

B. Leistungsbeschreibung

Vorhaben: Kalibriergasgenerator für befeuchtete, organische Lösemittelgasdampfgemische (26_NAT_036)

Stand: 20.05.2026

Inhaltsverzeichnis

I.	Auftraggeber	2
II.	Gegenstand der Beschaffung	2
III.	Anforderungsbeschreibung (Leistungsbeschreibung im engeren Sinn)	2
IV.	(Teil-)Gebot der Selbstausführung (§ 26 Abs. 6 UVgO)	4

I. Auftraggeber

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.

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.

II. Gegenstand der Beschaffung

Für die Prüfgasstrecke im IFA wird ein neuer Kalibriergasgenerator zur Erzeugung von befeuchteten Gasdampfgemischen von organischen Lösemitteln benötigt. Mit diesem sollen verschiedene Lösemittelgemische verdampft und mit einem Trägergasstrom gemischt werden. Eine zusätzliche Verdünnung muss über eine beheizte Verdünnungsstufe gewährleistet werden.

Das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) nutzt die erzeugten Prüfgase zur Durchführung und Entwicklung von internationalen Ringversuchen und zur Entwicklung und Validierung von Messverfahren.

III. Anforderungsbeschreibung (Leistungsbeschreibung im engeren Sinn)

Leistungsumfang

- Konstruktion, Bau und Lieferung eines neuen Kalibriergasgenerators entsprechend dieser Leistungsbeschreibung
- Lieferung der vollständigen, betriebsbereiten Hard- und Software (Win11 fähig)
- Werkskalibrierung aller MFC und Lieferung eines Kalibrierscheins
- Lieferung der vollständigen technischen Dokumentation in deutscher Sprache
- Lieferung einer Bedienungsanleitung in deutscher Sprache
- Gewährleistung für mindestens zwei Jahre ab Auslieferung
- Lieferzeit: maximal 15 Wochen

Funktionsweise des Kalibriergasgenerators

Der Kalibriergasgenerator muss in der Lage sein, organische Lösemittel mit Siedepunkten zwischen 50 und 200 °C aus der Flüssigphase zu verdampfen, mit einem Trägergas zu mischen, definiert zu verdünnen und wahlweise zu befeuchten. Der Kalibriergasgenerator muss dabei zur Erzeugung von höher konzentrierten Lösemittelprüfgasen (ca. 20-300 mg/m³ Endkonzentration in der Prüfgasstrecke abhängig von den einzelnen Stoffkenngrößen) sowie zur Erzeugung von sehr kleinen Konzentrationen (ca. 10-200 µg/m³ Endkonzentration in der Prüfgasstrecke abhängig von den einzelnen Stoffkenngrößen) eingesetzt werden können. Daher

soll er mit einem zweistufigen System arbeiten. Adsorptions- und Memory-Effekte sind konstruktiv zu vermeiden.

Die folgende Tabelle listet die beiden Anwendungsbereiche mit typischen Substanzen auf.

Anwendung	Arbeitsplätze	Anzahl Lösemittel	Beispiele für Substanzen	Konzentrationsbereich
Ringversuch Organische Lösemittel	Industrie	Bis 10	BTEX, Trimethylbenzole, Cumol, alpha-Pinen, Heptan, Hexan, Decan, Ethylacetat, i-Butanol	0,01- bis 2-facher Arbeitsplatzgrenzwert i.d.R. 20 - 300 mg/m ³
Ringversuch VOC	Innenraum	Bis 10	BTEX, Trimethylbenzole, Cumol, alpha-Pinen, Heptan, Hexan, Decan, Ethylacetat, i-Butanol	10-200 µg/m ³ nach Einleitung in 100 L/min

Stufe 1: Konzentrierte Prüfgase

Ein Gemisch aus bis zu zehn Lösemitteln wird mit Hilfe einer Spritzenpumpe permanent nach dem Push-Pull-Prinzip in einen beheizten Verdampfer dosiert. Es müssen gasdichte Spritzen zum Einsatz kommen. Der Flüssigkeitsdurchfluss soll dabei zwischen 1 und 250 µL/min eingestellt werden können. Im Verdampfer werden die Lösemittel verdampft und mit einem Trägergas gemischt. Der Trägergasstrom muss mit einem Massenflussregler auf 2500 NmL/min geregelt werden. Die Verdampfertemperatur ist auf 100 °C festgelegt. Der so erzeugte, heiße Lösemittelgasstrom wird über eine beheizte Leitung anschließend in die Prüfgasstrecke des IFA geleitet, welche üblicherweise 100 L/min Grundgas verwendet. Nach der Einleitung müssen Konzentrationen an Lösemitteln von ca. 20 bis 300 mg/m³ je nach Stoffeigenschaft erreicht werden.

Stufe 2: verdünnte Prüfgase

Das Gas-Dampf-Gemisch der Stufe 1 soll bei Bedarf weiter verdünnt werden. Dazu soll es durch einen Bypass und eine beheizte Kapillare aus dem Verdampfer geleitet werden. Die Durchflussrate soll dabei 1500 NmL/min betragen. Ein bestimmter Teil des Dampfgemischs wird dann mit einem Verdünnungsgasstrom gemischt, der durch einen weiteren Massenflussregler gesteuert wird. Die Verdünnung soll dabei 1:300 betragen. Die Verdünnungseinheit wird auf 100 °C beheizt. Der so erzeugte, heiße Lösemittelgasstrom wird über eine beheizte Leitung anschließend in die Prüfgasstrecke des IFA geleitet, welche auch hier üblicherweise 100 L/min Grundgas verwendet. Nach der Einleitung müssen Konzentrationen an Lösemitteln von ca. 10 bis 200 µg/m³ je nach Stoffeigenschaft erreicht werden.

Befeuchtung

- Zweite Spritzenpumpe zur Dosierung von Wasser und Verdampfung in einem zweiten Verdampfer
- Wahlweise Befeuchtung von Kalibriergasstrom 1 oder 2 oder keine Befeuchtung
- Einstellbarer Bereich der relativen Feuchte ca. 10 bis 90 % r. F. bei 20 °C in der Prüf-gasstrecke
- Befeuchtung unabhängig von der Lösemitteldosierung

Materialien und Konstruktion

- Maximale Abmessungen: 550x800x520 mm (HxBxT)
- Anbringung des Verdampfers für das Lösemittelgemisch außen auf oder an dem Ge-häuse, um eine einfache, regelmäßige Wartung zu gewährleisten. Der Verdampfer für die Befeuchtung kann im Gerät verbaut werden.
- Elastomerfreier Aufbau aller medienberührten Komponenten
- Gasberührende Materialien aus Edelstahl oder PTFE
- Konstruktion zur Vermeidung von Adsorptions- und Memory-Effekten
- Durchgängige Beheizung aller gasführenden Komponenten
- Einsatz von kalibrierten Massenflussreglern mit einer Genauigkeit von ≤ 1 % des an-gezeigten Wertes
- Seitliche Anbringung des Lösemittelvorrats (Fassungsvermögen mindestens 20 mL und maximal 50 mL)
- Schnittstelle: USB

Software

- Garantie zum Betrieb unter Windows 11 24H2 und Zukunftssicherheit für mindestens zwei Windowssicherheitsupdates (25H2 und 26H2)
- Manuelle Eingabe aller relevanten Prozessparameter (Spritzengröße, Dichte und Mol-masse der Mischung, Massenanteile der Komponenten)
- Automatikbetrieb mit zeit- und konzentrationsabhängigen Profilen
- Automatische Konzentrationsberechnung
- Datenspeicherung und grafische Darstellung von Konzentrationen und Durchflüssen

IV. (Teil-)Gebot der Selbstausführung (§ 26 Abs. 6 UVgO)

- ☐ Der Auftragnehmer darf für die Leistungen Unterauftragnehmer einsetzen.
- ☐ Folgende Leistungen sind durch den Auftragnehmer selbst zu erbringen: Der Ein-satz von Dritten / Unterauftragnehmern ist für diese Leistungen ausgeschlossen.
- ☒ Der Auftragnehmer hat den Auftrag in Gänze selbst auszuführen. Der Einsatz von Drit-ten / Unterauftragnehmern ist ausgeschlossen.

Im Übrigen gelten die Festlegungen des Vertrags zur Übertragung der Leistung auf Dritte.