

SPS als Steuereinheiten von ortsfesten Gaswarneinrichtungen

Sachgebiet Explosionsschutz
Stand: 31.08.2023

Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) konkretisieren im Rahmen ihres Anwendungsbereichs Anforderungen der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) [1] und geben zum Zeitpunkt Ihrer Veröffentlichung den Stand der Technik sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen wieder.

Realisiert der Arbeitgeber die für ihn zutreffenden Forderungen einer TRGS, so kann er vermuten, die Forderungen der übergeordneten Verordnung zu erfüllen, umgangssprachlich die sogenannte „Vermutungswirkung“ einer TRGS. Wählt er eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen und das in seiner Gefährdungsbeurteilung dokumentieren.

Die TRGS 722 [2] sieht in Abschnitt 4.7 zur Überwachung der Konzentration in der Umgebung von Anlagen oder Anlagenteilen den Einsatz von Gaswarneinrichtungen vor. Ortsfeste Gaswarneinrichtungen bestehen häufig aus einem Gasesstransmitter und einer separaten Steuereinheit. Diese kann bei Betrieb zusammen mit den Gastransmittern zur Bereitstellung einer Messwertanzeige, von Alarmfunktionen, Ausgangskontakten, Alarmsignalausgängen oder Kombinationen davon dienen.

Diese Fachbereich AKTUELL-Schrift beschreibt sowohl die Möglichkeiten des Einsatzes und Betriebs von speicherprogrammierbaren Steuerungen (PLS, SPS, SSPS¹) als separate Steuereinheit und der dabei geltenden Anforderungen als auch den Einsatz verwendungsfertiger Geräte.

Aspekte der funktionalen Sicherheit sind nicht Bestandteil dieser Fachbereichsinformation.

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	2
2	Fall 1: Gaswarneinrichtung bestehend aus ATEX-konformitätsbewertetem Gasesstransmitter und einer nicht oder nicht vollständig ATEX-konformitätsbewerteten SPS	2

¹ Im Folgenden als SPS bezeichnet.

3	Fall 2: Gaswarneinrichtung als Gesamteinrichtung konformitätsbewertet und geliefert von einem Hersteller	4
4	Fall 3: Gaswarneinrichtung bestehend aus Gasmesstransmitter und getrennt konformitätsbewerteter SPS	5
5	Ergänzende Anmerkungen zu Fall 1	6
5.1	Kombination von Gasmesstransmittern und SPS in Betreiberverantwortung	6
5.2	Erstellung des Anwenderprogramms für die SPS durch einen Betreiber	6
6	Prüfungen und Kontrollen	7

1 Allgemeines

Für den Einsatz und Betrieb von Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz nach Nummer 4.7 der TRGS 722 „Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Gemische“ bestehend aus SPS als Steuereinheit in Verbindung mit Gasmesstransmittern sind mehrere Fallgestaltungen möglich, um die sichere Verwendung zu erreichen. Dem Betreiber steht, sofern er alleinverantwortlich handeln will, als Möglichkeit für die sichere Verwendung von SPS der Weg offen, wie er in Fall 1 beschrieben ist.

Daneben besteht die weitere Möglichkeit des Einsatzes vollständig nach Richtlinie 2014/34/EU [3] konformitätsbewerteter Produkte (nachstehend Fall 2 und 3).

In allen 3 Fällen erfüllen die Gaswarneinrichtungen alle relevanten sicherheitstechnischen Anforderungen an die Messfunktion für den Explosionsschutz. Zur Messung von toxischen Gasen und Sauerstoffmangel oder -überschuss kann diese Fachbereich AKTUELL-Schrift Orientierung bieten.

2 Fall 1: Gaswarneinrichtung bestehend aus ATEX-konformitätsbewertetem Gasmesstransmitter und einer nicht oder nicht vollständig ATEX-konformitätsbewerteten SPS

Die Gaswarneinrichtung besteht aus Gasmesstransmittern und einer SPS. Für die SPS ist kein vollständiges Konformitätsbewertungsverfahren nach Richtlinie 2014/34/EU durchgeführt worden. Die SPS erfüllt jedoch die technischen Voraussetzungen für Hardware und Software, wie sie in der TRGS 725 „Gefährliche, explosionsfähige Gemische – Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen“ [4] beschrieben sind. In diesem Fall ist der Betreiber verantwortlich. Die Anwendung der SPS wird als Installation nach GefStoffV und BetrSichV [5] für einen konkreten Einzelfall betrachtet und die SPS entsprechend ausgewählt.

Die Festlegungen in diesem Fall 1 beschreiben die Voraussetzungen, die zu erfüllen sind, um nicht vollständig nach Richtlinie 2014/34/EU funktionsgeprüfte SPS (siehe Frage 4.6 im Merkblatt T 055 [6]) einzusetzen.

Für die Gaswarneinrichtung ergibt sich folgende Situation:

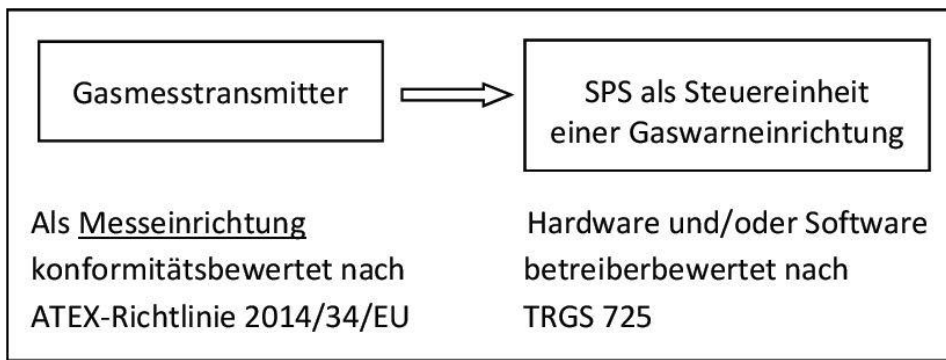


Abbildung 1: Gaswarneinrichtung bestehend aus ATEX-konformitätsbewertetem Gasmesstransmitter und einer nicht oder nicht vollständig ATEX- konformitätsbewerteten SPS

Für eine Betreiberbewertung sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

1. In einer Gefährdungsbeurteilung durch den Betreiber ist für den konkreten Anwendungsfall das durch die Gaswarneinrichtung zu beherrschende Risiko bewertet und dokumentiert. Dabei ist auch die erforderliche Klassifizierungsstufe der Ex-Einrichtung für das Gesamtsystem aus Gaswarneinrichtung und SPS ermittelt worden.
2. Bei der Bewertung der SPS, einschließlich ihrer gaswarnspezifischen Software, können Hinweise des Herstellers zur Bewertung der Steuerung entsprechend der Klassifizierungsstufen nach TRGS 725 oder Informationen über Eigenschaften zur funktionalen Sicherheit von Hardware und Software, z. B. SIL-Klassifizierung, Hilfestellung geben.
3. Die Installations- und Instandhaltungshinweise einschließlich notwendiger wiederkehrender Prüfungen der SPS bzw. der Gasmesstransmitter nach Vorgabe des Herstellers sind, soweit für den sicheren Betrieb erforderlich, vom Betreiber zu beachten.
4. Die Steuerung (SPS) muss für die technische Kommunikation mit den Gasmesstransmittern geeignet sein (siehe Abschnitt 5.1).
5. Bei der Softwareerstellung sind folgende Punkte zu berücksichtigen:
 - 5.1. Die in der Gefährdungsbeurteilung festgelegten (Sicherheits-)Funktionen (Alarmierung, Ansteuerung bzw. Abschaltung weiterer Aktoren bei festgelegten Grenzwerten usw.) müssen mit der festgelegten Zuverlässigkeit ausgeführt werden.
 - 5.2. Die sicherheitsrelevanten Anforderungen und Informationen des Herstellers zur sicheren Verwendung der Gasmesstransmitter sind zu berücksichtigen.
 - 5.3. Anforderungen, die sich aus den mit der Richtlinie 2014/34/EU harmonisierten Normen EN 60079-29-1 [7], EN 50104 [8] und EN 50271 [9] mit Bezug auf die Messfunktion von Gaswarneinrichtungen ergeben, müssen erfüllt sein (siehe auch TRGS 722)
 Zu diesen Anforderungen gehören insbesondere:
 - a) Anzeigen von Betrieb, Alarm und Sonderzustand
 - b) Anzeige des gewählten Messbereiches, sofern wählbar
 - c) Alarmschwellen dürfen nur im Messbereich gesetzt werden.
 - d) Alarme müssen aktiv bleiben, solange die Ursache vorhanden ist.
 - e) Selbsthaltung von Alarmen (mindestens Hauptalarm)
 - f) Werden Alarmvorrichtungen z. B. zu Kalibrierzwecken deaktiviert, muss dies durch ein Signal angezeigt und zusätzlich durch ein Relais oder anderes übertragbares Ausgangssignal mitgeteilt werden. Relaischaltung oder Ausgangssignal sind nicht erforderlich, wenn die Alarme innerhalb von 15 Minuten wieder automatisch aktiviert werden.
 - g) Funktionen zur Unterdrückung der Anzeige- müssen parametrier- und abschaltbar sein.

- h) Sicherung von Bedienelementen, sofern nicht auf anderem Wege umgesetzt.
 - i) Verhalten bei Messbereichsüberschreitung (nicht selbsthaltende Transmitter beachten!)
 - j) Störungsmeldung bei Messbereichsunterschreitung unter einen Grenzwert
 - k) Selbstdiagnose (Programm- und Parameterspeicher, flüchtige Speicher...)
6. Die sichere Funktion der Gaswarneinrichtung ist vor der Erstinbetriebnahme dahingehend zu bewerten, ob die geforderte Klassifizierungsstufe nach TRGS 725 erreicht wird.
7. Die Dokumentation zur SPS, die Bestandteil des Explosionsschutzdokuments ist, umfasst mindestens die
- 7.1. Beschreibung der funktionalen Anforderungen nach 5.1
 - 7.2. Typbezeichnung der SPS
 - 7.3. Informationen über die Systemkonfiguration der SPS einschließlich der Ein- und Ausgangsperipherie
 - 7.4. Eingestellten Systemparameter (z. B. maximale Zykluszeit)
 - 7.5. Dokumentation des gaswarngerätespezifischen Anwenderprogramms
 - 7.6. Dokumentation der Software-Versionsnummern für das Betriebssystem und das Anwenderprogramm
 - 7.7. Dokumentation der erreichten Zuverlässigkeit (Klassifizierungsstufe, ...)
 - 7.8. Festlegung der Prüfanforderungen (vor Inbetriebnahme/wiederkehrend) entsprechend TRBS 1201-1 [10] und TRBS 1115 [11].

Verantwortlich für die gesamte Funktionalität der Gaswarneinrichtung ist der Betreiber.

Um seiner Verantwortung gerecht zu werden, benötigt der Betreiber die erforderliche Kompetenz u.a. in der Gaswarntechnik sowie beim Aufbau von Sicherheitseinrichtungen unter Einsatz von SPS.

Gaswarneinrichtungen sind hinsichtlich der Messtechnik und der Anwendungsfälle häufig recht komplex und erfordern spezielles Fachwissen, das umfangreicher ist als bei vielen anderen Messaufgaben. Sofern fachliche Kompetenzen beim Betreiber nicht vorhanden sind, können diese von ihm extern beschafft werden. An der Betreiberverantwortung ändert dies jedoch nichts.

3 Fall 2: Gaswarneinrichtung als Gesamteinrichtung konformitätsbewertet und geliefert von einem Hersteller

Die Gaswarneinrichtung bestehend aus Gasesstransmittern (Sensortechnik) und Steuereinrichtung (SPS) wird mit einer EU-Konformitätserklärung nach Richtlinie 2014/34/EU in Verkehr gebracht. Die SPS ist vom Hersteller so ausgestattet, dass alle Anforderungen erfüllt sind, die an eine Steuereinheit einer ortsfesten Gaswarneinrichtung mit einer Messfunktion für den Explosionsschutz im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU gestellt werden. Die SPS einschließlich der zugehörigen Anwendungssoftware für die Funktion als Gaswarneinrichtung wurde einem vollständigen Konformitätsverfahren nach Richtlinie 2014/34/EU unterzogen.

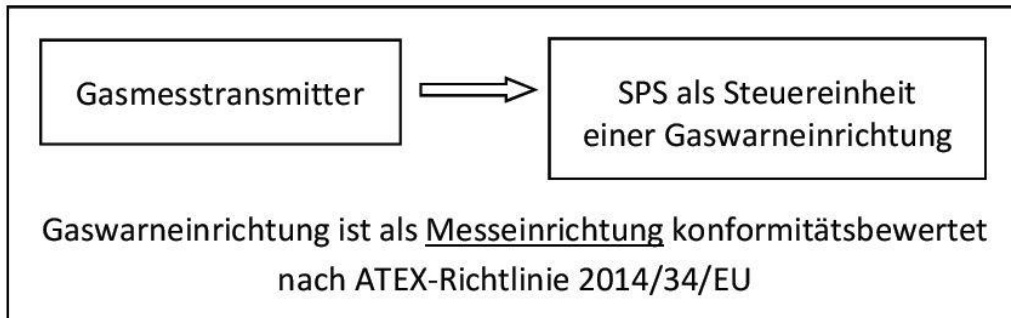


Abbildung 2: Gaswarneinrichtung als Gesamteinrichtung konformitätsbewertet und geliefert von einem Hersteller

4 Fall 3: Gaswarneinrichtung bestehend aus Gasmesstransmitter und getrennt konformitätsbewerteter SPS

Abweichend vom Fall 2 wird die Anwendungssoftware der SPS des Herstellers 1 von einem anderen Hersteller (Hersteller 2) ergänzt.

Die SPS ist vom Hersteller 1 so ausgestattet, dass alle Anforderungen erfüllt werden, die an eine Steuereinheit einer ortsfesten Gaswarneinrichtung mit einer Messfunktion für den Explosionsschutz im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU gestellt werden, außer der nicht implementierten gaswarneinrichtungsspezifischen Anwendungssoftware. Die SPS wurde einem Konformitätsbewertungsverfahren nach Richtlinie 2014/34/EU als Komponente unterzogen und in den Verkehr gebracht. Dieser Hersteller gibt eine Konformitätsbescheinigung nach Richtlinie 2014/34/EU ab.

Ein Hersteller 2 (nicht der Betreiber) implementiert die gaswarneinrichtungsspezifische Anwendungssoftware und bringt die SPS als ATEX-Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtung in Verkehr, nachdem das ATEX-Konformitätsbewertungsverfahren ergänzt wurde. Hierfür gibt der Hersteller 2 eine EU-Konformitätserklärung ab.

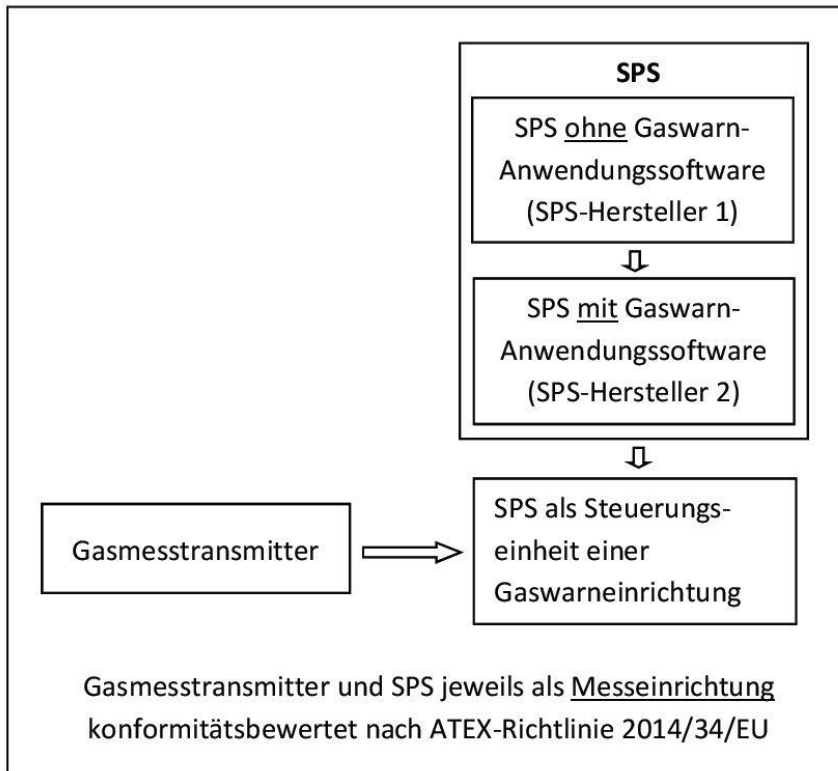


Abbildung 3: Gaswarneinrichtung bestehend aus Gasmesstransmitter und getrennt konformitätsbewerteter SPS

5 Ergänzende Anmerkungen zu Fall 1

5.1 Kombination von Gasmesstransmittern und SPS in Betreiberverantwortung

Eine Grundvoraussetzung für die Kombination von Gasmesstransmittern und einer SPS ist, dass die SPS die Signalformen, die vom Transmitter ausgehen, verarbeiten kann. Dies ist insbesondere eine Anforderung an die Ein- und Ausgangskarten der SPS für die Signalperipherie. Sofern der Transmitterhersteller einen Messwertausgang nach einem anerkannten Industriestandard wie z. B. 4–20 mA verwendet, ist diese Anforderung erfüllt. Insbesondere muss der gesamte Signalaustausch, also neben den Messsignalen für die Gaskonzentration auch Statussignale und gegebenenfalls weitere Steuerungssignale für die Messeinrichtungen außerhalb des Messbereiches für die Gaskonzentration, z. B. Signale unter 4 mA und über 20 mA, betrachtet werden.

5.2 Erstellung des Anwenderprogramms für die SPS durch einen Betreiber

Der Transmitterhersteller hat in der Betriebsanleitung des Transmitters notwendige Funktionalitäten dargelegt, die die Auswertesoftware für einen sicheren Betrieb der Gaswarneinrichtung hinsichtlich der Messfunktion für den Explosionsschutz erfüllen muss. Diese Funktionalitäten muss die Software ebenso erfüllen wie die gaswarneinrichtungsspezifischen Softwareanforderungen, die für den Fall 1 im Punkt 5.3 der dortigen Auflistung beschrieben sind.

Zum sicheren Betrieb können auch automatische Wartungs- und Diagnosevorgänge, z. B. automatische, zyklische Sensorkalibrierungen gehören, die in der Betriebsanleitung vom Transmitterhersteller vorgegeben sind. Diese sind ebenfalls bei der Softwareerstellung zu berücksichtigen.

6 Prüfungen und Kontrollen

Prüfungen von Gaswarneinrichtungen durch den Betreiber sind entsprechend den Vorgaben der Betriebssicherheitsverordnung durchzuführen. Notwendige Kontrollen sind entsprechend DGUV Information 213-057 (Merkblatt T 023 der BG RCI) [12] bzw. DGUV Information 213-056 (Merkblatt T 021 der BG RCI) [13] durchzuführen.

Hinweis: Diese Fachbereich Aktuell ist aus der Veröffentlichung der Projektgruppe Mess- und Warngeräte für gefährliche Gaskonzentrationen entstanden (Rundschreiben DKE UK966.1_2019-0028/MEWAGG 01-2019).

Literaturverzeichnis

- [1] Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643, 1644), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 21. Juli 2021 (BGBl. I S. 3115) geändert worden ist.
- [2] TRGS 722 „Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Gemische“ GMBI 2021 S. 399-415 [Nr. 17-19] (vom 16.03.2021) geändert und ergänzt: GMBI 2022 S. 196 [Nr. 8] (vom 14.3.2022).
- [3] Richtlinie 2014/34/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.
- [4] TRGS 725 „Gefährliche explosionsfähige Gemische - Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen, Ausgabe: April 2023 GMBI 2023. S: 727-742 [33-34] vom 05.06.2023).
- [5] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln - Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) vom 03.02.2015 (BGBl. I S. 49), die zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146) geändert worden ist.
- [6] T 055 „Gaswarneinrichtungen und -geräte für den Explosionsschutz – Antworten auf häufig gestellte Fragen“ Fassung 2023.
- [7] DIN EN 60079-29-1:2017-0- „Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 29-1: Gasmessgeräte - Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten für die Messung brennbarer Gase“

- [8] DIN EN 50104:2020-08 „Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von Sauerstoff - Anforderungen an das Betriebsverhalten und Prüfverfahren“
- [9] DIN EN 50271:2019-03 „Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von brennbaren Gasen, giftigen Gasen oder Sauerstoff - Anforderungen und Prüfungen für Warngeräte, die Software und/oder Digitaltechnik nutzen“
- [10] TRBS 1201-1 „Prüfung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen“ GMBI 2019 S. 241 [Nr. 13-16] (vom 23.05.2019), letzte Berichtigung GMBI 2022 S. 530 [Nr. 23] (vom 18.07.2022).
- [11] TRBS 1115 „Sicherheitsrelevante Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen“ GMBI 2021, S. 484 [Nr. 22] (vom 26.03.2021).
- [12] DGUV Information 213-057 „Gaswarneinrichtungen und -geräte für den Explosionsschutz - Einsatz und Betrieb“ (Merkblatt T 023 der BG RCI) Fassung 2023.
- [13] DGUV Information 213-056 „Gaswarneinrichtungen und -geräte für toxische Gase/ Dämpfe und Sauerstoff - Einsatz im Betrieb“ (Merkblatt T 021 der BG RCI) Fassung 2023.

Bildnachweis

Die gezeigten Bilder wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

- Abbildung 1 – Dr. rer. nat. Volkmar Lohse
- Abbildung 2 – Dr. rer. nat. Volkmar Lohse
- Abbildung 3 – Dr. rer. nat. Volkmar Lohse

Herausgeber

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-9876
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Explosionsschutz
im Fachbereich Rohstoffe und chemische Industrie (RCI)
der DGUV www.dguv.de Webcode: d138214

Die Fachbereiche der DGUV werden von den Unfallkassen, den branchenbezogenen Berufsgenossenschaften sowie dem Spitzenverband DGUV selbst getragen. Für den Fachbereich RCI ist die BG RCI der federführende Unfallversicherungsträger und damit auf Bundesebene erster Ansprechpartner in Sachen Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit für Fragen zu diesem Gebiet.

An der Erarbeitung dieser Fachbereich AKTUELL haben mitgewirkt:

- Projektgruppe „Mess- und Warngeräte für gefährliche Gaskonzentrationen (MEWAGG)“