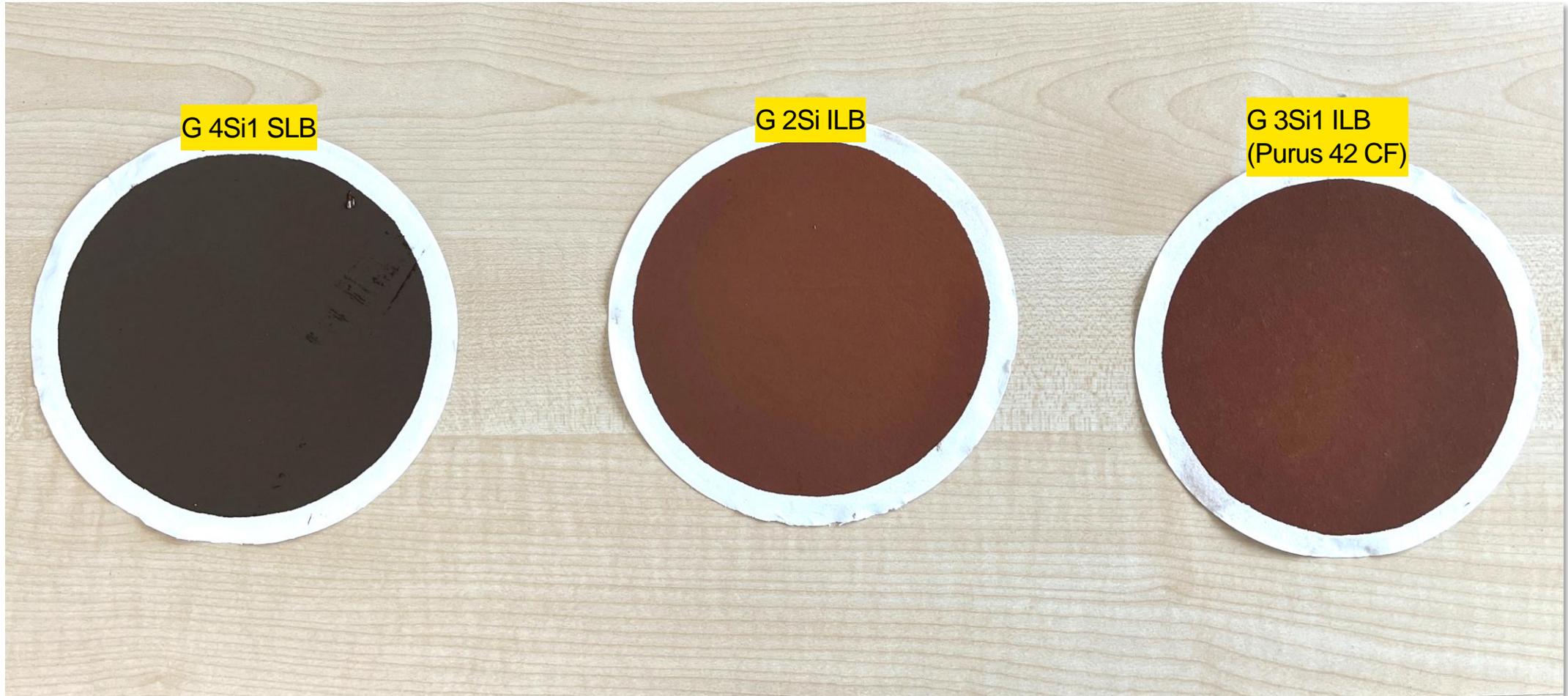
	G 4Si1 SLB	G 2Si ILB	G 3Si1 ILB (Purus 42 CF)
FER [mg/s]	6,1	1,8	1,9
Anteil Mn im Schweißrauch [%]	6,03	4,91	6,87
Mn-Emissionsrate [mg/s]	0,368	0,089	0,131

- Daraus ergibt sich: Zur Minimierung von Schweißrauchemissionen und Mn gehört eine gesamtheitliche Prozessbetrachtung



Schweißrauch – unter realen Bedingungen

- Schweißrauchfilter nach 15 Sekunden Schweißzeit



Emissionsvermeidung

Konzepte Schweißzusätze



Naheliegend:

Reduzierung des Mn-Gehaltes in Schweißzusätzen

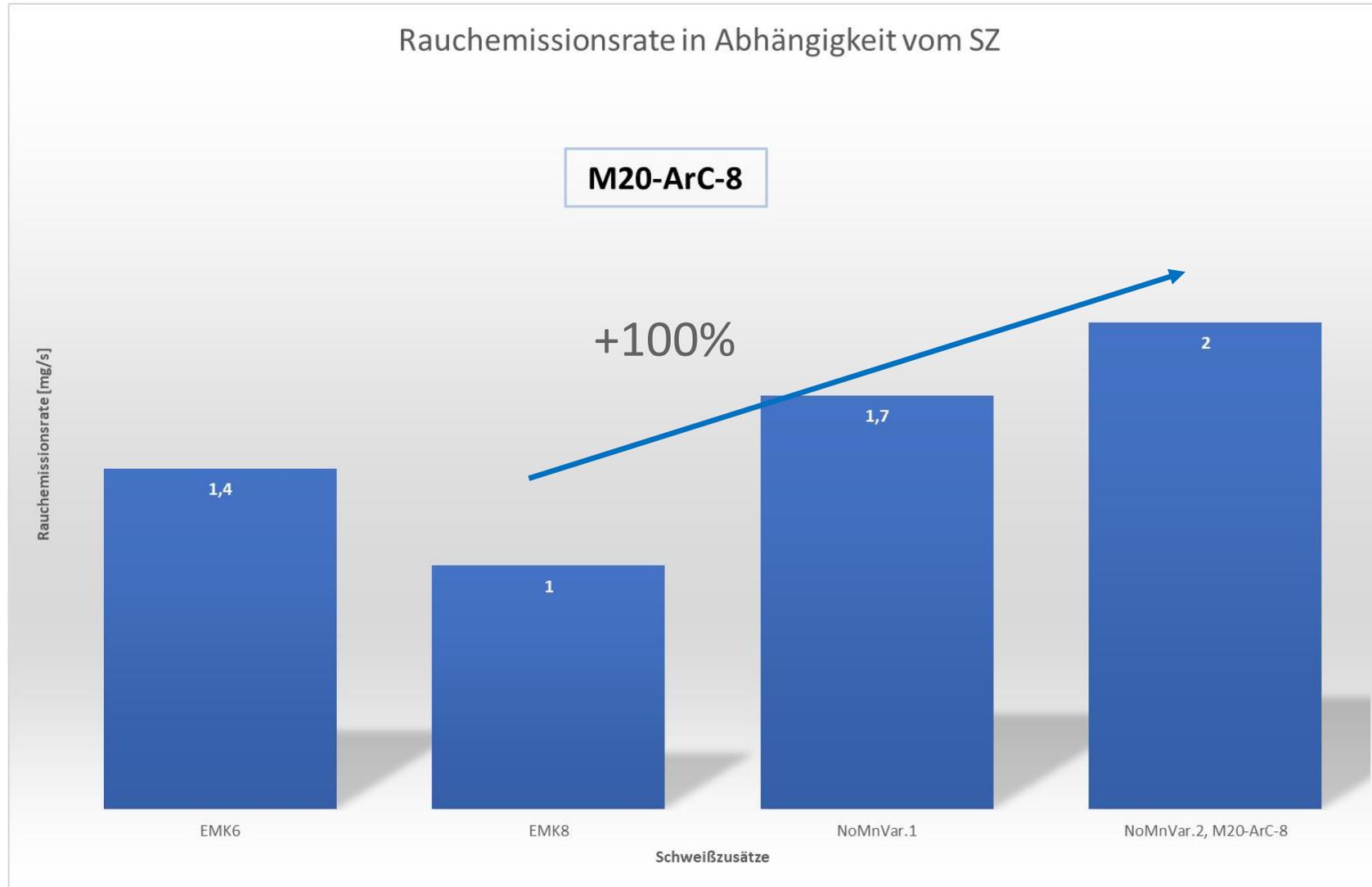
0,8 – 0,5 % Mn

- noch nicht abgeschlossen

< 0,1 % Mn, kein zugesetztes Mn

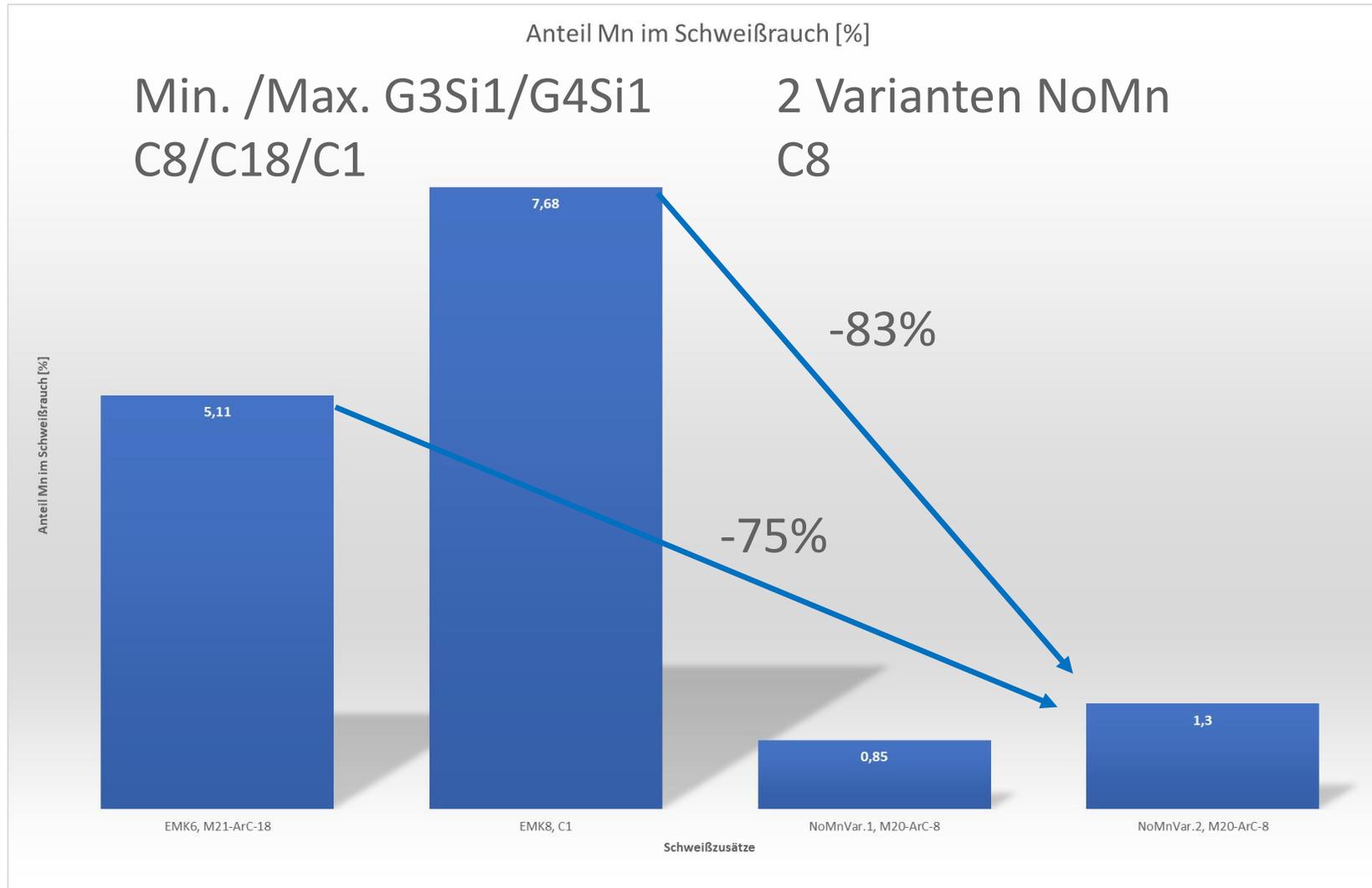
Erste Ergebnisse liegen vor

Emissionsvermeidung Schweißzusätze ohne Mn-Zusatz

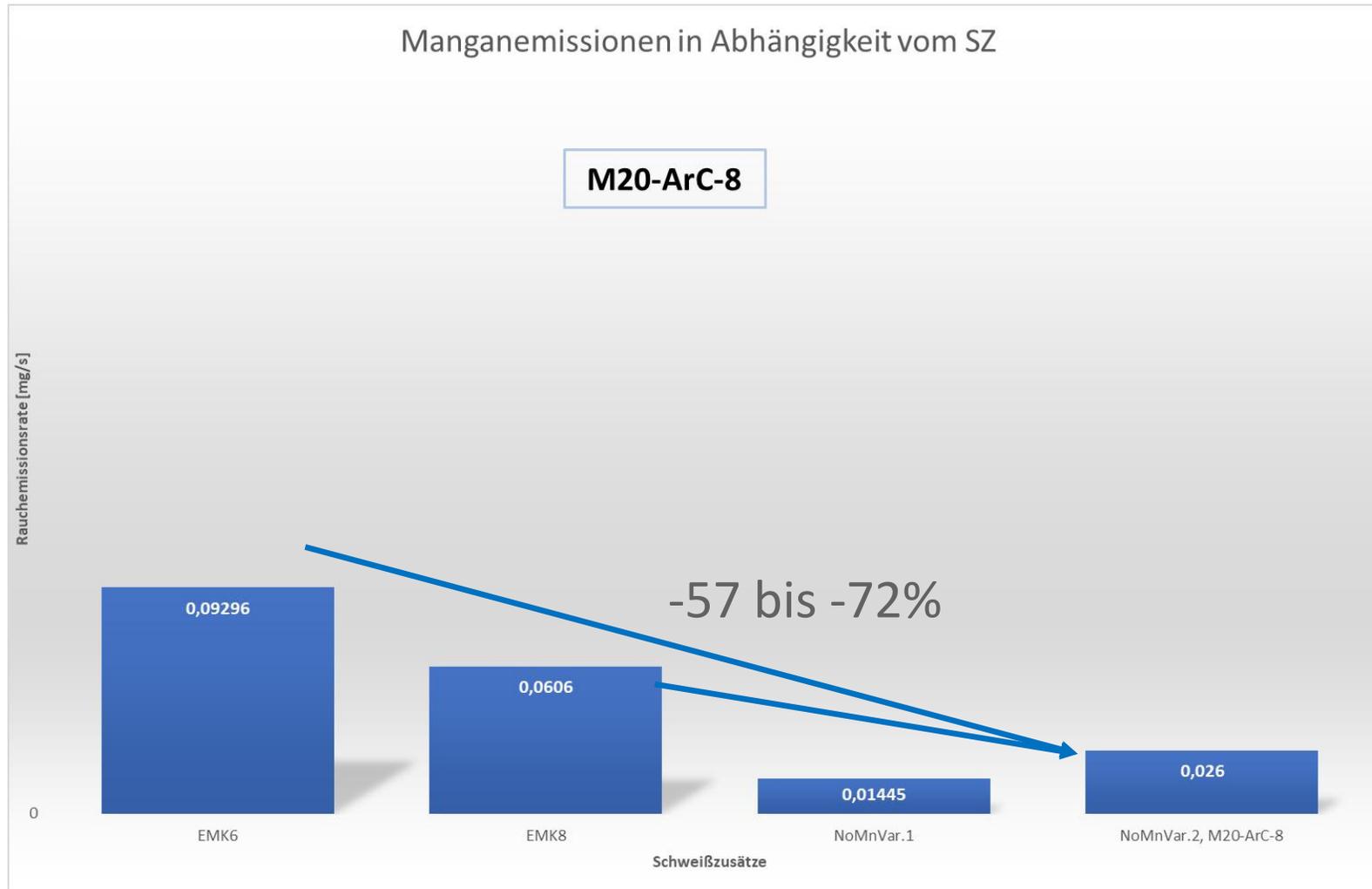


Draht und Kennlinie
der Stromquelle
noch nicht optimiert!

Emissionsvermeidung Schweißzusätze ohne Mn-Zusatz

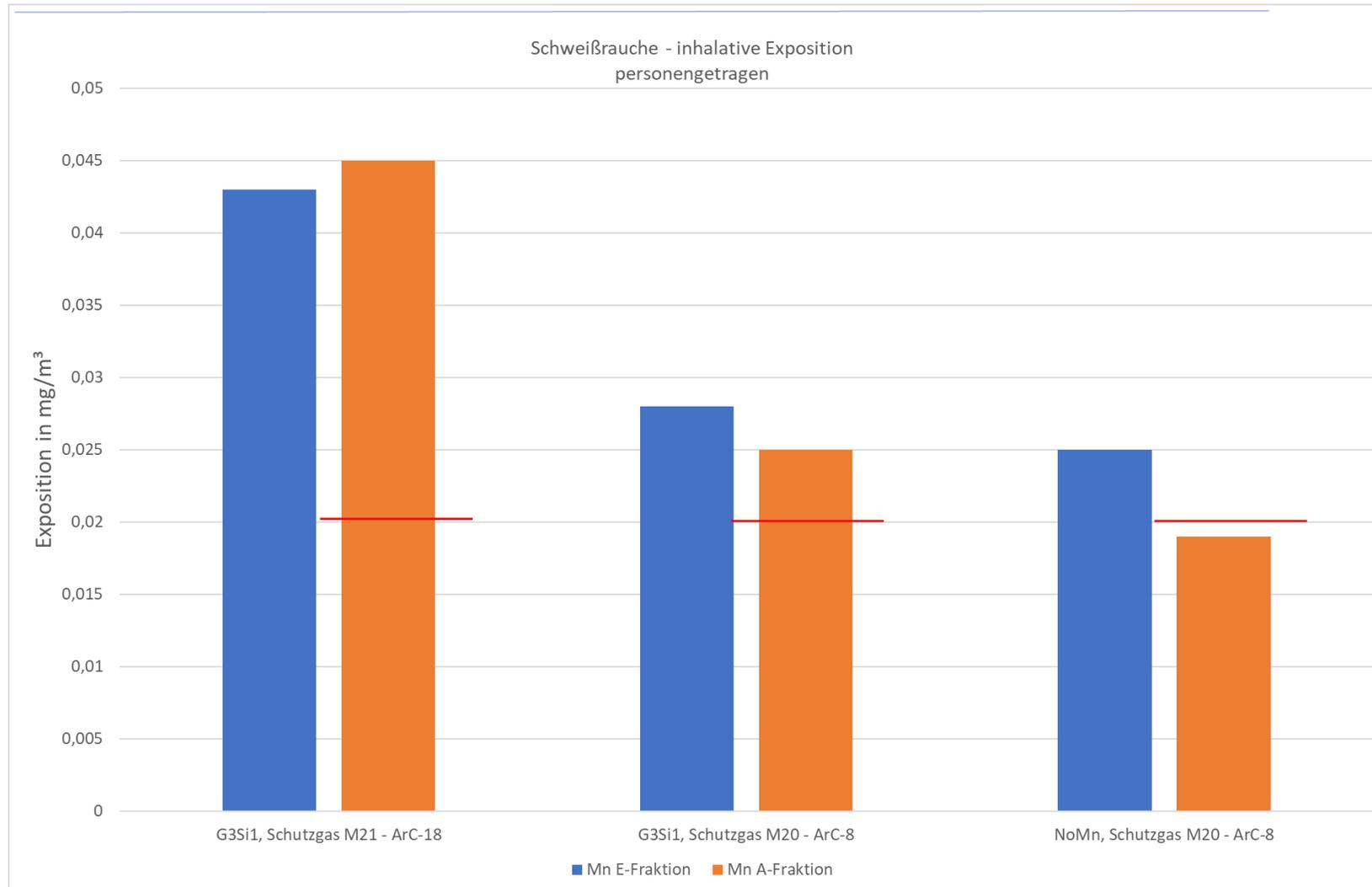


Emissionsvermeidung Schweißzusätze ohne Mn-Zusatz



Expositionsmessung SLV-Halle/BGHM

Schweißzusatz ohne Mn-Zusatz



Grenzwerte teilweise knapp unterschritten, trotz nicht optimiertem Draht und nicht optimierter Kennlinie der Stromquelle –

Kombinierte Maßnahme Substitution Gas/Draht führt zu signifikant niedrigerer Exposition

DANKE @ „Schweißbrauchkolloquium“ für die Zusammenarbeit.

DANKE @ BGHM,IPA für die Expositionsmessungen / deren Auswertung.

DANKE @ SLV Halle für das MAG Schweißen / die qualitative Auswertung

BG HM Schweißbrauchkolloquium Nr. 8

Beeinflussung der Schweißrauchemissionen

WS 2 „Zusatzwerkstoff-, Prozessgas - spezifische Einflüsse
auf die MAG Schweißrauchexposition“

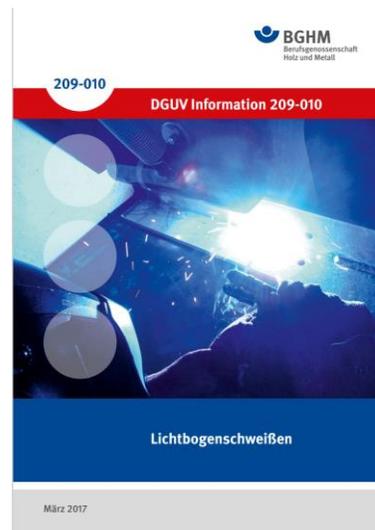


Bericht aus Workshop 3

Arbeitsplatzspezifische Einflüsse



Bericht aus Workshop 3 Arbeitsplatzspezifische Einflüsse



MERKBLATT DVS
1203 (05/2022)
Arbeitsschutz beim
Schweißen
Einrichtung von
Schweißwerkstätten
unter Arbeitsschutz-
aspekten

Workshop 4

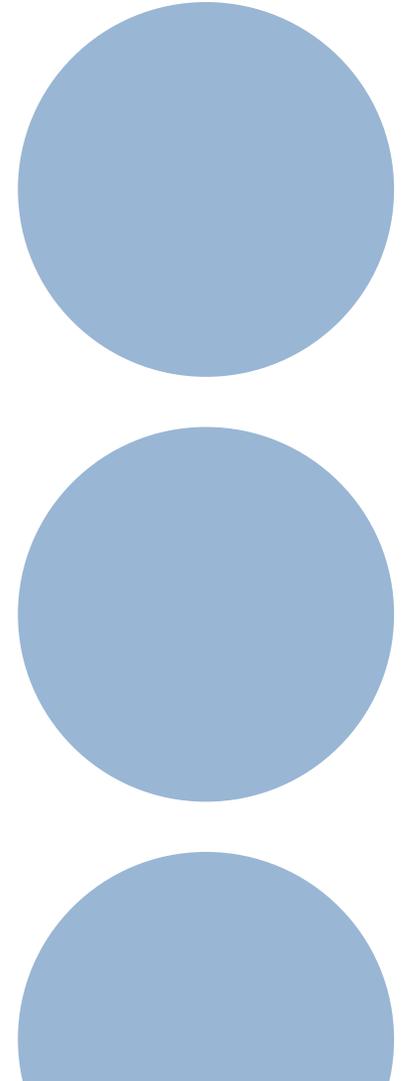
Absaugen von Schweißrauch



Workshop 4

Absaugen von Schweißrauch:

- bekannt**
- bewährt**
- aber geht da vielleicht noch mehr?**



Findings WS 4 – Ansatzpunkt Forschung

- IGF-Projekt der TU Berlin aus 2016:
Strömungstechnische Auslegungskriterien zur Erhöhung der Absaugeffektivität von integrierten Absaugbrennern in Zwangslagen
- IGF-Projekt der RWTH Aachen aus 2020:
Ermittlung von Schweißrauchexpositionen beim Metallschutzgasschweißen unter definierten, realitätsorientierten Umgebungsbedingungen – WeldExCab
- IGF-Projekt der RWTH Aachen aus 2022:
Schweißprozessabhängige Steuerung der Absaugleistung unter Berücksichtigung von Nahtqualität und Prozessstabilität bei Anwendung von Absaugbrennern für das MSG-Schweißen
- IGF-Projekt der TU Dresden, noch laufend:
Rauchemissionen bei MSG-Schweißprozessen und deren ideale Reduktion durch Absaugmaßnahmen (RESPIRA)“

Findings WS 4 – Ansatzpunkt Information / Normung

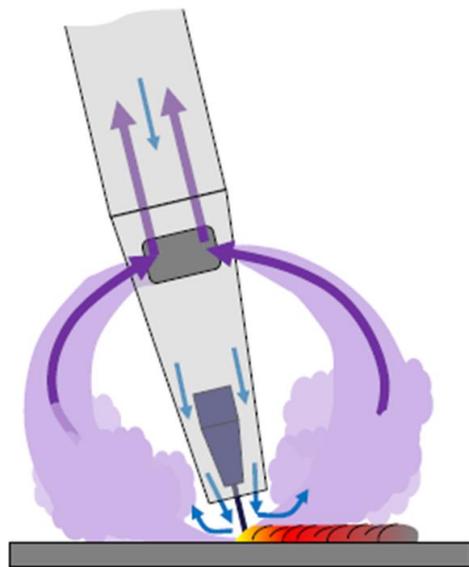
- DIN EN ISO 21904-1, -2, -4, (alle Stand 2020-06)
Einrichtungen zum Erfassen und Abscheiden von Schweißrauch –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen
Teil 2: Anforderungen an Prüfung und Kennzeichnung des Abscheidegrades
Teil 4: Bestimmen des Mindestluftvolumenstromes von Absaugeinrichtungen
- DVS-Verband Merkblatt DVS 1208, Ausgabe April 2021
Brennerintegrierte Schweißrauchabsaugung – Technische und normative Anforderungen
- DGUV Information 209-096 - Schweißrauchminderung im Betrieb (08/2023)
- VDMA-Leitfaden „Schweißen ohne Rauch – Erfassen, Absaugen und Filtern“ (12/2023)
- Info-Broschüre der European Welding Association, TC Health and safety equipment
„Introduction in methods of prevention and extraction of welding fume“ (06/2024)



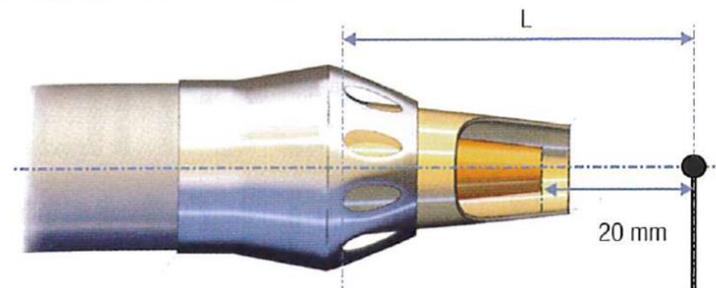
Findings WS 4 – Beispiel Absaugbrenner

Theoretische Grundlagen

- Ermittlung der erforderlichen Absaugleistung

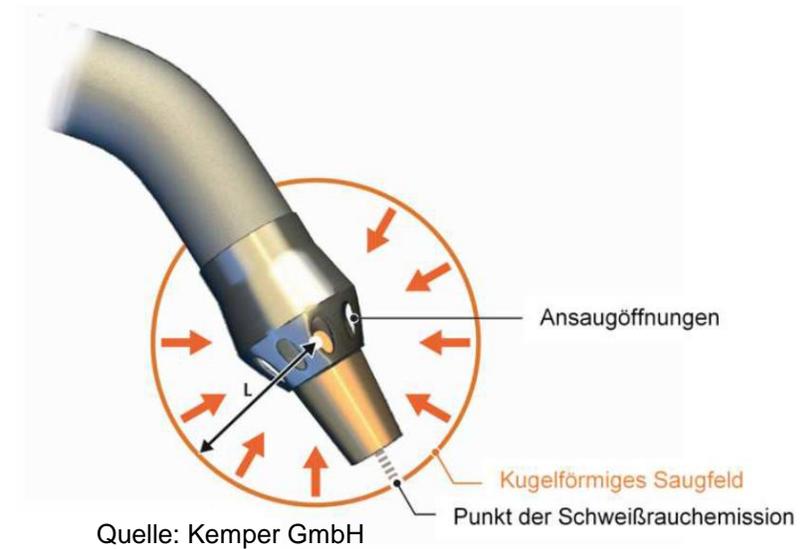


Quelle: Kemper GmbH



Quelle: Kemper GmbH

Bestimmende Maß „L“



Quelle: Kemper GmbH

Kugelförmiges Saugfeld

Findings WS 4 – Beispiel Absaugbrenner

Praktische Umsetzung durch die Hersteller

- leichter, flexibler, ergonomischer, aerodynamischer:



Quelle: Kemper GmbH



Quelle: Kemper GmbH



Quelle: Kemper GmbH



Quelle: Kemper GmbH

Findings WS 4 – Beispiel Absaugbrenner

Praktische Umsetzung durch die Hersteller

- Mit konkreten, überprüfbaren Anforderungen an die Absauggeräte:



Quelle: Kemper GmbH



Quelle: Kemper GmbH



Quelle: Kemper GmbH

Findings WS 4 – Beispiel Absaugbrenner

Praktische Umsetzung durch die Hersteller

- Zunehmend auch für Schweißroboter:



Quelle: Kemper GmbH

Findings WS 4 – Beispiel Absaugbrenner

Praktische Umsetzung durch die Hersteller

- Hier die entsprechend geregelten Absauggeräte dazu



Quelle: Kemper GmbH

Workshop 5

Arbeitsmedizin



Workshop 5

Arbeitsmedizinisches Regelwerk und Erkenntnisse

8. Kolloquium Schweißrauche – Abschlussveranstaltung

27.05. und 28.05.2024, BGHM Bildungsstätte Nümbrecht

Dr. med. Anne Nagel, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Sicherung der Gesundheit des Schweißpersonals

Wo liegt das Problem?

Messungen im Zeitraum 2015 – 2018

AGW **A-Staub** ($1,25 \text{ mg/m}^3$) wurde in **< 45 %** eingehalten
172 Messungen

AGW **Mangan (A)** ($0,02 \text{ mg/m}^3$) wurde in **< 25 %** eingehalten,
453 Messungen

*Daten aus der Expositionsdatenbank MEGA des IFA der DGUV
Quelle: Vortrag von A. Hasse, R. Stieper, Kolloquium Schweißrauche, Mainz, 02.12.2019*

Wo liegt das Problem?

Auszug aus dem Messbericht

Mangan und seine anorganischen Verbindungen (in der alveolengängigen Fraktion)	p 0,02mg/m ³ AGW	A 0,290mg/m ³ Messwert	14,50 Index
---	--------------------------------	--------------------------------------	----------------

Schweißrauch(A-Fraktion)

17,00

Index = Messwert/Grenzwert

Quelle: Vortrag von A. Hasse, R. Stieper, Kolloquium Schweißrauche, Mainz, 02.12.2019

Gesundheitliche Auswirkungen durch Schweißrauche



Staub- und Reizwirkung

Partikeleffekt

Bild: BAuA, Fachgruppe 4.II.5

Stoffspezifische Wirkungen

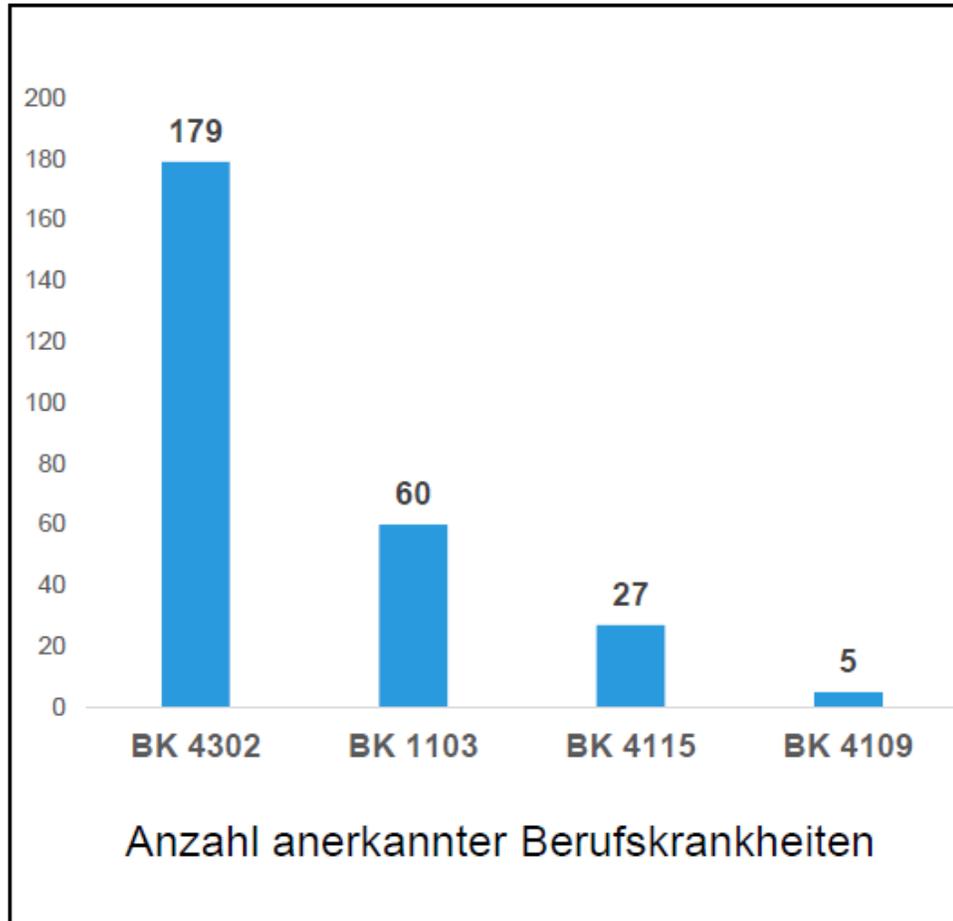


atemwegs-/
lungenbelastend

toxisch

krebserzeugend

BK Geschehen im Zeitraum 2018 - 2022



BK 4302 Obstruktive Atemwegserkrankung, chemisch-irritativ/toxisch

BK 1103 Chrom oder seine Verbindungen

BK 4115 Lungenfibrose (Siderofibrose)

BK 4109 Nickel oder seine Verbindungen

Weniger als 4 Anerkennungen

BK 4301 Obstruktive Atemwegserkrankung, allergisierend

BK 1315 Diisocyanate

BK 4106 Aluminium o. seine Verbindungen

BK 1105 Mangan o. seine Verbindungen

BK 2402 ionisierende Strahlen

*Anzahl anerkannter Berufskrankheiten bei Schweißerinnen und Schweißern, Brennschneiderinnen und -schneidern
[Tätigkeit 7212, DGUV Referat Statistik]*

Spartenbezogene Handlungshilfe für Betriebsärzte

Spartenbezogene Handlungshilfe für Betriebsärztinnen und Betriebsärzte

Schweißen im Stahlbau

„Infokarte“

Produkte	Große Tragwerke (z.B. Brücken, Hallen, Parkhäuser)
Arbeitsplätze	Große Hallen/ im Freien
Schweißverfahren	MAG-/MIG-/WIG-Schweißen
Einsatzzeit	Vollzeitschweißen
Grund-/Zusatzwerkstoff	Überwiegend unlegierter Stahl („Baustahl“); auch: Chrom-Nickelstahl
Expositionssituation	Wechselnde Schweißarbeitsplätze

Gesundheitliche Gefährdungen

Inhalative Belastungen
Optische Strahlung
Ionisierende Strahlung
Wärme, Kälte, Klima
Lärm
Ergonomie
Besondere elektrische Gefährdung
Elektromagnetische Felder

Unterstützung einer guten betriebsärztlichen Betreuung

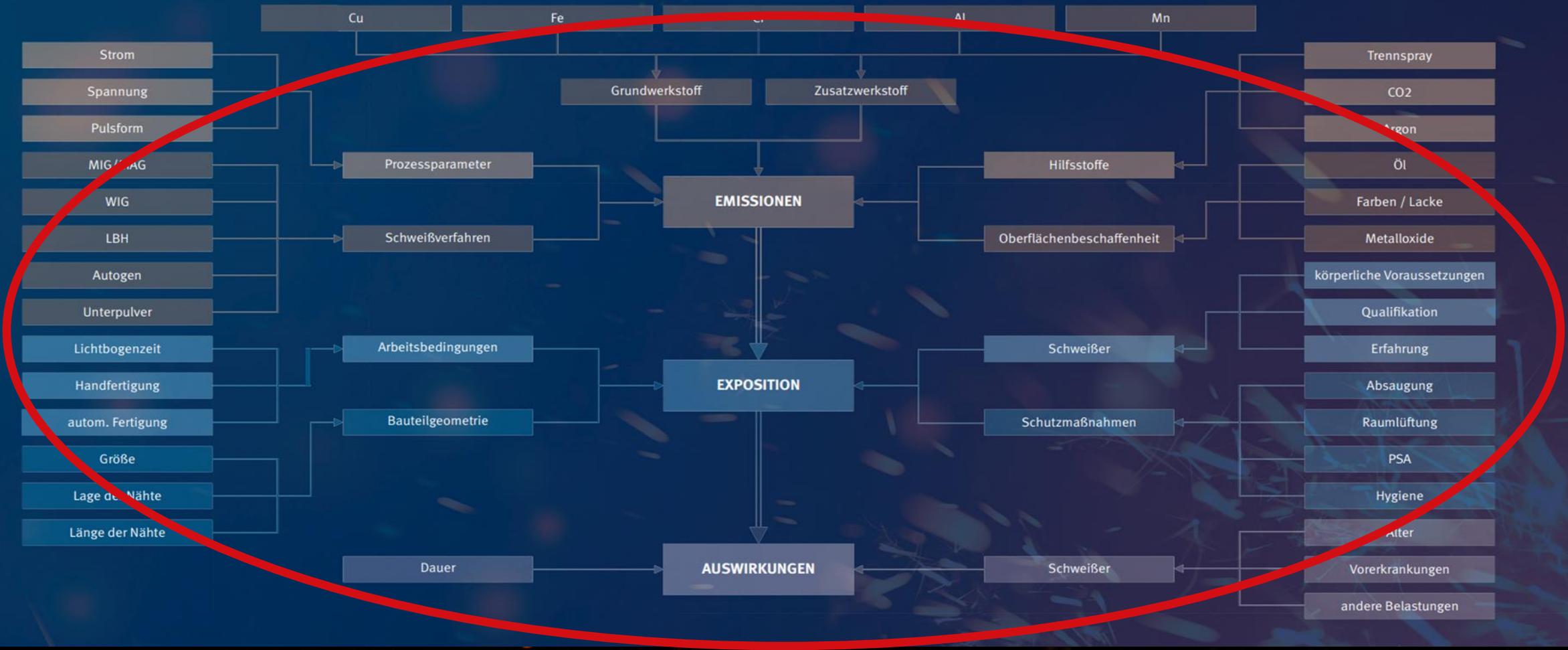
Wie geht es weiter?

- **Finalisierung der Handlungshilfe in kleiner „Redaktionsrunde“ am 20. Juni 2024**
- **Erprobungsphase durch Anwender (Betriebsärzte, Interventionsstudie InterWeld)**
- **Einarbeitung der Rückmeldungen aus der Praxis**
- **Vorstellung der überarbeiteten Version im WS 5 in „großer Runde“**
- **Veröffentlichung über www.sicherschweissen.de**
- **Leitung WS 5 durch Institut für Prävention und Arbeitsmedizin (IPA)**

**Vielen Dank allen,
die mitgeholfen haben
und
mithelfen werden!**

Workshop 6

Beratung und Überwachung



Aufteilung in die einzelnen Arbeitsgruppen „Workshops“

Workshop 1 Prozessspezifische Einflüsse auf die Schweißrauchexposition beim MIG/MAG Verfahren

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

Workshop 3 Arbeitsplatzspezifische Einflüsse der Schweißrauchexposition beim MIG-MAG-Verfahren

Workshop 4 Erkenntnisse beim Absaugen von Schweißrauchen

Workshop 5 Arbeitsmedizinisches Regelwerk und Erkenntnisse

Workshop 6 Unterstützung der Unternehmen durch Ausbildung, Beratung und Überwachung

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

Workshop 8 Forschung und Entwicklung

Wie es angefangen hat

Formulierung von Zielen *

1. Strukturierte und zielgruppengerechte (UnternehmerInnen und Versicherte) Information im Rahmen von Überwachung und Beratung zum technischen Regelwerk und der Maßnahmenhierarchie (STOP)

2. Etablieren eines praxisnahen und handhabbaren Handlungsstranges (modularisierter Schweißrauchminderungsplan) für Unternehmen

3. Auswahl konkreter Informationswege bzw. -formate in Abhängigkeit von Zielgruppe und Information

4. Vorschläge für Ausbildungs- bzw. Qualifizierungsformate

ausprobieren

Gerechtigkeit

Überwachung

Anstoß

Ausbildung

priorisieren

praxisnah

heterogener Wissensstand

Hilfestellung

Eigeninitiative

Unterstützung der Unternehmen durch Beratung und Überwachung	14.12.2020	12
--	------------	----

Ziel: Sensibilisierung, Analyse, Handlungsoptionen, Implementierung und Überprüfung (Schweißrauchminderungsprogramm SRMP)

Aktivitäten	Kurzfristig (21-22)	Mittelfristig (21-24)	Langfristig (21-28)
Innovation	<ul style="list-style-type: none"> • Kooperation • Identifizieren und Priorisieren • SRMP entwickeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung SRMP • Pilotierung SRMP in Betrieben • Abstimmung hinsichtlich Vorschriften-/Regelwerk 	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterentwicklung SRMP • Nachweis, dass Schweißer nicht gefährdeter sind als andere Berufsgruppen • Ggfs. Ergebnistransfer zwecks Ergänzung TRGS 528
Information	<ul style="list-style-type: none"> • Vorschläge für Qualifizierung • Vorschläge ergänzende Beratung 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgestaltung Praxisinformationen • Branchenübergreifende Infos an Betriebe 	

	Struktur / Definition “Was?”	Zielgruppe “Für wen?”	Durchführung “Wer macht’s?”	Format “Wie?”
Ausbildung	Arbeitsschutz 100%	Aufsichtspersonen, Sicherheitsfachkräfte, Betriebsärzte	UV-Träger, zertifizierte Anbieter	Seminare und Tagungsveranstaltungen
	Teil der Berufsausbildung	Auszubildende (Metallbauer, Schlosser, usw.), Meister, Ausbilder	Industrie/Fachverbände => Ausbildungsstätten	Internetseite mit digitalen Unterrichtsmaterialien (Tutorial), bghm.de (Webcode 3756, 3559) “binmirsicher” Ausbildungsveranstaltung
		SFM, SFI, ...	Kursstätten DVS / GSI	
	Fort- und Weiterbildung	Unternehmer / Geschäftsführer und verantwortliche Akteure, Führungskräfte	Berufsgenossenschaften	Seminare und Tagungsveranstaltung, Ausbildungsveranstaltungen
Beratung	Öffentliche Information	Industriepolitik (mit Informationen)	Industrieverbände unter Abstimmung mit DGUV	Internetauftritte, Informationskampagnen (Flyer, Zeitschriften), Branchentreffen
		Fachlicher Nachwuchs (Ruf des Berufes, Begeisterung)	Industrie- und Handwerksverbände	Tutorials, Orientierungsmessen, Internetauftritte
	Branchenspezifische Information	Unternehmer / Geschäftsführer und verantwortliche Akteure, Führungskräfte, SFM, SFI, Sicherheitsfachkräfte, Schweißer, Personalvertretung	Industrie- und Handwerksverbände, UV-Träger	DVS-Merkblätter, DGUV-Informationen, Fachbereich-Aktuell
	Betriebsbezogene Beratung	Unternehmer / Geschäftsführer und verantwortliche Akteure, Führungskräfte	Verbände (Handwerk, DVS, ...), Technologieanbieter, Berufsgenossenschaften	Internetauftritte, Flyer, Broschüren Konkrete Vorschläge (Produkte) Schweißrauchminderungsprogramm (SMPR)
Überwachung	Update Regelwerk, Vorschriften, Anweisungen	Alle Akteure der Schweißrauchminderung Verantwortliche im Betrieb Aufsichtspersonen der UV-Träger und staatl. Behörden Verantwortliche im Betrieb, Aufsichtspersonen der UV-Träger und staatl. Behörden TOP 3, 8. Kolloquium Schweißrauche	Kooperationspartner des Schweißrauchkolloquiums	SMPR (modul. Handlungsanleitung) Muster für Schweißrauchminderungspläne (SMPL) als betriebsbezogener “Fahrplan” “Checkliste” für Aufsichtspersonen der UVT und staatl. Behörden, Differenzliste TRGS 528 alt vs. neu (Zurverfügungstellung der Ergebnisse aus dem Schweißrauchkolloquium) 27.05.2024

	Struktur / Definition “Was?”	Zielgruppe “Für wen ?”	Durchführung “Wer macht’s?”	Format “Wie?”
Ausbildung	Arbeitsschutz 100%	<ul style="list-style-type: none"> • Aufsichtspersonen, Sicherheitsfachkräfte, • Betriebsärzte 	<ul style="list-style-type: none"> • UV-Träger • zertifizierte Anbieter 	Seminare und Tagungsveranstaltungen
Beratung	Betriebsbezogene Beratung	<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmer • Führungskräfte 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbände (Handwerk, DVS, ...), Technologieanbieter • Berufsgenossenschaften 	Internetauftritte, Flyer, Broschüren Schweißrauchminderungsprogramm (SMPR)
Überwachung	Update Regelwerk, Vorschriften, Anweisungen	Aufsichtspersonen der UV-Träger und staatl. Behörden	Kooperationspartner des Schweißrauchkolloquiums	<ul style="list-style-type: none"> • SMPR (modul. Handlungsanleitung) • Muster für Schweißrauchminderungspläne (SMPL) als betriebsbezogener “Fahrplan” • “Checkliste” für Aufsichtspersonen der UVT und staatl. Behörden,

SICHER SCHWEISSEN



Das Programm Gefährdungen Beurteilungen Maßnahmen Best Practice Die Kooperation



Maßnahmen

Mit der Initiative „SICHER SCHWEISSEN“ bindet die BGHM Bund, Länder, DGUV, Unfallversicherungsträger, Sozialpartner, Fachkreise der Hersteller und Anwender sowie Wissenschaft in Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit zum Thema Schweißen ein. Ziel der Initiative „SICHER SCHWEISSEN“ ist, das Thema in die Unternehmen zu tragen, Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen zu sensibilisieren, durch Maßnahmen die Schweißrauchemissionen und -expositionen zu reduzieren und Gesundheitsgefährdungen zu minimieren.



Gefährdungen Beurteilungen Maßnahmen

209-096

DGUV Information 209-096

**Schweißrauchminderung
im Betrieb**
Schweißrauchminderungsprogramm

Workshop 7 Messstrategie



Wo kommen wir her?

2020 Start des Workshop 7

- Institute der DGUV
- Industrieverbände
- Regierungspräsidium
- Industrievertreter
- Unfallversicherungsträger
- Universitäten
-

Determinantenliste

	A	B	C	D	E	F
1		Legende:	wird bereits gemessen/ aufgenommen	Diskussionsbedarf		
2	Prio A/B/C	Parameter	Messverfahren/Erhebung	Dokumentation	Einheit / Format / (Norm)Bezeichnungen	Bemerkung
3		Verfahrensparameter				
4		Schweißstrom	Messung mit	Eingabefeld	Ampere [A]	Angabe der Einstellwerte Ø während der Probenahme
5		Schweißspannung	Messung mit	Eingabefeld	Volt [V]	Angabe der Einstellwerte Ø während der Probenahme
6		Lichtbogenbrenndauer während der Probenahme	Messung mit	Eingabefeld	Minuten [min]	ArcTimer, "Stieper-Box", ...
7		Art des Lichtbogenprozesses		Schlüsselverzeichnis		Kurzlichtbogen, Sprüchlicht Überganglichtbogen
8		Drahtvorschub	Berechnung	Eingabefeld	[m/min]	Zusammenhang mit Schw
9		Brenneranstellung		Eingabefelder/SVZ		Ändert sich oft während de Für Funktion von Absaugb wichtig
10		Schweißposition, Position des Schweißers zur Schweißfahne		Schlüsselverzeichnis, Piktogramme		Großer Einfluss, wenn der des Schweißers direkt in d Schweißfahne liegt. wicht Brennerintegriert
11						
12		Gefahrstoffmessungen				
13		A/E-Staub	Messung mit	Eingabefelder		
14		Analyse Metalle,....	Messung mit	Eingabefelder		
15		Expositionsdauer	Abschätzung	Eingabefeld		
16		Arbeitsmittel/Produktionsanlage		Schlüsselverzeichnis		Typ Schweißanlage Schweißverfahren
17		Grundwerkstoff (GWS)				
18		Material Grundwerkstoff		Eingabefeld Werkstoffnr. genommt, Eingabefeld Sonstige Nr	ISO 15608, ISO 20173	Werkstoff-Nr, Tabelle mit p Anteilen
19		Materialstärke Grundwerkst. Oberfläche Grundwerkstoff	Messung mit	Schlüsselverzeichnis Schlüsselverzeichnis, Eingabefeld Ergänzung	[mm]	
20		Zusatzwerkstoff (ZWS)				
21		Material Zusatzwerkstoff		Eingabefeld Werkstoffnr. genommt, Eingabefeld Sonstige Nr	ISO 14341, ISO 16834, ISO21952, ISO 14343, ISO 18274	Werkstoff-Nr, Tabelle mit p Anteilen
22		Draht-/Elektrodenndurchmesser	Messung mit	Schlüsselverzeichnis	[mm]	
23		Massiv-/Fülldraht		Schlüsselverzeichnis, Ankr euzfeld Massiv-/Fülldraht		
24						
25		Prozessgas				

Quelle: BGHM

Wo kommen wir her?

2021 „Ein Messprogramm muss her“

Die gleichzeitige Messung von Schweißrauchen und Prozessparametern ist für die Messtechnik der BGHM etwas völlig Neues!

InterWeld

	A	B	C	D	E
		Legende:	wird bereits gemessen/ aufgenommen	in Planung	in Planung
1	Prio A/B/C	Parameter	Messverfahren / Erhebung	Dokumentation	Einheit / (Norm)E
2	Datenerfassung				
3		Prozessparameter			
4	A	Schweißstrom Current during welding	Messung mit	Eingabefeld	Ampere
5	A	Schweißspannung voltage	Messung mit	Eingabefeld	Volt [V]
6	A	Lichtbogenbrenndauer bei Probenahme Actual arc time	Messung mit	Eingabefeld	Minuten
7	A	Arbeitsbereich working area or task, in this project welding technique		Schlüsselverzeichnis MIG (3102) MAG (3103)	
8	A	Arbeitsmittel / Produktionsanlage welding tool			
9	A	Art des Lichtbogenprozesses type of arc		Schlüsselverzeichnis Kurzlichtbogen Sprühlichtbogen Übergangslichtbogen Impulslichtbogen	
10	A	Drahtvorschub wire-feed drive	Messung mit	Eingabefeld	[m/min]
11	B/C	Schweißaufgabe			
12	C	Brenneranstellung		Eingabefelder/SVZ	
13		Gefahrstoffmessungen sampling procedure			
14	A	Probenahmesystem Sampling device		Schlüsselverzeichnis GSP-3,5 (233) GSP-10 (235) FSP-10 (234)	
	A	Probenahmeart type of sampling (personal, stationary)		Schlüsselverzeichnis Personengetragen stationär (personenbezogen zur Exposition)	

Quelle: BGHM

Wo sind wir jetzt?

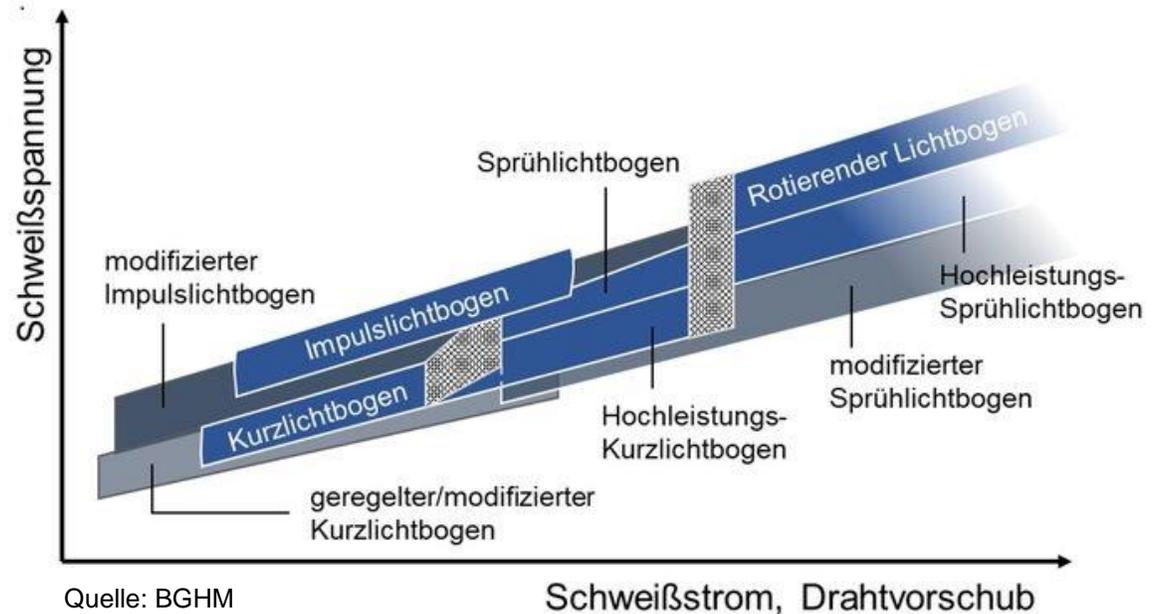
2023 Erste Messung „InterWeld“
ca. 30% der Messungen durchgeführt



- Koordination von vielen Beteiligten für eine Messung
- Messungen im Zweierteam
- Keine Synchronisation Emissionsdaten und Prozessdaten
- Großer Vor- und Nachbereitungsaufwand der Messdaten

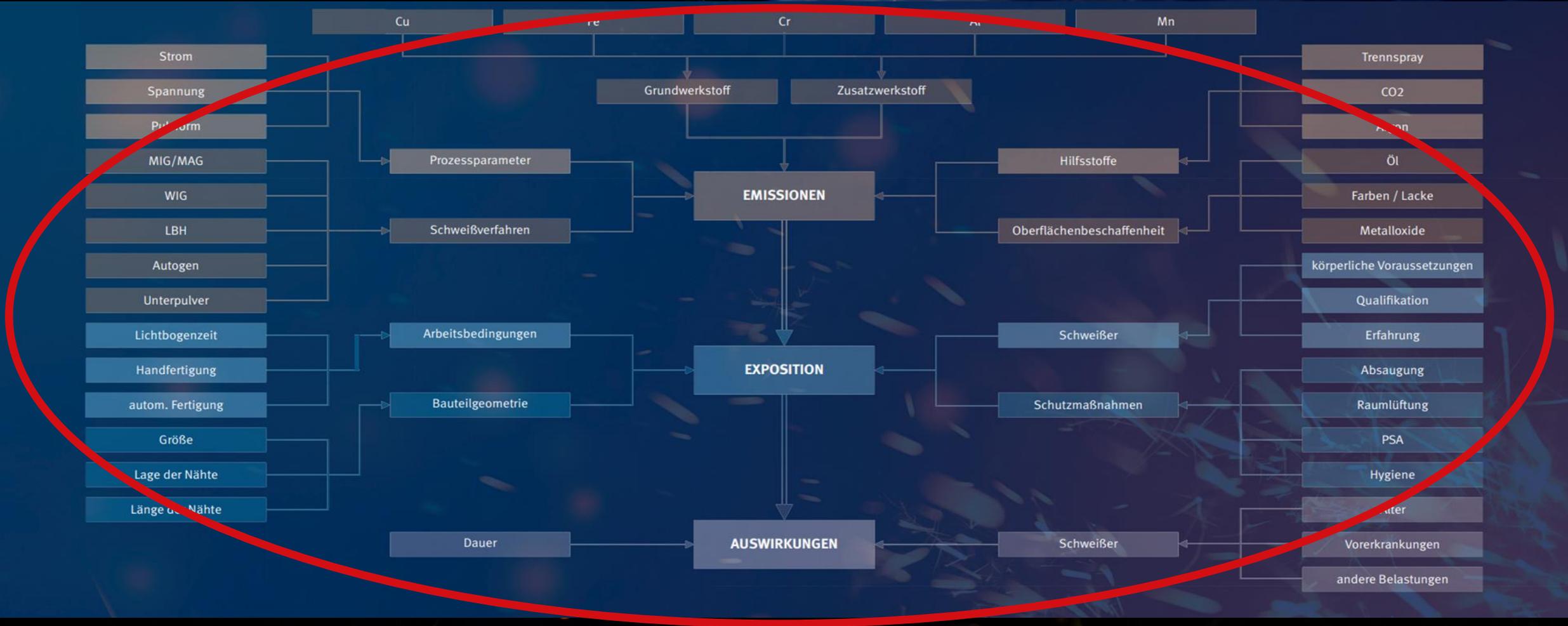
Wo wollen wir hin?

- Forschungsprojekt zur Synchronisierung der Messgeräte einschließlich der Datenmodellierung
- Aufbereitung der InterWeld-Daten zu einer Best-Practise-Sammlung
- Weitere Messungen zur Verwendung der Daten für ProTool



Workshop 8

Forschung und Entwicklung





Berichterstattung

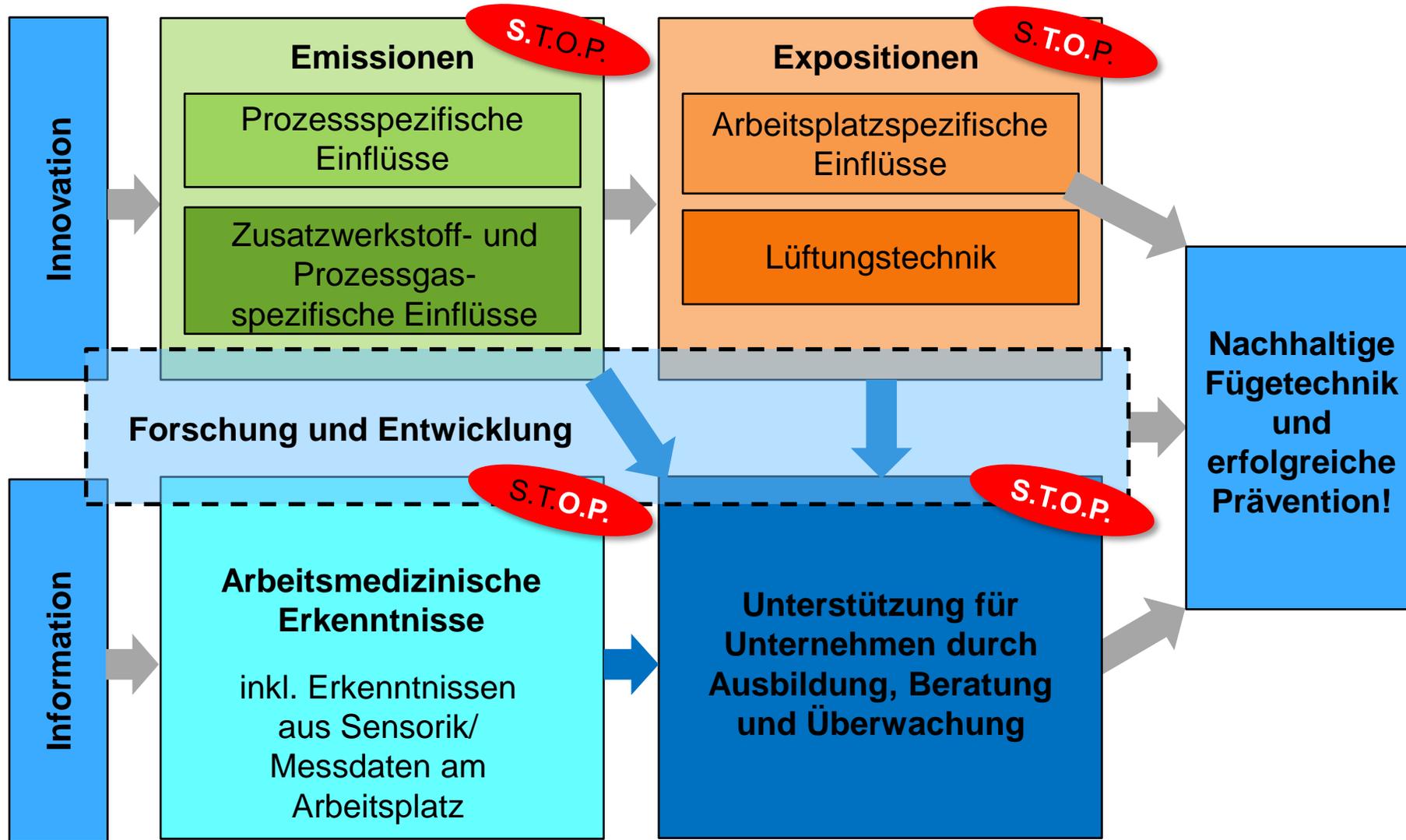
WS 8 / Fachausschuss Q6

„Arbeitssicherheit und Umweltschutz“

27./28. Mai 2024

8. Schweißbrauchkolloquium

8. Schweißbrauchkolloquium: Bericht zum FA Q6



8. Schweißrauchkolloquium: Bericht zum FA Q6

Forschungsthemen (laufend)

- Untersuchung der Schweißrauchemissionsreduktion durch Anwendung digital geregelter Prozessvarianten beim MSG-Schweißen → **WS 1**
- Reduzierung der Chrom(VI) Emission durch Adaption des Abschmelzvorganges beim MSG-Fülldrahtschweißen → **WS 1 / WS 2**
- Reduktion von Schweißrauchemissionen beim MSG-Schweißen durch Nutzung alternativer Schutzgase und Schweißzusätze → **WS 2**
- Reduzierung der MSG-Rauchemissionen mithilfe von Oberflächenvorbehandlung → **WS 3**
- Rauchemissionen bei MSG-Schweißprozessen und deren ideale Reduktion durch Absaugmaßnahmen → **WS 4**

- Feinstaub bei der Ultrakurzpuls-laser-Materialbearbeitung

8. Schweißrauchkolloquium: Bericht zum FA Q6

Forschungsthemen (geplant)

- Minimierung von Manganemissionen beim MAG-Schweißen von Baustählen → **WS 1 / WS 2**
- Reduktion von Manganemissionen beim MAG-Schweißen durch In-Situ-Entwicklung Mn-reduzierter Legierungskonzepte → **WS 1 / WS 2**
- Charakterisierung der Schweißrauchemission beim Lichtbogenbolzenschweißen mit Hubzündung → **WS 1 / WS 2**
- Potentiale eines passiven und medienintegrativen Oberkörper-Exoskeletts zur Reduktion der körperlichen Belastung beim manuellen Schweißen → **WS 3**

- Minimierung der gasförmigen und partikelförmigen Gefahrstoffemissionen am Arbeitsplatz beim Einsatz von Kunststoffen bei der additiven Fertigung

8. Schweißbrauchkolloquium: Bericht zum FA Q6

Abfrage von Forschungsbedarf

- Service steht kontinuierlich auf der Homepage der Forschungsvereinigung zur Verfügung.
- Inhalte werden in die FAs gegeben zur weiteren Priorisierung.

A screenshot of a blue web page for a research needs survey. At the top left is the logo "DVS FORSCHUNG" in white on a blue background. To the right of the logo is a small black square with three white dots. Below the logo, the title "Forschungsbedarf im Bereich des Fügens, Trennens und Beschichtens" is written in white. Underneath the title, the text "Benennen Sie Ihren Forschungsbedarf!" is displayed. A paragraph follows: "Der von Ihnen benannte Forschungsbedarf wird in den jeweiligen Fachausschüssen zur Diskussion gestellt. Forschungsinstitute sind eingeladen zu den benannten Themen Projektskizzen einzureichen." At the bottom, a note in parentheses states: "(Ihre persönlichen Daten werden vertraulich behandelt!)"

DVS FORSCHUNG

Forschungsbedarf im Bereich des Fügens, Trennens und Beschichtens

Benennen Sie Ihren Forschungsbedarf!

Der von Ihnen benannte Forschungsbedarf wird in den jeweiligen Fachausschüssen zur Diskussion gestellt. Forschungsinstitute sind eingeladen zu den benannten Themen Projektskizzen einzureichen.

(Ihre persönlichen Daten werden vertraulich behandelt!)

www.dvs-forschung.de/forschungsbedarf

8. Schweißbrauchkolloquium: Bericht zum FA Q6

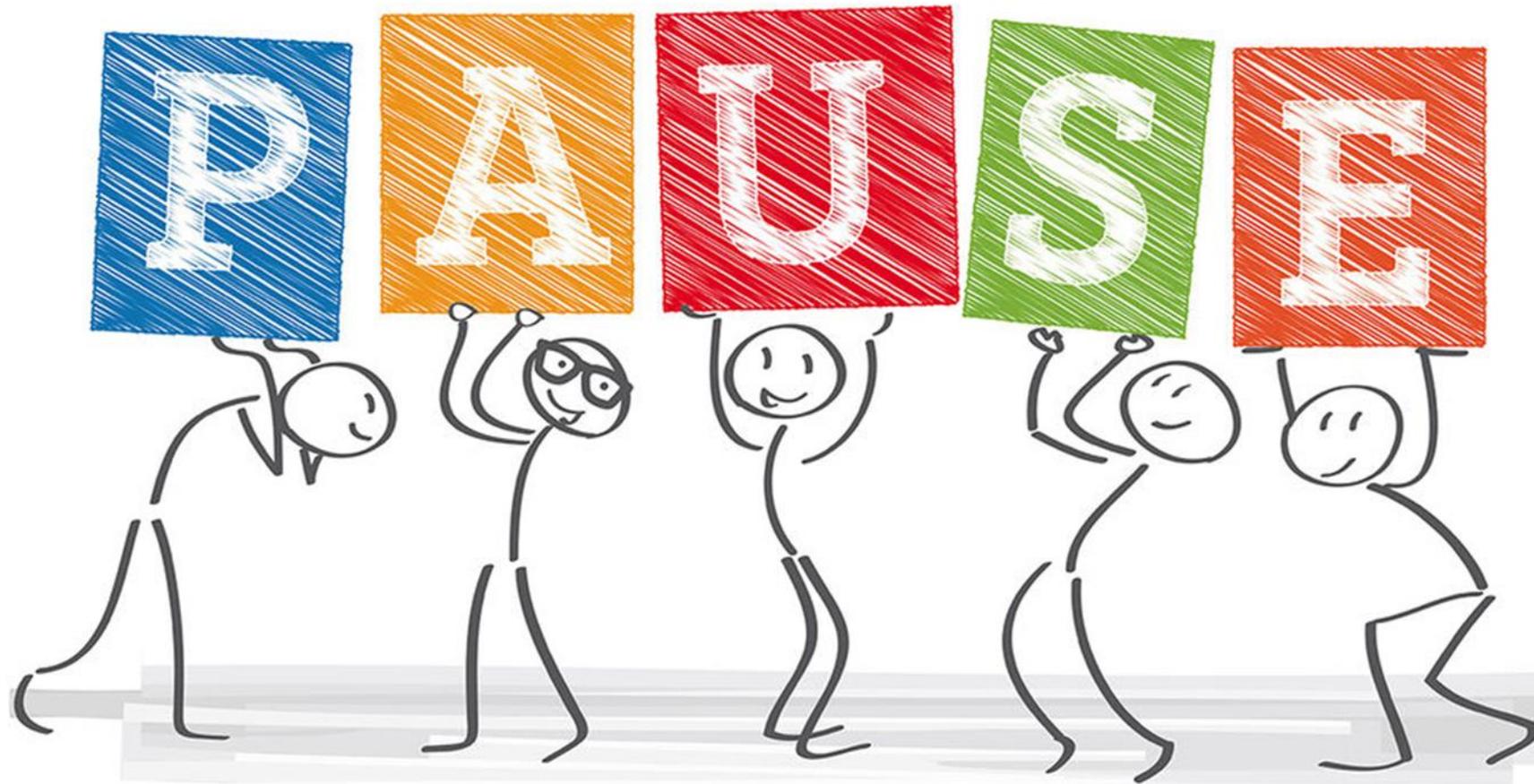
**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

Dipl.-Ing. Jens Jerzembeck

0211 -1591 173

jens.jerzembeck@dvs-home.de





© Trueffelpix - Fotolia.com