

B. Leistungsbeschreibung

Inhaltsverzeichnis

I.	Vertragspartner	2
II.	Gegenstand der Beschaffung	2
1.	1. Stufe: Entwicklung und Konstruktion einer Schweißraucherzeugungseinheit ...	3
2.	2. Stufe: Fertigung und Inbetriebnahme der Schweißraucherzeugungseinheit	3
3.	3. Stufe: Entwicklung und Konstruktion des Schweißrauchabscheider-Prüfstands mit Integration der Schweißraucherzeugungseinheit	4
4.	4. Stufe: Fertigung und Inbetriebnahme des Prüfstandes	4
5.	5. Stufe: Optimierungs- und Anpassungsleistungen inkl. Support und Wartung ...	5
III.	Rahmenbedingungen	7
1.	Zeitplan	7
2.	Technische Rahmenbedingungen	7
3.	Organisatorische und räumliche Rahmenbedingungen	8
4.	Qualitätsanforderungen	9
IV.	Anforderungsbeschreibung (Leistungsbeschreibung im engeren Sinn)	9
1.	Übergreifende Anforderungen	9
2.	Schweißraucherzeugungseinheit.....	10
3.	Rohluftstrecke	12
4.	Prüfkabine	12
5.	Reinluftstrecke	13

Vorhaben: Prüfstand für Schweißrauchabscheider inkl. Schweißraucherzeugungseinheit (26_EU_033), Version 1

I. Vertragspartner

Der Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV) ist der Spitzenverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand. Die neun gewerblichen Berufsgenossenschaften sind nach Branchen orientiert. Die Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand gliedern sich in 16 Unfallkassen, drei Gemeindeunfallversicherungsverbände, vier Feuerwehr-Unfallkassen sowie die Unfallversicherung Bund und Bahn.

Die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV) ist der Spitzenverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand. Die neun gewerblichen Berufsgenossenschaften sind nach Branchen orientiert. Die Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand gliedern sich in 16 Unfallkassen, drei Gemeindeunfallversicherungsverbände, vier Feuerwehr-Unfallkassen sowie die Unfallversicherung Bund und Bahn.

Der Verband nimmt die gemeinsamen Interessen seiner Mitglieder wahr und fördert deren Aufgaben zum Wohl der Versicherten und Unternehmen. Er vertritt die gesetzliche Unfallversicherung gegenüber Politik, Bundes-, Landes-, europäischen und sonstigen nationalen und internationalen Institutionen sowie Sozialpartnern.

Das Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA) in Sankt Augustin ist eines von drei Instituten der DGUV. Seit 1980 forscht, prüft und berät das IFA zu Fragen rund um Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Außerdem werden im IFA chemische und biologische Arbeitsstoffe analysiert, verschiedenste Belastungen in den Betrieben gemessen und in der Normung und Regelsetzung mitgearbeitet. Seine Arbeitsergebnisse und sein Knowhow stellt das Institut den Berufsgenossenschaften und Unfallkassen und ihren Mitgliedsbetrieben in vielfältiger Form zu Verfügung: Printmedien, Internetinformationen, Datenbanken und auch Schulungen zählen zum Angebot. Obwohl vorrangig Dienstleister für die Verbandsmitglieder, wird das IFA zum Teil auch für Dritte tätig, vor allem bei der Prüfung und Zertifizierung von Produkten für industrielle Hersteller.

II. Gegenstand der Beschaffung

Gegenstand des Verfahrens ist die Entwicklung und Konstruktion sowie Fertigung und Inbetriebnahme eines Prüfstandes für Schweißrauchabscheider inkl. Schweißraucherzeugungseinheit zur Durchführung von Abscheidegradmessungen gemäß der Norm DIN EN ISO 21904-2:2020-06: Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren - Einrichtungen zum Erfassen und Abscheiden von Schweißrauch - Teil 2: Anforderungen an Prüfung und Kennzeichnung des Abscheidegrades (ISO 21904-2:2020); Deutsche Fassung EN ISO 21904-2:2020. Dabei sind alle Projektphasen von der Konzeptionierung über die Fertigung bis hin zur Inbetriebnahme / Endabnahme zu erbringen.

Die Beauftragung der Leistungen erfolgt stufenweise in den folgenden Stufen:

- 1. Stufe: Entwicklung und Konstruktion einer Schweißraucherzeugungseinheit
- 2. Stufe: Fertigung und Inbetriebnahme der Schweißraucherzeugungseinheit (Option)

Vorhaben: Prüfstand für Schweißrauchabscheider inkl. Schweißraucherzeugungseinheit (26_EU_033), Version 1

- 3. Stufe: Entwicklung und Konstruktion des Schweißrauchabscheider-Prüfstands mit Integration der Schweißraucherzeugungseinheit (Option)
- 4. Stufe: Fertigung und Inbetriebnahme des Prüfstandes (Option)
- 5. Stufe: Optimierungs- und Anpassungsleistungen inkl. Support und Wartung (Option)

Die 1. Stufe gilt mit Abschluss des Vertrags als beauftragt.

Nach Abschluss dieser Stufe erstellt der Auftragnehmer einen Kostenvoranschlag für die weitere Umsetzung und Realisierung des Projektes. Der Kostenvoranschlag muss detailliert Auskünfte über die zu erwartenden Kosten und Materialaufwendungen (Erstattung gegen Nachweis) geben.

Nach der 2. Stufe erfolgt zunächst eine Erprobungsphase und Vergleichsprüfungen mit der bestehenden Anlage im IFA.

Die 3. Stufe endet wie die 1. Stufe mit einem entsprechenden Kostenvoranschlag.

Eine Beauftragung der 5. Stufe erfolgt, sofern Ergänzungen oder Änderungen durch die AG gewünscht sind oder Wartungsarbeiten notwendig sind.

Der Auftraggeber behält sich vor, die Beauftragung auf Teilleistungen einzelner Entwicklungsstufen zu beschränken. Der Auftragnehmer ist verpflichtet, die Leistungen der weiteren Leistungsstufen zu erbringen, wenn der Auftraggeber sie ihm überträgt. Führt der Auftraggeber das Projekt über die bereits beauftragten Entwicklungsstufen hinaus mit einem externen Dienstleister fort, so ist er verpflichtet, den Auftragnehmer mit den weiteren Stufen zu beauftragen, sofern dieser Weiterbeauftragung kein wichtiger Grund entgegensteht.

Innerhalb der Leistungsstufen sind folgende Aufgaben zu erbringen.

1. 1. Stufe: Entwicklung und Konstruktion einer Schweißraucherzeugungseinheit

- Anforderungen / Machbarkeit: Weiterentwicklung der Projektanforderungen. Schnittstellendefinition in Abstimmung mit dem Elektronik- und Entwicklungslabor des IFA.
- Konzepterstellung
- Risikobeurteilung: Erstellung der Risikobeurteilung
- Design: Ausarbeitung von Konstruktions- und Fertigungsunterlagen für die Schweißraucherzeugungseinheit in Abstimmung mit dem Team „Mechanische Entwicklung und Fertigung“ des IFA

2. 2. Stufe: Fertigung und Inbetriebnahme der Schweißraucherzeugungseinheit

- Beschaffung der Materialien und Messgeräte
- Aufbau und Montage der kompletten Baugruppe
- Inbetriebnahme und Test der Anlage im IFA
- Einweisung und Schulung des Bedienpersonals

Vorhaben: Prüfstand für Schweißrauchabscheider inkl. Schweißraucherzeugungseinheit
(26_EU_033), Version 1

- Mitwirkung bei der abschließenden Gefährdungsbeurteilung
- Projektdokumentation: Die Dokumentation ist spätestens zur Abnahme vollständig zu übergeben. Alle für den sicheren Betrieb, die Instandhaltung und spätere Anpassungen des Prüfstandes erforderlichen technischen Unterlagen sind in elektronischer Form im durchsuchbaren pdf-Format zu übergeben. Dies sind insbesondere:
 - EU Konformitätserklärung gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG bzw. EU-Maschinenverordnung 2023/1230
 - Betriebsanleitung in deutscher Sprache
 - Konstruktionszeichnungen
 - Fertigungs- und Zusammenbauzeichnungen
 - Stücklisten
 - Elektroschaltpläne
 - Klemmenpläne
 - Schaltschrankaufbaupläne
 - Kabel- und Leitungslisten
 - Vollständige Beschreibung der Schnittstellen zur Steuerung und Überwachung der einzelnen Baugruppen und der Gesamtanlage sowie der zugehörigen API
 - SPS-Programme/ Software
 - Risikobeurteilung gemäß ISO 12100
 - Betriebs- und Wartungsunterlagen
 - Produktdokumentation der eingebauten Produkte (z.B. Hersteller-Dokumentation / Datenblätter / Einbauanweisungen)

Zusätzlich sind zu übergeben:

- Konstruktionszeichnungen vorzugsweise als Solidworks-Dateien, alternativ 3D-Modelle im STEP-Format.
- Elektroschaltpläne im dxf-Format.

3. 3. Stufe: Entwicklung und Konstruktion des Schweißrauchabscheider-Prüfstands mit Integration der Schweißraucherzeugungseinheit

- Anforderungen / Machbarkeit: Weiterentwicklung der Projektanforderungen. Schnittstellendefinition in Abstimmung mit dem Elektronik- und Entwicklungslabor des IFA.
- Konzepterstellung
- Risikobeurteilung: Erstellung der Risikobeurteilung
- Design: Ausarbeitung von Konstruktions- und Fertigungsunterlagen für den Prüfstand in Abstimmung mit dem Team „Mechanische Entwicklung und Fertigung“ des IFA.

4. 4. Stufe: Fertigung und Inbetriebnahme des Prüfstandes

- Beschaffung der Materialien und Messgeräte
- Aufbau und Montage der kompletten Baugruppe
- Inbetriebnahme und Test der Anlage im IFA

Vorhaben: Prüfstand für Schweißrauchabscheider inkl. Schweißraucherzeugungseinheit
(26_EU_033), Version 1

- Einweisung und Schulung des Bedienpersonals
- Mitwirkung bei der abschließenden Gefährdungsbeurteilung
- Projektdokumentation: Die Dokumentation ist spätestens zur Abnahme vollständig zu übergeben. Alle für den sicheren Betrieb, die Instandhaltung und spätere Anpassungen des Prüfstandes erforderlichen technischen Unterlagen sind in elektronischer Form im durchsuchbaren pdf-Format zu übergeben. Dies sind insbesondere:
 - EU Konformitätserklärung gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG bzw. EU Maschinenverordnung 2023/1230
 - Betriebsanleitung in deutscher Sprache
 - Konstruktionszeichnungen
 - Fertigungs- und Zusammenbauzeichnungen
 - Stücklisten
 - Elektroschaltpläne
 - Klemmenpläne
 - Schaltschrankaufbaupläne
 - Kabel- und Leitungslisten
 - Vollständige Beschreibung der Schnittstellen zur Steuerung und Überwachung der einzelnen Baugruppen und der Gesamtanlage sowie der zugehörigen API
 - SPS Programme/ Software
 - Risikobeurteilung gemäß ISO 12100
 - Betriebs- und Wartungsunterlagen
 - Produktdokumentation der eingebauten Produkte (z.B. Hersteller-Dokumentation / Datenblätter / Einbauanweisungen)

Zusätzlich sind zu übergeben:

- Konstruktionszeichnungen vorzugsweise als Solidworks-Dateien, alternativ 3D-Modelle im STEP-Format.
- Elektroschaltpläne im dxf-Format.

5. 5. Stufe: Optimierungs- und Anpassungsleistungen inkl. Support und Wartung

- Gegenstand der Option sind Anpassungen der Schweißraucherzeugungseinheit und des Prüfstands zur Verbesserung ihrer Funktionalität, Bedienbarkeit, Leistungsfähigkeit oder Betriebssicherheit, soweit diese Anpassungen nicht auf Mängeln der vom Auftragnehmer geschuldeten Leistung beruhen. Die Leistungen können insbesondere die Anpassung von Parametern, Konfigurationen, Steuerungsabläufen, Schnittstellen oder sonstigen Anlageneinstellungen umfassen, soweit dies zur Optimierung des Anlagenbetriebs erforderlich erscheint.
- Der Support bezieht sich insbesondere auf die Begleitung gegebenenfalls beauftragter Optimierungsarbeiten sowie auf die Klärung von Fragestellungen, die sich nach der ersten umfassenden Unterweisung und Nutzung zum Prüfstand oder aus den bereitgestellten Unterlagen ergeben. Ziel ist es, die Anwender bei der Inbetriebnahme und im laufenden Betrieb bestmöglich zu unterstützen. Der Support umfasst zudem die Unterstützung bei der Analyse von Störungen und Fehlfunktionen.

Vorhaben: Prüfstand für Schweißrauchabscheider inkl. Schweißraucherzeugungseinheit
(26_EU_033), Version 1

- Im Bereich der Wartung hat der Auftragnehmer die erforderlichen Wartungsmaßnahmen, die zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit und Betriebssicherheit der Anlage notwendig sind, durchzuführen. Hierzu gehören insbesondere die regelmäßige Überprüfung der Anlage, vorbeugende Wartungsmaßnahmen, erforderliche Justierungen, der Austausch von Verschleißteilen sowie sonstige Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des ordnungsgemäßen Betriebs. Der Auftragnehmer hat die erforderlichen Wartungsmaßnahmen einschließlich der empfohlenen Wartungsintervalle zu dokumentieren und dem Auftraggeber transparent darzustellen. Soweit einzelne Wartungsleistungen nicht durch den Auftragnehmer selbst erbracht werden können, hat dieser geeignete Fachunternehmen zu benennen. Werden für die Ausführung der Wartungsleistungen Nachunternehmer eingesetzt, sind diese bereits im Angebot anzugeben.
- Die Beseitigung von Mängeln sowie die Erfüllung von Gewährleistungsansprüchen sind nicht Gegenstand dieser Option.

Vorhaben: Prüfstand für Schweißrauchabscheider inkl. Schweißraucherzeugungseinheit (26_EU_033), Version 1

III. Rahmenbedingungen

1. Zeitplan

Ausgeschrieben wird ein Vertrag mit 4 Jahren Laufzeit.

Meilenstein	Maximale Dauer der Projektphase
Entwicklung und Konstruktion einer Schweißraucherzeugungseinheit	7 Monate
Überprüfung der Konstruktion durch das IFA, ggf. Korrekturen	2 Monate
Fertigung der Schweißraucherzeugungseinheit	4 Monate
Erprobungsphase der Schweißraucherzeugungseinheit mit neuer Mehrfachfilterhalterung	2 Monate
Entwicklung und Konstruktion des gesamten Schweißrauchabscheider-Prüfstands mit Integration der Schweißraucherzeugungseinheit	6 Monate
Überprüfung der Konstruktion durch das IFA, ggf. Korrekturen	2 Monate
Fertigung des gesamten Schweißrauchabscheider-Prüfstands mit Integration der Schweißraucherzeugungseinheit, einheitlicher Steuerung der Gesamtanlage und technischer Dokumentation sowie Inbetriebnahme im IFA;	8 Monate
Erprobungsphase des gesamten Schweißrauchabscheider-Prüfstands inkl. Nacharbeiten/Korrekturen/Wartungsarbeiten	bis zum Ende der Vertragslaufzeit

2. Technische Rahmenbedingungen

Für die Schweißraucherzeugung ist das vorhandene Schweißgerät Phoenix XQ R 500 puls der Firma EWM zu verwenden. Der Prüfstand soll auch ohne angeschlossenen PC betrieben werden können (manuelle Einstellungen und Messwertanzeigen über Bedienpanel). Für die Ansteuerung der Funktionen und das Auslesen von Messwerten der Sensoren ist eine PC-Schnittstelle bereitzustellen. Alle Sensoren und alle Aktoren müssen über eine PC-Schnittstelle auslesbar bzw. bedienbar sein. Sicherheitsrelevante Einrichtungen und Funktionen müssen unabhängig von der PC-Steuerung funktionieren. Die Bedienung des Prüfstandes und die Generierung von Messprotokollen muss über einen PC (Laptop) erfolgen. Die Software zur Verarbeitung der Messsignale, zur Generierung der Messprotokolle und zur Bedienung des Prüfstandes wird vom Elektronik- und Entwicklungslabor des IFA entwickelt und umgesetzt.

Vorhaben: Prüfstand für Schweißrauchabscheider inkl. Schweißraucherzeugungseinheit (26_EU_033), Version 1

Bei der Konstruktion und Fertigung sind die einschlägigen Normen und Richtlinien zu berücksichtigen, insbesondere:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG bzw. Maschinenverordnung 2023/1230 (ab dem 20. Januar 2027),
- DIN EN ISO 12100:2010 Sicherheit von Maschinen,
- DIN EN 60204-1:2007 Elektrische Ausrüstung von Maschinen,
- DIN EN 60439-1:2005 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen,
- DIN EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen.
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU,
- DIN EN 61000-6-2:2006 Störfestigkeit für Industriebereiche,
- DIN EN 61000-6-4:2011 Störaussendung für Industriebereiche.

3. Organisatorische und räumliche Rahmenbedingungen

- Die gesamte Leistungserbringung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem Referat 3.4 „Gefahrstoffemission“ und weiterer Fachleute aus dem IFA. Die Definition der Schnittstellen erfolgt in Abstimmung mit dem Elektronik- und Entwicklungslabor des IFA. Die Software zur Verarbeitung der Messsignale und zur Bedienung des Prüfstandes wird vom Elektronik- und Entwicklungslabor des IFA entwickelt und umgesetzt.
- Der Auftragnehmer hat in regelmäßigen Abständen Besprechungen zur Abstimmung mit der Auftraggeberin abzuhalten. Hierzu wird bereits jetzt ein regelmäßiger Jour-Fix (2x im Monat) vereinbart. Der Auftragnehmer steht dem Auftraggeber für weitere Abstimmungstermine zur Verfügung, sofern diese erforderlich sind. Die Projektbesprechungen können grundsätzlich online stattfinden. Das Kick-off-Meeting, ein Ortstermin zur Begehung der vorhandenen Anlage und des geplanten Aufstellortes sowie die Vorstellung der Entwicklungsergebnisse (Stufe 1 und Stufe 3) finden im IFA statt.
- Das Referat 3.4 „Gefahrstoffemission“ entscheidet darüber, welche Messprinzipien und welche Messgeräte für den Prüfstand verwendet werden. Der AN berät diesbezüglich.
- Der Prüfstand für Schweißrauchabscheider wird in einer Prüfhalle des IFA am Standort Sankt Augustin betrieben werden. Vorgesehen ist eine Aufstellfläche von ca. 15 m x 3 m.
- Die Deutschkenntnisse des bei der Montage im IFA eingesetzten Personals müssen mindestens der Niveaustufe B2 des GER (Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen) entsprechen. Die Deutschkenntnisse der Personen, die an den Projektbesprechungen teilnehmen, müssen mindestens der Niveaustufe C1 entsprechen.

Vorhaben: Prüfstand für Schweißrauchabscheider inkl. Schweißraucherzeugungseinheit
(26_EU_033), Version 1

- Arbeiten im IFA können grundsätzlich von Montag bis Freitag von 07:00 bis 17:00 ausgeführt werden. Werden im Einzelfall andere als vorgenannten Arbeitszeiten erforderlich, so erfolgt dies in Absprache zwischen AG und AN.

4. Qualitätsanforderungen

Fertigung nach Vorgaben unter Einhaltung der üblichen Normen wie VDE, DIN, EN und der EMV-Richtlinie oder nach UL/CSA.

IV. Anforderungsbeschreibung (Leistungsbeschreibung im engeren Sinn)

Die bisher vorliegenden Anforderungen sind im Folgenden aufgelistet. Weitere Anforderungen werden in der Entwicklungsphase in enger Abstimmung mit dem Referat 3.4, dem Elektronik- und Entwicklungslabor des IFA und ggf. weiterer Fachleute aus dem IFA festgelegt.

1. Übergreifende Anforderungen

Der Prüfstand muss geeignet sein, Schweißrauchabscheider mit einem Volumenstrom von 50 bis 2500 m³/h gemäß DIN EN ISO 21904-2:2020-06 zu prüfen.

Der Prüfstand soll eigenständig betrieben werden können. Für die Einstellung der Versuchsparameter und das Auslesen von Messwerten der Sensoren ist eine Schnittstelle bereitzustellen.

Alle Rohre, in denen Schweißrauch strömt, sollen nach Möglichkeit starr und innen glatt sein, um Ablagerungen und Druckverluste zu minimieren.

Der Prüfstand muss so konstruiert sein, dass Schweißrauchabscheider innerhalb der Kabine geprüft werden können. Für Schweißrauchabscheider mit größeren Abmessungen ist ein direkter Anschluss an Roh- und Reinluft vorzusehen, damit diese außerhalb der Kabine angeschlossen werden können. (Aufbau gemäß EN 1093-6 und -7)

Um den Prüfstand möglichst kompakt zu halten, sollen die Roh- und die Reinluftstrecken auf derselben Seite der Prüfkabine angeschlossen werden.

Die Strömungsgeschwindigkeit in den Rohrleitungen ist so auszulegen, dass der Schalldruckpegel von 75 dB(A) nicht überschritten wird.

Damit keine Ablagerungen entstehen, soll die Luftgeschwindigkeit in den Rohrleitungen 7 m/sec nicht unterschreiten.

Der Prüfstand muss so konstruiert sein, dass innenliegende Flächen in der Roh- und Reinluftstrecke sowie in der Prüfkabine nach Möglichkeit ohne Demontage zugänglich sind und mit handelsüblichen Reinigungsmitteln vollständig gereinigt werden können.

Der Prüfstand sollte so konstruiert sein, dass für Bedienung, Reinigung, Wartung und Probenahme keine Überkopfarbeiten erforderlich sind. (Bedien- und Wartungspunkte ≤ 1,80 m über Boden)

Vorhaben: Prüfstand für Schweißrauchabscheider inkl. Schweißbraucherzeugungseinheit (26_EU_033), Version 1

Die Anlage muss so ausgelegt sein, dass kein Schweißrauch in den Arbeitsraum gelangen kann. Der Prozess ist vollständig zu kapseln, damit die Grenzwerte nach TRGS 900 in unmittelbarer Nähe der Anlage nicht überschritten werden.

Die Anlage muss die Möglichkeit zur Kennlinienermittlung (Unterdruck im Gerät gegen Absaugvolumenstrom) am Prüfstand bieten, bei möglichst geringem Strömungswiderstand des Prüfstandes. Für die Kennlinienermittlung ist eine elektrisch betriebene Klappe vorzusehen, um den Durchfluss gezielt drosseln und damit eine Filterbelegung simulieren zu können.

Zur Überprüfung der Schweißbraucherzeugungseinheit nutzt die AG eine vorhandene Mehrfachfilterhalterung mit Unterdruckerzeuger, deren Anschluss an die 100er Rohluftstrecke möglich sein muss. (s.u.)

Sofern möglich und zielführend, sind bei dem Aufbau des Prüfstandes Standardkomponenten einzusetzen (z. B. für Rohre, Flansche, etc.).

Es ist mindestens ein Not-Aus-Schalter vorzusehen, der die gesamte Prüfeinrichtung abschaltet.

Eine schematische Übersicht der einzelnen Baugruppen des Prüfstandes ist in der Datei „B1 Übersicht SRA-Prüfstand V4.0“ dargestellt.

2. Schweißbraucherzeugungseinheit

Es muss das vorhandene Schweißgerät Phoenix XQ R 500 puls der Firma EWM inkl. Drahtvorschubgerät verwendet werden.

Es wird auf eine sich um die Längsachse drehende Trommel geschweißt.

Es ist eine Kühlung für die Trommel vorzusehen, die so ausgelegt sein muss, dass eine Temperatur in der Rohluftstrecke von 70 °C nicht überschritten wird.

Innerhalb der Schweißbraucherzeugungseinheit ist eine leicht zu entleerende Auffangvorrichtung für Schweißperlen vorzusehen.

Der Schweißrauch ist möglichst vollständig zu erfassen.

Abgesehen von der Öffnung für die einströmende Luft (50 m³/h) muss der Schweißprozess vollständig eingehaust sein (inkl. kompletter Trommel). Die Durchführung für das Schlauchpaket des Schweißbrenners muss so ausgeführt werden, dass Schweißrauch, UV-Strahlung oder andere Emissionen nicht austreten können.

Die Haube zur Erfassung des Schweißrauchs muss eine gut zugängliche, verschließbare Öffnung haben, um die Schweißnaht visuell prüfen und die Trommeloberfläche reinigen zu können.

Es ist ein Sichtfenster vorzusehen, damit der Lichtbogen und die Schweißnaht während des Schweißvorgangs beobachtet werden können. Die Haube muss über eine Beleuchtung verfügen, um die Schweißnaht und Trommel gut auszuleuchten (750–1000 lx).

Die Anlage muss eine automatisierte Bewegungseinheit vorsehen, die entweder a) die Trommel dreht und den Brenner linear verfährt oder b) der Brenner ist fix und die Trommel dreht

Vorhaben: Prüfstand für Schweißrauchabscheider inkl. Schweißraucherzeugungseinheit (26_EU_033), Version 1

sich und verfährt linear (ermöglicht starres Rohr über Haube). Ziel ist es, eine Endlosspirale zu schweißen. Für a) gilt: Linearbewegung: X/Y-Achse, Nullpunktfindung für Z-Achse; Drehbewegung: Drehzahlbereich in Abhängigkeit des Trommeldurchmessers (der sich je nach Schweißlage verändert) passend zur Schweißgeschwindigkeit (diese muss einstellbar sein im Bereich 8 +/- 4 mm/s, s. 21904-2:2020 S.18-19). Sofern möglich, soll der Abstand zwischen Brenner und Trommeloberfläche automatisch so geregelt werden, dass die SOLL-Vorgaben für Stromstärke und Spannung des Schweißprozesses eingehalten werden. Sofern möglich sollen die Schweißparameter (Strom, Spannung, Drahtvorschubgeschwindigkeit) über den PC einstellbar sein,

Zwischen Haubenunterkante und Trommel muss ein konstanter Abstand gewährleistet sein, der individuell einstellbar bleibt (aufgrund der Radiusverlängerung bei ansteigendem Trommeldurchmesser wegen aufgeschweißtem Material).

Der durch die Haube abzusaugende Volumenstrom beträgt 50 m³/h. Die für eine ausreichende Erfassung erforderliche Luftgeschwindigkeit am Spalt zwischen unterer Haubenkante und Trommeloberfläche ist experimentell durch den Auftragnehmer zu ermitteln (dabei darf das Schutzgas nicht abgesaugt werden).

Eine sichere Aufnahme für den Schweißbrenner muss vorhanden sein, am besten mit Montagehilfe, sodass ein immer gleichbleibender Sitz der Düse gewährleistet ist. Dies ist nicht nötig, wenn die Achse jedes Mal eine Z-Nullstellung abfährt. Eine Nullstellung der Düse und eine einfache Reinigung sind zu ermöglichen.

Eine Drehdurchführung an der Trommel für den Einsatz auf einer Drehbank muss vorgesehen sein, sofern das Abdrehen der Schweißnähte auf der Trommel realisierbar und sinnvoll ist (evtl. ist Entsorgung aufgrund Korrosion durch die Wasserkühlung erforderlich)

Trommel- und Drahtwechsel müssen ergonomisch möglich sein (z. B. ohne Überkopfarbeiten, Drahtwechsel auf Hüfthöhe: ca. 100 cm; Trommelwechsel mit Kranzugang/ Hubwagen).

Im Auslass der Schweißraucherzeugungseinheit ist eine Volumenstromüberwachung vorzusehen, da der Schweißprozess nicht gestartet werden darf, wenn kein Absaugvolumenstrom anliegt bzw. gestoppt werden muss, wenn die Absaugung unterbrochen wird. Die Lichtbogenbrenndauer muss messbar sein und als Zählerwert angezeigt werden / im Programm hinterlegt werden.

Die Anbringung der Gasflaschen muss der DGUV Information 209-010 - Lichtbogenschweißen entsprechen. Nach Möglichkeit sind eine Gasfüllstandsanzeige und eine Gasdurchflussmessung vorzusehen, die über den PC abzulesen sind. Ebenfalls sollte die Gasdurchflussmenge nach Möglichkeit automatisch geregelt werden.

Drahtvorschubgerät, Schweißgerät und Brenner müssen für Bedienung und Wartung zugänglich sein. Die Brennerhalterung muss schwenkbar sein mit einer Rastung in 2 Positionen: Schweißbetrieb / Reinigung. Der Brenner muss innerhalb von 5 Sekunden zwischen diesen beiden Positionen gewechselt werden können, da alle 30 Minuten eine Brennerreinigung erfolgen muss.

Die Drahtförderung von der Drahthalterung bis zum Vorschubgerät muss störungsfrei erfolgen. (möglichst kurze Wege, ohne Radien)

Vorhaben: Prüfstand für Schweißrauchabscheider inkl. Schweißraucherzeugungseinheit (26_EU_033), Version 1

Die Konstruktion muss tolerant gegenüber einem Verzug / Ausdehnung der Trommel durch Temperatureinflüsse sein

Das Schweißgerät muss mit einem Mindestabstand von 0,5 m zu allen Seiten aufgestellt werden, um eine ungehinderte Luftzirkulation für die Kühlung des integrierten Kühlaggregats sicherzustellen

Die Schweißraucherzeugungseinheit ist für eine Gesamtprüfdauer von 150 Minuten auszulegen. Dabei erfolgt alle 30 Minuten eine Brennerreinigung.

3. Rohluftstrecke

In der Rohluftstrecke müssen Volumenströme im Bereich von 50 bis 2500 m³/h gemessen werden können. Die Durchflussmessung muss kalibrierbar sein (Toleranz 10%). Aufgrund der vorgegebenen Grenzen für die Strömungsgeschwindigkeit sind drei Messstrecken mit Durchmessern von 50 mm, 100 mm und 200 mm erforderlich. Bei der Auslegung der Rohre sind die für die verwendeten Sensoren erforderlichen Ein- und Auslaufstrecken zu beachten.

Die Temperatur der Rohluft muss im Bereich von 15 °C bis 80 °C messbar sein und darf 70°C nicht überschreiten.

Die Rohluftstrecke muss entweder aus antistatischem Material bestehen oder geerdet sein (zur Reduzierung von Ab- bzw. Anlagerungen).

Die Rohluftstrecken müssen über Schnellverschlüsse verfügen, über den der Anschluss an den zu prüfenden Schweißrauchabscheider (Prüfling) umzusetzen ist.

Die drei Rohluftstrecken müssen jeweils über einen Bypass verfügen, über den Frischluft angesaugt werden kann. Dies ist erforderlich, da die Haube mit einem konstanten Volumenstrom von 50 m³/h abgesaugt werden muss, unabhängig vom Absaugvolumenstrom des Prüflings. Die Regelung der Volumenströme muss automatisch erfolgen. Schieber müssen die Werte möglichst schnell (ca. < 1 min) einstellen und bei Änderungen des Prüflingsvolumenstroms selbstständig nachregeln. Die drei Bypässe sind auf folgende Volumenströme auszulegen: 0-150 m³/h, 0-750 m³/h, 0-2450 m³/h auszulegen (s. Anlage 1). Die Schieberstellung muss von außen ersichtlich sein.

Die Rohluftstrecke muss so vorbereitet sein, dass eine isokinetische Probenahme möglich ist, falls dies durch Normänderungen erforderlich wird. Die notwendigen Anschlussmöglichkeiten, Platz für Düsen und eine entsprechende Strömungsführung sind vorzusehen.

Nach der 100er Rohluftstrecke muss eine Verzweigung mit Klappen/Schiebern vorhanden sein, sodass der Rohluftstrom entweder a) zum Prüfling oder b) zur Mehrfachfilterhalterung geleitet wird.

4. Prüfkabine

Die Abmessungen der Prüfkabine müssen 2,2 m x 1,5 m x 2,2 m (Länge x Breite x Höhe) (±10 %) betragen (s. DIN EN ISO 21904-2:2020 S.17). Das Volumen der Kabine soll verkleinert werden können, damit bei sehr kleinen Volumenströmen eine Mindestströmungsgeschwindigkeit in der Kabine gewährleistet ist.

Das Material der Prüfkabine muss den Prüfbedingungen standhalten.

Vorhaben: Prüfstand für Schweißrauchabscheider inkl. Schweißraucherzeugungseinheit (26_EU_033), Version 1

Die Prüfkabine muss sich ohne Werkzeuge innerhalb von ≤ 30 Sekunden vollständig öffnen oder schließen lassen. Die Kammer muss von innen und von außen geöffnet werden können (Türöffnung mind. 1,50 m x 2,20 m B x H).

Die Kabine muss im besten Fall ebenerdig sein oder ansonsten über eine fest installierte oder einfach anbringbare Rampe verfügen, die das einfache Einrollen von Geräten ermöglicht. Tragfähigkeit bis zu einer Tonne; Neigungswinkel $< 10^\circ$; Breite: mindestens so breit wie die Türöffnung. Die Oberfläche der Rampe (falls vorhanden) muss rutschhemmend sein.

Die Druckdifferenz zwischen dem Innenraum der Prüfkabine und der Prüfhalle muss kontinuierlich messbar sein. Messbereich ungefähr bei -0,10 bis 0,50 mbar (Zielmesswert liegt bei 0,02 mbar) mit einer Genauigkeit von ± 10 % vom Messwert.

Die Prüfkabine muss über eine Über- und Unterdrucksicherung verfügen, um die Kabine selbst und die Druckmesssensorik zu schützen. Beim Anspringen der Sicherung muss ein akustisches Warnsignal aktiv werden.

Die Anlage muss einen Druckmesspunkt bereitstellen, an den ein Schlauch angeschlossen werden kann, um den Unterdruck im Prüfling (der in der Kabine steht) abzugreifen. Der Messwert muss im System erfasst und über die Schnittstelle zur Verfügung gestellt werden (Messbereich 0-1000 mbar, Genauigkeit ± 10 % vom Messwert).

Es müssen drei genormte Steckdosen: (Typ Schuko 230 V, CEE 16 A, und CEE 32 A) in der Prüfkabine vorhanden sein, die alle über einen PC oder über ein Bedienpanel steuerbar sind (Ein/Aus-Schaltung). Die Leistungsabnahme der Steckdosen ist zu überwachen.

Ein genormter Druckluftanschluss muss vorhanden sein, geeignet für bis zu 10 bar Betriebsdruck.

Es muss eine Beleuchtung innerhalb der Kammer vorhanden sein.

Die Anlage muss in der Prüfkabine je einen Anschluss für den Prüfling für jede der drei Rohluftstrecken bereitstellen. Die Anschlüsse dürfen nicht über Kopf angeordnet sein, sondern müssen in ergonomischer Arbeitshöhe ($\geq 0,30$ m und $\leq 1,50$ m) zugänglich sein. Ein strömungsoptimierter Abgang für die Reinluft muss vorgesehen sein; dafür ist die Kabine auf der Seite zu den Reinluftstrecken hin trichterförmig auszubilden (s. DIN EN 1093-6).

5. Reinluftstrecke

In der Reinluftstrecke müssen Volumenströme im Bereich von 50 bis 2500 m³/h gemessen werden können. Die Durchflussmessung muss kalibrierbar sein (Toleranz 10 % vom Messwert). Aufgrund der Grenzen für die Strömungsgeschwindigkeit sind drei Messstrecken mit Durchmessern von 50 mm, 100 mm und 200 mm erforderlich. Bei der Auslegung der Rohre sind die für die verwendeten Messsensoren erforderlichen Ein- und Auslaufstrecken zu beachten.

In der Reinluftstrecke muss eine isokinetische Probenahme möglich sein. Die Probenahme muss mit umgesetzt werden. Für die Probenahme müssen Glasfaserfilter mit einem Durchmesser von 150 mm verwendet werden. Der maximale Probenahmestrom beträgt 50 m³/h. Filteraufnahme, Sonden (mind. 1 je Reinluftstrecke), Volumenstrommessung in der Probenahmestrecke und Pumpe müssen mit konstruiert und gebaut bzw. beschafft werden. Evtl.

Vorhaben: Prüfstand für Schweißrauchabscheider inkl. Schweißraucherzeugungseinheit (26_EU_033), Version 1

kann es sinnvoll sein, die Sonden mit auswechselbaren Köpfen mit unterschiedlichen Durchmessern vorzusehen.

Die Temperatur der Reinluft muss im Bereich von 15 °C bis 80 °C messbar sein.

Die Reinluftstrecke muss entweder aus antistatischem Material bestehen oder geerdet sein (zur Reduzierung von Ab- bzw. Anlagerungen).

Im Reinluftkanal muss ein Ventilator installiert sein, der die Reinluftströmung automatisch unterstützt, sodass der Prüfling keinen erhöhten Widerstand durch die Reinluftmesstrecke zu überwinden hat. Zusätzlich muss in der Prüfkabine ein leichter Überdruck von 0,01–0,03 mbar gegenüber der Umgebung sichergestellt werden bzw. der Reinluftstrom muss 95–100 % des Rohluftstromes betragen. Automatische Regelung des Stützventilators erfolgt basierend auf dem Messwert für den statischen Druck in der Prüfkabine bzw. anhand der Messwerte für die Volumenströme in Rein- und Rohluft.

Die Probenahmepumpe muss automatisch geregelt sein, sodass die isokinetischen Verhältnisse zu jeder Zeit sichergestellt sind.

Es muss entweder a) eine mechanische Einbauhilfe vorhanden sein, die den sicheren und korrekten Einbau der Probenahmesonden in den Rohren gewährleistet. Die mechanische Einbauhilfe muss sicherstellen, dass die Sonde mittig im Rohr (bezogen auf den Durchmesser, Toleranz ± 2 mm von der Rohrmitte) positioniert ist und die Öffnung exakt entgegen der Strömungsrichtung ausgerichtet wird (zulässige Toleranz für Abweichung von Strömungsrichtung $\leq 2^\circ$. Die Sonde muss stabil, also ohne Spiel während des Betriebs fixiert werden können und muss leicht demontierbar sein. Die Rohrwandungen müssen vollständig zu verschließen sein, sodass auch ein Betrieb ohne Sonde möglich ist). Alternativ muss b) die Sonde in einem kurzen Rohrstück fest verbaut sein, das aus der jeweiligen Rohrstrecke einfach aus- und eingebaut werden kann.

Die Probenahmefilter müssen sicher und einfach aus der Filterhalterung entnehmbar sein, ohne dass die Filterbelegung beeinflusst oder das Filter beschädigt wird.

Die Reinluftstrecke muss so ausgelegt sein, dass die gereinigte Luft entweder über das Dach ins Freie abgeführt werden kann (zu bevorzugen) oder vor Eintritt in den Arbeitsraum gefiltert wird (2. Wahl).