



# **Berichte aus den Workshops: Teilprojekt 8 „Forschung und Entwicklung“**

## **5. Kolloquium Schweißbrauche**

1. Juni 2022

Dipl.-Ing. Jens Jerzembeck

# Teilprojekt 8: „Forschung und Entwicklung“

## Innovation:

### Priorisieren der Forschungsthemen

#### Literaturstudie

(05/2021 bis 11/2021)

„Entstehung von Schweißrauch  
beim Metallschutzgasschweißen“

#### Umsetzen von Forschungsthemen

→ Ausschreibung / Forschungskolloquium

→ Beauftragen

### Zentrale Datenhaltung /-auswertung

**Forschungskoordination**  
→ DGUV / DVS / ISF



**Fachausschuss Q6**  
„Arbeitssicherheit und Umweltschutz“

# Teilprojekt 8: „Forschung und Entwicklung“



# Teilprojekt 8: „Forschung und Entwicklung“

Workshop 8: Forschung und Entwicklung ⇒ Koordination von aufeinander abgestimmten F&E Projekten, von der Idee bis zur industriellen Erst-Anwendung („Innovationsmanagement“)

Webkonferenz vom 30.07.2021

Arbeitsgruppe	Forschungsverhaben / Idee (WAS soll erforscht werden?)	Kritische Kompetenzen (WAS braucht man dazu?)	Projektpartner (WER macht das am besten?)	Finanzierung (WER sollte das bezahlen?)	Forschungsaktivität Projektdescription	Projektstatus Forschungspartner	Priorität
1- EL, KENNGRÖßEN & LICHTBOGENREGELUNG	1A: Evaluation der möglichen Reduzierung der Schweißrauchemissionen durch genormte energiearme MSG Schweißprozessen nach TRGS 528; Definition und DVS MB 9973-1 Überarbeitung	Geräte know-how; LiBo Kontrolle; Emissionsmessung nach ISO  1. Emissionsmesstechnik, Stromquellen mit entp. Kennlinien	DVS IV Institut, LiBo OEMs, ... (Begleitung durch BG)  BGHM  Forschungsinstitute [DVS Q6?]	AIF @ DVS Q6  Kosten sind im BG Haushalt 2022 beantragt  BG? (Idee Stöper)	Können Schweißrauchemissionen durch energiearme MSG Schweißprozesse reduziert werden? In der TRGS 528 werden energiearme MSG Schweißprozesse eingeführt aber nicht definiert. Die Ergebnisse sollen in das Merkblatt DVS 9973-1 einfließen.  Im Projekt Q6.3429 "Untersuchung der Schweißrauchemissionsreduktion durch Anwendung digital geregelter Prozessvarianten beim MSG-Schweißen" werden bereits diese Aspekte grundsätzlich untersucht.	IGF-Projekt: Q6.3429 (laufend)  Das Projekt wird angepasst.  Forschungseinrichtung: ZF Aachen	1
	1B: Wirksamkeitskontrolle der Präventionsmaßnahme "energiearme MSG Prozesse"	Messtechnischer Dienst, Geräte/Draht/Gas know-how, Zertifizierung, Zulassung	IPA, IFA, MTU (Begleitung Industrie)	INTERWELD/DGUV/Sonderförderung BMAS ?	Mögliche Reduzierungen von Schweißrauchexpositionen durch den Einsatz von energiearmen MSG Schweißprozessen werden im Feld untersucht.	BG/DGUV-Projekt: Interweld (beantragt)  Forschungseinrichtungen: IPA / IFA.	1
	2: Ermittlung der physikalisch-technischen Grundlagen der Schweißrauchoptimierung beim MSG-Schweißen	1. LiBo Physik Analysemethoden, Simulation,	Forschungsinstitute [DVS Q6?]	AIF?	Ermittlung wurde für diese Fragestellung auch die BG/DGUV-Studie "Entstehung und Wirkung von Schweißrauch beim Metallschutzgasschweißen" beauftragt. Die Fragestellung ist grundlagenorientiert angelegt. Es ist ein entsprechendes Förderinstrument zu identifizieren.	DFG-Projekt: ???	2
	3: Entwicklung eines herstellernunabhängigen Modells zur Schweißrauchoptimierung durch die Schweißstromquelle 4: Ermittlung der Parameter zum bidirektionalen Informationsaustausch mit Absauggeräten	3. Prozessverständnis, Modellbildung, Erfahrung mit Regelverhalten der Stromquelle 4. Verständnis Emission-Exposition, Kompetenz Absaugtechnik und Emissionsentstehung	Forschungsinstitute [DVS?], Industriebegleitung ZVEI  Forschungsinstitute [DVS FA Q6 + FA1.1] + Industriebegleitung		Der bidirektionale Informationsaustausch zwischen Stromquelle und Absaugemittel wird erstmalig im Projekt Q6.3175 "Schweißprozessabhängige Steuerung der Absaugleistung unter Berücksichtigung von Nahtqualität und Prozessstabilität bei Anwendung von Absauggeräten für das MSG-Schweißen" untersucht.  Die Ergebnisse dieses Projekts sollen abgewartet werden, um das Bestat anzureichern zu initiieren.  Siehe 1.4	IGF-Projekt: Q6.3175 (laufend)  Das Projekt wird angepasst.  Forschungseinrichtung: ZF Aachen	WS 4
5: Entwicklung einer Schnittstelle zum bidirektionalen Informationsaustausch mit Absauggeräten		Industrie		Siehe 1.4	Siehe 1.4	WS 4	
6: Erarbeitung der Einstellparameter der Schweißstromquelle unter Berücksichtigung von Nahtqualität und Schweißrauchoptimierung (alternative "low tune" Kennlinien)	Geräte know-how; Programmierer, LiBo Praktiker; Emissionsmessung nach ISO  6. Emissionsmesstechnik, Metallurgie, Chemie	DVS IV Institut, LiBo OEMs oder OEMs alleine ? (Begleitung durch Draht & Gas Experten)  Forschungsinstitute [DVS FA Q6 + FA1.1] + Industriebegleitung	AIF @ DVS Q6 oder direkt durch OEMs ?	Wie können Schweißrauchemissionen weiter reduziert werden? Energiearme MSG-Schweißprozesse sollen dafür bewertet werden. Welchen Einfluss haben welche Störgrößen auf die Produktivität / Qualität / Schweißrauchemissionen?  Neben einer Standardkennlinien (als Referenz) sollen "rauchreduzierte ("low tune") Kennlinien für verschiedene energiearme MSG Schweißprozesse generiert werden.	IGF-Projekt: Anschlussprojekt zu Q6.3429 (laufend)  Forschungseinrichtung: TU Dresden	2	
7: Implementierung schweißrauchoptimierter Programmsteuerungen in die Schweißstromquelle durch die Hersteller		ZVEI?		Siehe 1.6.	Industrie / Produktentwicklung	2	
8: Entwicklung von Kommunikationsoptionen zwischen der Schweißstromquelle und dem Bediener unter Berücksichtigung des technischen Standes der Schweißstromquelle					Industrie / Produktentwicklung	3	
2-ZUSATZWERKSTOFFE & PROZESSGASE	1:Analyse, Abgleich und Interpretation vorhandener Emissions- und Expositions Daten	Datenanalyse...	DVS IV Institut + IPA/IFA	AIF ? BMAS ?	Welche Schlussfolgerungen können Sie aus einer Datenanalyse ergeben? Welche Korrelationen lassen sich aus den vorliegenden Emissions- und Expositionsdaten ableiten (öffentliche und BG-Daten)?  Es besteht Bedarf an einer zentralen Datenerfassung / Datenbank.  An ausgewählten Beispieldaten soll eine exemplarische Prüfung vorgenommen werden.	Planierung: ???	2
2A: Emissionstechnische Prüfung und Qualifikation bekannter Draht&Gas Kombinationen mit Schweißrauchminderungeffekt; mit den am häufigsten eingesetzten Werkstoffen beginnen: Baustahl, CrNi, Alu (repräsentativ); Erstellen eines DVS Merkblattes, BG Infos, etc.	Draht/Gas/Zulassungs-Experten; Geräte know-how; LiBo Praktiker; Emissionsmessung nach ISO	DVS Q6, mit Begleitung TÜV, BGHM, SIV für Schulungsmaterial Überarbeitung	AIF @ DVS Q6, ähnlich dem beantragtem Vorhaben bei ISF, aber komplementär bei Werkstoffen.	Können Schweißrauchemissionen durch optimierte Draht/Gas Kombinationen signifikant reduziert werden? Bekannte Draht/Gas-Kombinationen werden emissionsseitig geprüft und qualifiziert. Die Schweißnahtqualität wird parallel konsequent mit bewertet.  Zielsetzung ist es, eine große Akzeptanz beim Anwender zu erreichen. Dafür sind die Ergebnisse in die relevanten Regelwerke aufzunehmen, bzw. sollen diesen Regelwerken entsprechen (Verfahrensprüfung, etc.).  Die Untersuchungen beziehen sich in diesem Projekt auf Stahwerkstoffe. Auch GfL-Stihte werden in die Untersuchungen einbezogen.	ISF-Projekt: Q6.3461 (beantragt)  Forschungseinrichtung: ZF Aachen TU Magdeburg  Forschungsvereinigung: DVS und FGTA???	1	

# Teilprojekt 8: „Forschung und Entwicklung“

	2B: Untersuchung bekannter Draht/Gas Kombinationen mit Schweißrauchminderndeffekt im Hinblick auf deren Einfluss auf die Schweißnahtqualität; mit dem am häufigsten eingesetzten Werkstoffen beginnen: Baustahl, CrNi, Alu (repräsentativ); Akzeptanz der Anwender steigern, Ängste/Vorurteile abbauen; erstellen von DVS MB und Ausbildungsunterlagen, u.B. DIN EN ISO 14175 Hauptgruppen M20 und M21 Extremwerte verglichen durch Zulassungsproben.	Draht/Gas/Zulassung-Experten; DIN N45 Experten für Normänderungen; Geräte know-how; Lübo Praktiker;	DVS FAL mit TÜV und BGHM (TU Magdeburg T); SLV für Schulungsmaterial Überarbeitung	AIF @ DVS FAL für Untersuchungen; zu Normänderungen können auch durch Sonderförderung DIN beantragt werden.	Siehe 2.2A	Siehe 2.2A	1
	2C: Wirksamkeitskontrolle der Präventionsmaßnahme "optimierte Draht & Gas Kombi" in der Praxis (Exposition); für bereits bekannte Kombinationen mit Schweißrauchminderndeffekt bei der Emission.	Messtechnik, Draht, Gas, Zertifizierung, Zulassung	IFA, IFA (Begleitung Industrie)	INTERWELD/DGUV/Sonderförderung BMAS 1	Mögliche Reduzierungen von Schweißrauchexpositionen durch den Einsatz von optimierten Draht-/ Gas-Kombinationen werden im Feld untersucht.	BG/DGUV-Projekt: Interweld (beantragt) Forschungseinrichtungen: IFA / IFA siehe 1.6.	2
	3 Aufbau einer zentrale Datenbank mit MSG Emissionswerten und Entwicklung eines Industriestandards für Schweißrauchemissionsklassen.	IT, Emissionsmesstechnik, Normung, Draht-, Gas-, Prozess – Erfahrung	DVS Institute und Industrie, mit BGHM, DIN	Sonderförderung 1	Siehe 1.6.		2
	4 Entwicklung neuer metallurgischer Draht & Gas Kombinationen zur Reduzierung aller MSG Emissionen: Sonderfälle Mn, CrSi, Ni / Sonderfall UV Strahlung / Sonderfall Filldräht.	Metallurgie, Lübo Physik & Chemie	DVS FV Institute + Grundtagentforschung	Forschungsdokter 1 Verbundforschung 1 Oder: Standard DVS FV AIF Vorgehen, verteilt auf FAL, FA3, Q6.	Reduzieren von Mn-Emissionen durch neue metallurgische Draht-/Gas-Kombinationen beim MSG-Schweißen.	ISF-Projekt: neu Forschungseinrichtung: TU Chemnitz TU Magdeburg Forschungsvereinigung: DVS und SOCTA*** Forschungsvereinigung / BG	1
	5 Literaturrecherche: Internationaler Wissensstand zur Schweißrauchentstehung	Metallurgie, Chemie, Arbeitsschutz, Prozess.	DVS FV Institut[e]	erledigt, DVS	Die BG/DVS-Studie "Entstehung und Wirkung von Schweißrauch beim Metallschutzgasschweißen" wurde beauftragt.		
3- ARBEITSPLATZ	1. Unteruchung des Einflusses der Werkstückoberflächen, Beschichtungen und Verunreinigungen, auf die Schweißrauchemissionen; Kategorisierung nach Hauptgruppen Beschichtung und Verunreinigung; Erarbeiten von Methoden zur Quantifizierung in der Praxis (siehe Diskussion in W33, Projekte BMW u.a.); Innovative, nachhaltige Reinigungsprozesse.	Metallurgie, Chemie, Arbeitsschutz, Prozess.  1. Emissionsmesstechnik, Chemie 2. Messtechnik, Infos über Beschichtung (Qualität & Quantität)	DVS Q6 (TU Dresden T), mit Begleitung BGHM, IFA, andere Messdienste.  Forschungsinstitute + Industriebegleitung BMW, ISF, BGHM, DVS	AIF @ DVS Q6	Der Einfluss von Werkstückoberflächen, Beschichtungen und Verunreinigungen auf die Schweißrauchemissionen wird quantitativ und qualifiziert untersucht. Eine Kategorisierung nach Hauptgruppen von Beschichtungen und Verunreinigung wird durchgeführt. Methoden zum Einsatz in der Praxis werden erarbeitet. Innovative und nachhaltige Reinigungsprozesse sind abzuleiten.	ISF-Projekt: neu Forschungseinrichtung: TU Dresden Forschungsvereinigung: DVS und SOCTA***	1
	2. Sichtung der Datenlage zur Hintergrundbelastung am Arbeitsplatz (auch Bytänder)						2
	3. Entwicklung und Bereitstellung eines Modell-Arbeitsplatzes				Unter Berücksichtigung der Korrelation von Emissionen und Expositionen sollen branchenspezifische Modell-Arbeitsplätze entsprechend TRGS 328 beschrieben werden. Maßgeblich ist der Transfer der Ergebnisse u.a. in die Aus- und Weiterbildung.	Finanzierung: ??? Forschungseinrichtung: SLV Halle SLV München IFA / IFA siehe 3.3	2
	4. Bibliothek von Schweißsituationen mit Bildern/Videos/Messwerten/Schutzmaßnahmen/ Umgebungsinfos erstellen (Best Practice)	Zugang zu Anwendern, Überblick über Schweißtechnische Anwendungen	BGHM + IFA + Industrie		Siehe 3.3	Siehe 3.3	2
	5. Weiterentwicklung von PMEX o.ä. System	Zugang zu Messsystemen, messtechnische Erfahrung	IFA + weitere Forschungsinstitute		Siehe 3.3	Siehe 3.3	2
4- ABSAUGUNG 5- ARBEITSMEDIZIN	6. Aspekte für den optimalen Schweißarbeitsplatz bestimmen -> Modellarbeitsplatz in Arbeit				Siehe 3.3	Siehe 3.3	2
	1. Grundsätzliche arbeitsmedizinische Mitwirkung (bei der Entwicklung neuer Messstrategien, Bewertung der Messergebnisse, Erstellung des Schweißrauchminderungsprotokolls)				Siehe 1.4	Siehe 1.4	
	2. Festlegen der Kriterien für eine Biomonitoring-Datenbank und Sicherstellen der Kompatibilität mit der messtechnischen Datenbank					BG/OSLV-Projekt: Interweld (beantragt) Forschungseinrichtungen: IFA / IFA	
	3. Entwicklung einer Biomonitoring-Datenbank					BG/DGUV-Projekt: Interweld (beantragt) Forschungseinrichtungen: IFA / IFA	
6- A., B., ÜBERWACHUNG	1. Nachweis, dass aufgrund der eingeführten Maßnahmen, der Beruf des Schweißers nicht mehr „gefährlicher“ ist als andere Berufsgruppen	Überblick Einflüsse auf Emission-Exposition, Expositionsfaktoren	Forschungsinstitute + BGHM + Industriebegleitung				
7-MESSSTRATEGIE	1. Identifikation und Definition weiterer Faktoren, die Schweißrauchexpositionen beeinflussen.	Messtechnik, MGU, informatik, Schnittstellen und Sensortechnik, etc...	IFA, mit Zuarbeit / Begleitung / Teilnahme der spezialisierten DVS FV Institute und bei Bedarf die schweißtechnischen OBG (Datenschutzstellen)	DGUV/ Sonderförderung BMAS oder laufendes Projekt bei der IFA 1	Geeignete Sensorik ist zu identifizieren. Eine digitale Datenerfassung wird vorausgesetzt.  Hierfür ist eine digitalisierte Datenbasis zu schaffen (Messungen Parameter / Datenformat) Eine digitale Kompetenz soll hierzu geschaffen werden. Die Stromquellenhersteller stimmen sich hierzu ab ("Sölen-Box"). Eine Liste der aufzunehmenden Schweißparameter ist zu erstellen.	BG/DGUV-Projekt: ??? Forschungseinrichtungen: IFA / IFA *** siehe 7.2	1
	2. Machbarkeitsanalyse, ob und wie diese Faktoren im Rahmen von betrieblichen Messungen ermittelt und dokumentiert werden können (Entwicklung und Prüfung neuer Schweißrauch-Sensoren, digitaler Daten-Erfassung-Verarbeitung, (Abstimmung laufendes Projekt bei IFA 1)		ist!		Siehe 7.2		
	3. Festlegung eines Datenraums zur Dokumentation von schweißrauchspezifischen Faktoren, die begleitend zur betrieblichen Messung dokumentiert werden sollen.		DGUV		Siehe 7.2 und 7.3	Siehe 7.2	
	4. Messtechnische Ermittlung von Schweißrauchexpositionen im Rahmen eines MGU-Messprogramms mit Dokumentation aller relevanten Einflussfaktoren auf Basis einer Handlungsanleitung, die die Messstrategie und Dokumentation einschließt.		IFA, IFA		Siehe 7.2 und 7.3	Siehe 7.2	
	5. Entwicklung eines Modells zur Schweißrauchabschätzung auf Basis des WELDDX-Tools unter Einbeziehung der neu ermittelten Messwerte und Expositionsdaten unter Einbeziehung weiterer Partner aus Wissenschaft und betrieblicher Praxis.						

# Teilprojekt 8: „Forschung und Entwicklung“

## Neue Forschungsprojekte (WG 1)

### Untersuchung der Schweißrauchemissionsreduktion durch Anwendung digital geregelter Prozessvarianten beim MSG-Schweißen

(Q6.3429 / 22.017 N)

RWTH Aachen University, Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Reisgen

**Beginn: 01.10.2022**

**Ende: 31.09.2024**

# Teilprojekt 8: „Forschung und Entwicklung“

## Neue Forschungsprojekte (WG 4)

### **Rauchemissionen bei MSG-Schweißprozessen und deren ideale Reduktion durch Absaugmaßnahmen**

(Q6.3462 / 22.057 BR)

Technische Universität Dresden, Institut für Fertigungstechnik,  
Professur für Fügetechnik u. Montage  
Prof. Dr.-Ing. habil. Uwe Füssel

**Beginn: 01.11.2022**

**Ende: 31.09.2024**

# Teilprojekt 8: „Forschung und Entwicklung“

## Geplante Forschungsprojekte (WG 2)

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

(Q6.3461)

RWTH Aachen University, Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Reisgen

Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg Institut für Werkstoff- und Fügetechnik,  
Lehrstuhl Fügetechnik  
Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner

**Antrag liegt der Forschungsvereinigung vor → Begutachtung**



# Teilprojekt 8: „Forschung und Entwicklung“

## Geplante Forschungsprojekte (WG 2)

**Reduktion von Manganemissionen beim MAG-Schweißen durch Beeinflussung der lichtbogenbasierten Verdampfungsbedingungen und Entwicklung angepasster Schweißzusätze**  
(Q6.3595)

Technische Universität Chemnitz, Institut für Füge- und Montagetechnik,  
Professur Schweißtechnik  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jonas Hensel

Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg Institut für Werkstoff- und Fügetechnik,  
Lehrstuhl Fügetechnik  
Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner

**Antrag liegt der Forschungsvereinigung vor → Begutachtung**

# Teilprojekt 8: „Forschung und Entwicklung“

## Geplante Forschungsprojekte (WG 3)

### Charakterisierung von Oberflächenbeschichtung und Einfluss auf die Schweißrauchemission beim MSG-Schweißen

(Q6.3596)

Technische Universität Dresden, Institut für Fertigungstechnik,  
Professur für Fügetechnik u. Montage  
Prof. Dr.-Ing. habil. Uwe Füssel

**Antrag wird ausgearbeitet → Begutachtung**

# Teilprojekt 8: „Forschung und Entwicklung“

## Geplante Forschungsprojekte (zur Info)

### Reduzierung der Chrom(VI) Emission durch Adaption des Abschmelzvorganges beim MSG-Fülldrahtschweißen

(Q6.3669)

Technische Universität Chemnitz, Institut für Füge- und Montagetechnik, Professur Schweißtechnik

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jonas Hensel

**Antrag wird ausgearbeitet → Begutachtung**

# Teilprojekt 8: „Forschung und Entwicklung“

## Geplante Forschungsprojekte (zur Info)

### Schweißrauchreduktion durch aluminiumbeschichtete Drahtelektroden beim MSG-Schweißen

(Q6.3666)

Technische Universität Clausthal, Institut für Schweißtechnik und Trennende Fertigungsverfahren (ISAF)  
Prof. Dr.-Ing. Volker Wesling

Fraunhofer-Gesellschaft e.V., Fraunhofer-Institut für Großstrukturen in der Produktionstechnik  
Prof. Dr. Wilko Flügge

Technische Universität Clausthal Institut für Elektrochemie  
Prof. Dr. Frank Endres

**Antrag wird ausgearbeitet → Begutachtung**

# Teilprojekt 8: „Forschung und Entwicklung“

## Innovation:

### Priorisieren der Forschungsthemen

#### Literaturstudie

(05/2021 bis 11/2021)

„Entstehung von Schweißrauch  
beim Metallschutzgasschweißen“

#### Umsetzen von Forschungsthemen

→ Ausschreibung / Forschungskolloquium

→ Beauftragen

**Zentrale Datenhaltung /-auswertung**

**Forschungskoordination**  
→ DGUV / DVS / ISF



**Fachausschuss Q6**  
„Arbeitssicherheit und Umweltschutz“

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dipl.-Ing. Jens Jerzembeck

0211 -1591 173

[jens.jerzembeck@dvs-hg.de](mailto:jens.jerzembeck@dvs-hg.de)

