

A photograph of an MSA Ultima XE gas monitor mounted on a tripod. The monitor is silver and red, with a digital display and various sensors. It is positioned in a field of small, light-colored rocks. A black cylindrical container is visible in the foreground. The background shows some sparse vegetation and a clear sky.

Jahrestagung Sicherheit  
im Bergbau 09. Juni 2016  
Fieberbrunn

Aktuelle Änderungen  
beim Einsatz von  
Gaswarngeräten



**ANDREAS SPECHTENHAUSER**

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger  
technisches Unfallwesen - Arbeitsschutz – Sicherheitsfachkraft

Teil 1 – Überarbeitete Merkblätter zu Einsatz und Betrieb von Gaswarneinrichtungen und -geräte für den Explosionsschutz, T023 sowie für toxische Gase/Dämpfe und Sauerstoff, T021

Teil 2 – Überarbeitetes Merkblatt T055, Gaswarneinrichtungen und -geräte für den Explosionsschutz Antworten auf häufig gestellte Fragen

Teil 3 – Neue TRGS 725 - Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Mess-, Steuer und Regeleinrichtungen im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen

T 055



## Gaswarneinrichtungen und -geräte für den Explosionsschutz

Antworten auf häufig gestellte Fragen

Sichere Technik

2/2016

## Merkblatt T055

## Kurzgefasst:

Abschnitt 2.1 – „ATEX“ jetzt 2014/34/EU umfassender erläutert.

Abschnitt 2.3 – Gefahrstoffverordnung Erläuterung angepasst.

Abschnitt 2.4 – Betriebssicherheitsverordnung Erläuterung angepasst.

Abschnitt 2.5 – Technische Regel Erläuterung angepasst.

Neue Punkte:

## **2.6 Sind die Inhalte der Merkblätter T 021 und T 023 Vorschriften, die von allen Betrieben in Deutschland eingehalten werden müssen?**

Die Inhalte der Merkblätter T 021 und T 023 geben den Stand der Technik wieder, sind jedoch **keine verbindlichen Rechtsnormen**. Sie gelten als wichtige Bewertungsmaßstäbe und Regeln der Technik, von denen abgewichen werden kann, wenn die gleiche Sicherheit auf andere Weise erreicht wird. Der Nachweis ist in der Gefährdungsbeurteilung zu führen. **Die Merkblätter gelten für alle bei den Unfallversicherungsträgern der DGUV versicherten Betriebe.**

## Kurzgefasst:

Abschnitt 3.3 – Grenzwerte Text umgestellt.

Abschnitt 3.7 – Anzeigetest – weicher formuliert

### Alt

Prüfungen von Gaswarngeräten mit Prüfgas vor jeder Schicht sind somit eine Lebensversicherung für alle Personen in Bereichen, in denen explosionsfähige Atmosphäre oder toxische Gase/Dämpfe auftreten können.

### Neu:

Prüfungen von Gaswarngeräten mit Prüfgas vor jeder Schicht gehören somit zu den möglicherweise lebenssichernden Maßnahmen für alle Personen in Bereichen, in denen explosionsfähige Atmosphäre oder toxische Gase/Dämpfe auftreten können.

Neue Punkte:

### **3.9 Gibt es für die Durchführung des Anzeigetests mit Aufgabe von Prüfgas eine allgemein anerkannte Vorgehensweise?**

#### Verfahren 1: Test auf Alarmauslösung

Es wird geprüft, ob die Auslösung aller Alarme bei Aufgabe geeigneter Prüfgase innerhalb einer vorgegebenen maximalen Begasungszeit

#### Verfahren 2: Test auf Genauigkeit

Es wird ein geeignetes Prüfgas bekannter Konzentration aufgegeben und überprüft, ob der Messwert des Gaswarngeräts spätestens nach einer vorgegebenen maximalen Begasungszeit den Sollwert im Rahmen der zulässigen Abweichung erreicht. Die Konzentration des Prüfgases sollte im Bereich der höchsten Alarmschwelle liegen.

Neue Punkte:

### **3.9 Gibt es für die Durchführung des Anzeigetests mit Aufgabe von Prüfgas eine allgemein anerkannte Vorgehensweise?**

Welches Testverfahren unter welchen Bedingungen für den jeweiligen Anwendungsfall geeignet ist, muss der Betreiber im Rahmen seiner Gefährdungsbeurteilung festlegen.

Tabelle 1: Rahmenbedingungen für Test auf Alarmauslösung

Zielgas	Häufig verwendete Prüfgaskonzentration	Maximale Begasungszeit
Brennbare Gase (Messbereich % der UEG)	1,2 bis 2,0-facher Wert der höchsten Alarmschwelle; max. 60 % der UEG	bis 45 s
Toxische Gase (CO, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO, NH <sub>3</sub> )	1,2- bis 2,0-facher Wert der höchsten Alarmschwelle	bis 90 s
Sauerstoff (Überwachung von Sauerstoffmangel)	min. 0,9-facher Wert der niedrigsten Alarmschwelle, z. B. zwischen 16 und 18 Vol.-% O <sub>2</sub>	bis 60 s
Andere (schwer handhabbare) Gase und Messbereiche	nach Gefährdungsbeurteilung/Angaben des Gaswarngeräteherstellers	
<p><b>Anmerkung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abhängig vom Zielgas oder den verwendeten Sensoren kann es bei kurzen Ansprechzeiten möglich und sinnvoll sein, die Begasungszeit kürzer zu wählen als in der Tabelle angegeben. Dadurch können Testdauer, Prüfgasverbrauch und Belastung des Sensors verringert werden.</li> <li>Bei Gaswarngeräten für mehrere Gase sind die Auswirkungen jeder einzelnen Komponente auf die verschiedenen Sensoren des Gerätes, z. B. hinsichtlich Querempfindlichkeit, Sensorverbrauch oder -vergiftung, zu berücksichtigen.</li> </ul>		

Tabelle 2: Anforderungen an den Test auf Genauigkeit

Zielgas	Zulässige Abweichung	Maximale Begasungszeit
Brennbare Gase (Messbereich % der UEG)	$\pm 10 \%$ vom Sollwert	bis 90 s
Toxische Gase (CO, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO, NH <sub>3</sub> )	$\pm 20 \%$ vom Sollwert	bis 120 s
Sauerstoff (Überwachung von Sauerstoffmangel)	$\pm 5 \%$ vom Sollwert	bis 90 s
Andere (schwer handhabbare) Gase und Messbereiche	nach Gefährdungsbeurteilung/Angaben Hersteller Gaswarngerät	
<b>Anmerkung</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Abhängig vom Zielgas oder den verwendeten Sensoren kann es bei kurzen Ansprechzeiten möglich und sinnvoll sein, die Begasungszeit kürzer zu wählen als in der Tabelle angegeben. Dadurch können Testdauer, Prüfgasverbrauch und Belastung des Sensors verringert werden.</li> <li>Bei Gaswarngeräten für mehrere Gase sind die Auswirkungen jeder einzelnen Komponente auf die verschiedenen Sensoren des Gerätes, z. B. hinsichtlich Querempfindlichkeit, Sensorverbrauch oder -vergiftung, zu berücksichtigen.</li> </ul>		

Neue Punkte:

### **3.10 Mit welchen Hilfsmitteln kann der Anzeigetest mit Aufgabe von Prüfgas durchgeführt werden?**

Beide Testverfahren können manuell oder mit Unterstützung geeigneter automatisierter Testeinrichtungen durchgeführt werden. Automatisierte Testeinrichtungen werden in der Regel die Durchführung und Bewertung des Tests vereinfachen und eine bessere Reproduzierbarkeit der Ergebnisse ermöglichen. Der Betreiber muss die Übertragbarkeit des jeweiligen Testverfahrens auf seine eigene Anwendung aber immer prüfen.

Neue Punkte:

### **3.11 Wo erhalte ich geeignete Prüfgase für den Anzeigetest?**

Die Hersteller der entsprechenden Gaswarngeräte bieten für viele Standardanwendungsfälle bereits passende Prüfgase. Zudem können solche Prüfgase auch bei anderen Anbietern bezogen werden.

Bei Festlegung der Prüfgaszusammensetzung sind insbesondere die unvermeidbaren Toleranzen bei der Prüfgasherstellung in die Überlegungen einzubeziehen. Tabelle 3 gibt einen Überblick für marktübliche Prüfgasgenauigkeit.

## 3.11 Wo erhalte ich geeignete Prüfgase für den Anzeigetest?

Tabelle 3: Anforderungen an das Prüfgas für den Anzeigetest

Komponente	Relative Prüfgasgenauigkeit
Brennbare Gase (Messbereich % der UEG)	$\pm 5$ % vom Sollwert
Toxische Gase (CO, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO, NH <sub>3</sub> )	$\pm 10$ % vom Sollwert
Sauerstoff (Überwachung von Sauerstoffmangel)	$\pm 2$ % vom Sollwert
Andere (schwer handhabbare) Gase und Messbereiche	Angabe Hersteller Gaswarngerät/ Angabe Prüfgasanbieter

**Exkurs dazu, Beschlüsse aus dem Internet:**

<http://www.bgrci.de/exinfode/dokumente/gaswarngerate/beschluesse/>

## **Sichtkontrolle und Anzeigetest vor jeder Schicht**

**Aus Sicht des MEWAGG verfügt nach derzeitigem Kenntnisstand keine Technik im Bereich von Gaswarnanlagen und Gaswarngeräten über Eigenschaften, die allgemein eine Abweichung von den derzeitigen Regelungen der Merkblätter T 021 und T 023 zur Durchführung von regelmäßigen Kontrollen erlauben würden. Dies gilt insbesondere für die Sichtkontrolle und den Anzeigetest vor jeder Arbeitsschicht bei tragbaren Gaswarngeräten.**

Neue Punkte:

## **3.12 Was sollte in einer Anleitung zur Durchführung des Anzeigetests beschrieben sein?**

Der Testablauf muss in einer Betriebsanweisung nach Abschnitt 8.2 der Merkblätter T 023 (und T 021) festgelegt werden, Herstellerangaben sind dabei zu berücksichtigen. Die Betriebsanweisung sollte mindestens folgende Punkte beinhalten:

- Beschreibung der Testvorrichtung und Erläuterung der Verwendung
- Anleitung zur Durchführung der Sichtkontrolle
- Zulässige Messwertanzeige vor Beginn des Anzeigetests.

Neue Punkte:

## **3.12 Was sollte in einer Anleitung zur Durchführung des Anzeigetests beschrieben sein?**

- Anleitung zur Durchführung des Anzeigetests
- Maximale Begasungszeiten
- Kriterium für das Bestehen des Tests
- Vorgehen im Fehlerfall (Anzeigetest mit Prüfgas nicht bestanden)
- Überprüfen/Sicherstellen der Einsatzbereitschaft nach Testende (z. B. Gerät entnehmen, Statusanzeigen und Messwerte wieder im Normalzustand)
- Art und Weise der Dokumentation.

Neue Punkte:

## **3.12 Wie kann die Einsatzbereitschaft tragbarer Gaswarngeräte für Notfalleinsätze sichergestellt und welche Kontrollen sollten zu diesem Zweck durchgeführt werden?**

### **Achtung, Klarstellung!**

Auch wenn bei einem Einsatz kein Gas „gemessen“ das Gerät aber während des Einsatzes eingeschaltet wurde, ist im Anschluss eine Funktionskontrolle fällig.

Ausnahme, das Gerät wird auf der Wache probeweise eingeschaltet um, seine grundsätzliche Verfügbarkeit zu testen.

Neue Punkte:

### **3.14 Was bedeutet der Herstellerhinweis „Wartungsfrei“?**

Von verschiedenen Herstellern werden Geräte mit dem Attribut „Wartungsfrei“ beworben. Dieser Begriff ist nicht definiert und wird von den Herstellern unterschiedlich ausgelegt. Beispielsweise kann es sich hierbei um Geräte handeln, bei denen keine Justierung möglich ist oder Batterien und Sensoren nicht gewechselt werden können.

Neue Punkte:

### **3.14 Was bedeutet der Herstellerhinweis „Wartungsfrei“?**

Die Regelungen im Merkblatt T 023 (und T 021), insbesondere in Bezug auf die durchzuführenden Kontrollen und deren Intervalle, gelten auch für als wartungsfrei bezeichnete Geräte.

**Nur durch regelmäßige Kontrollen, insbesondere Anzeigetest und Sichtkontrolle mit Aufgabe geeigneter Gasgemische, wie in den Merkblättern beschrieben, lassen sich während des Einsatzes entstandene Schäden am Gerät frühzeitig und sicher erkennen.**

Neue Punkte:

## **4.3 Steigen Gase/Dämpfe, die leichter als Luft sind, immer nach oben?**

Nein, der genannte Ausbreitungsmechanismus gilt nur für die unverdünnten Stoffe. In der Praxis wird jedoch unmittelbar eine Verdünnung mit der Umgebungsluft eintreten. Insbesondere trennt sich ein Gemisch von Gas und Luft, wie häufig fälschlich angenommen, auch nicht mehr auf, nachdem eine Vermischung einmal erfolgt ist.

Außerdem kann durch ein impulsartiges Freiwerden die Ausbreitungsrichtung in verschiedene Richtungen geleitet werden.

Neue Punkte:

## **4.3 Steigen Gase/Dämpfe, die leichter als Luft sind, immer nach oben?**

Gasgemische mit (solch) niedriger Konzentration unterscheiden sich vom spezifischen Gewicht her nicht mehr wesentlich von Luft. Ihre Ausbreitung wird deshalb nicht mehr überwiegend vom Auf- oder Abtrieb des Gases, sondern auch von anderen Strömungseinflüssen, wie z. B. Wind, Lüftung oder thermischem Auftrieb in beheizten Räumen bestimmt..

Neue Punkte:

## **4.6 Welche Voraussetzungen sind zu erfüllen, wenn Transmitter und Gaswarnzentrale, z. B. von unterschiedlichen Herstellern, kombiniert werden?**

Die Verwendung nicht funktionsgeprüfter SPS oder PLS für die Sicherheitsfunktion in Kombination mit funktionsgeprüften Transmittern erfüllt die Voraussetzungen nicht. (Siehe TRBS 725)

1. Fall: Transmitter und Gaswarnzentrale sind als Einheit funktionsgeprüft.

Neue Punkte:

## **4.6 Welche Voraussetzungen sind zu erfüllen, wenn Transmitter und Gaswarnzentrale, z. B. von unterschiedlichen Herstellern, kombiniert werden?**

2. Fall: Transmitter und Gaswarnzentrale sind inklusive der vorgesehenen Schnittstellen einzeln funktionsgeprüft. Die Schnittstellen müssen kompatibel sein. Der Unternehmer/die Unternehmerin muss auf Grundlage der Schnittstellenspezifikation des oder der Hersteller/s die Kompatibilität prüfen. Dies gilt auch bei den heute meist verwendeten 4–20 mA-Signalen. Dabei ist auch die Signaldarstellung außerhalb des 4–20 mA-Bereichs zu berücksichtigen.

Neue Punkte:

## **4.22 Durch wen dürfen unterwiesene Personen gemäß T 023 unterwiesen werden?**

Der Unterweisende/die Unterweisende muss mindestens über die Kenntnisse des Qualifizierten Fachpersonals gemäß T 023 verfügen.

Sofern der Unternehmer/die Unternehmerin nicht über die entsprechende Fachkenntnis verfügt, können Beschäftigte oder Dritte, die über die erforderlichen Kenntnisse zu den eingesetzten Gaswarngeräten und Gaswarneinrichtungen verfügen, mit der Durchführung der Unterweisung betraut werden.

Neue Punkte:

## **4.22 Durch wen dürfen unterwiesene Personen gemäß T 023 unterwiesen werden?**

Eine Unterweisung für ortsfeste Gaswarneinrichtungen sollte immer auch eine Einweisung am Einbauort der zu kontrollierenden Gaswarneinrichtung umfassen.

Der Unternehmer/die Unternehmerin ist für die Unterweisung der eigenen Beschäftigten verantwortlich.

Neue Punkte:

## **6.1 Welches sind die Aufgaben der Projektgruppe „Mess- und Warngeräte für gefährliche Gaskonzentrationen (MEWAGG)“ im Sachgebiet „Explosionsschutz“ des Fachbereichs „Rohstoffe und chemische Industrie“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung?**

In der Projektgruppe „Mess- und Warngeräte für gefährliche Gaskonzentrationen (MEWAGG)“ arbeiten Spezialisten auf dem Gebiet der Gaswarntechnik zusammen. Dazu gehören Vertreter von Herstellern, Unternehmern, Prüfstellen und weitere Spezialisten/Spezialistinnen. Sie befassen sich mit Fragen im Zusammenhang von Einsatz und Betrieb der Gaswarneinrichtungen im Bereich des Explosionsschutzes und der Überwachung toxischer Gase und Dämpfe.

Neue Punkte:

## **6.1 Welches sind die Aufgaben der Projektgruppe „Mess- und Warngeräte für gefährliche Gaskonzentrationen (MEWAGG)“ im Sachgebiet „Explosionsschutz“ des Fachbereichs „Rohstoffe und chemische Industrie“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung?**

Unter anderem gehören zu den Aufgaben die Erstellung und Pflege der Merkblätter T 021, T 023 und T 055, die Betreuung der Liste funktionsgeprüfter Geräte und die Beratung von Anwendern und anderen Gremien.

MEWAGG arbeitet eng mit dem für Gaswarntechnik zuständigen Normungsgremium zusammen, so dass auch jederzeit die aktuellen Bauartanforderungen an die Geräte berücksichtigt werden.

Verwendung von Teststationen:

Unter

<http://www.bgrci.de/exinfode/dokumente/gaswarngerate/beschluesse/>

Findet sich ein Papier, das Anforderungen an / Regelungen für die Verwendung von „Teststationen“ für Anzeigetest und Funktionskontrolle formuliert.

Das Papier ist ein Entwurf des MEWAGG und soll dem Unternehmer / der Unternehmerin eine Hilfestellung geben.

Der MEWAGG wünscht sich Anregungen und Kritik der Verwender.

## Verwendung von Teststationen:

Grund ist die zunehmende Anzahl der von Geräteherstellern zur Verfügung gestellten Teststationen mit unterschiedlichen Möglichkeiten in die Software / Parametrierung der Gaswarngeräte einzugreifen.

Dazu wurden die zurzeit bekannten Systeme klassifiziert.

## Verwendung von Teststationen:

Klasse 0: Anzeigetest bzw. Kalibrierung/Justierung mit einer Kombination aus geeigneten Einzelteilen ohne automatischen Testablauf

Bestehend z. B. aus geeigneter Kalibrierkappe oder anderem geeigneten Adapter zur Gaszuführung an das Gaswarngerät und Schlauch, um geeignete Gase und Gasgemische/Prüfgase auf die Geräte aufzugeben.

Außerdem das erforderliche geeignete Gas und Gasgemisch/Prüfgas und bei Verwendung von Druckgasbehältern geeignete Druckminderer.

Der Anwender entscheidet, ob Test bestanden ist oder nicht.

## Verwendung von Teststationen:

Klasse 1: einfache automatisierte Teststation zur Durchführung des Anzeigetests an tragbaren Gaswarngeräten

Bestehend aus spezifischer Aufnahme für das entsprechende Gerät, sowie geeigneten Gasen und Gasgemischen/Prüfgase und ggf. Druckminderer und dauerhaft angeschlossenen Verbindungsleitungen. Die Station selbst besitzt keine Steuerung/Software und ist im Allgemeinen nur für eine Prüfgasflasche/Mischgasflasche geeignet. **Gaskonzentrationen und Kriterium für das Bestehen des Anzeigetests müssen im Gaswarngerät hinterlegt sein (z. B. über Parametrierung).**

## Verwendung von Teststationen:

Klasse 1: einfache automatisierte Teststation zur Durchführung des Anzeigetests an tragbaren Gaswarngeräten

Je nach Bauart erkennt das Gaswarngerät die Teststation automatisch oder die Testfunktion muss manuell am Gaswarngerät gestartet werden.

Das Ergebnis des Anzeigetests wird dem Anwender durch eine entsprechende Anzeige des Gaswarngerätes signalisiert.

Im Allgemeinen bieten solche Stationen die Möglichkeit das Testergebnis automatisch zu dokumentieren (z. B. durch Ausdrucken eines Protokolls oder Abspeichern auf einem Datenträger).

Verwendung von Teststationen:

Klasse 2: Erweiterte Teststation zur Durchführung des Anzeigetests an tragbaren Gaswarngeräten

Der Aufbau der Station entspricht im Wesentlichen dem der Klasse 1.

Besteht ein Sensor den Anzeigetest nicht, so wird die Empfindlichkeit (und je nach Funktionsumfang ggf. der Nullpunkt) **automatisch justiert**.

Wird eine Nullpunktjustierung durchgeführt, so benötigt die Teststation zusätzlich einen Eingang für Nullgas oder Frischluft.

Verwendung von Teststationen:

Klasse 2: Erweiterte Teststation zur Durchführung des Anzeigetests an tragbaren Gaswarngeräten

Je nach Funktionsumfang können auch die Alarmgeber (optisch, akustisch und Vibration) von der Station getestet werden.

Das Ergebnis des Anzeigetests wird dem Anwender signalisiert, ebenso ob eine Justierung erfolgte.

Im Allgemeinen bieten solche Stationen die Möglichkeit das Testergebnis automatisch zu dokumentieren (z. B. durch Ausdrucken eines Protokolls oder Abspeichern auf einem Datenträger).

Verwendung von Teststationen:

Klasse 3: intelligente Teststation für Anzeigetest und Kalibrierung/Justierung

Über Eingabemöglichkeiten an der Station können Parametrierungen, wie z. B. Gaskonzentrationen an der Teststation vorgenommen und auf das Gerät übertragen werden.

Das Auslesen von Informationen aus dem Gerät ist möglich.

Die Teststation arbeitet mit einem oder mehreren geeignete Gasen und Gasgemischen/Prüfgasen und mit einem Eingang für Nullgas (evtl. Frischluft).

Die Station erkennt das Gerät und welches Gas/e für welches Gerät zu verwenden ist.

Optional: Prüfung des Durchflusses und Dichtheit bei Pumpengeräten

Verwendung von Teststationen:

Klasse 4: Test- und Parametrierstation

wie Klasse 3, zusätzlich möglich

- Parametrierung der Geräte über die Teststation
- Softwareupdates der Geräte über die Teststation
- Konfigurierung der Teststation durch den Betreiber

## Verwendung von Teststationen:

- Es muss eine Betriebsanweisung geben
- Auswahl der Station und der Prüfgase durch Fachkundige
- Prüfung durch dazu befähigte Personen

## Verwendung von Teststationen:

- Die Teststationen jeder Klasse **dürfen für den Anzeigetest von unterwiesenen Personen verwendet werden**. Sie müssen selbstverständlich auch im Umgang mit der Teststation unterwiesen sein.
- Unabhängig vom Funktionsumfang den die Station bietet,
  - für die Funktionskontrolle an Gaswarngeräten bedarf es des Qualifizierten Fachpersonals, und
  - für Systemkontrollen an Gaswarngeräten der befähigten Person.

## Verwendung von Teststationen:

- Die Teststationen selbst ist vor jeder Verwendung **vom Benutzer** auf
  - offensichtliche Beschädigungen, und
  - sofern vorhanden, der Statusanzeigen zu kontrollieren.
- Einmal jährlich ist eine „Systemkontrolle“ erforderlich.

## Verwendung von Teststationen:

Der Flaschenwechsel eines identischen geeigneten Gases und Gasgemisches/Prüfgases kann durch eine darin unterwiesene Person durchgeführt werden, sofern aufgrund des Flaschenwechsels keine weiteren Eingaben als die unten aufgeführten Aufzeichnungen an der Station notwendig werden.

Die zugehörigen Aufzeichnungen sollen enthalten:

- Identifikation der Teststation
- geeignetes Identifikationsmerkmal der Gasflasche
- Haltbarkeit der neuen Flasche des Prüfgases
- Datum und Name



Danke für ihre  
Aufmerksamkeit!

Ich hoffe, Sie haben  
nun ganz viele  
Fragen,  
Kommentare und  
gerne auch Kritik.