UMSITEC
Umwelt- und Sicherheitstechnik

Kundeninfo für Cryo-Labor

O2 Gas-Überwachung von Cryo-Behältern in Cryo-Laboren
gemäß den gesetzl. Vorgaben & der BetrSichV

Disclaimer:
Diese Information ist als völlig unverbindliche Information anzusehen. Jegliche Haftung irgendwelcher Art für den Inhalt oder daraus abgeleiteter Aktionen der Leser und / oder Nutzer, wird ausdrücklich und vollständig ausgeschlossen. (V7. - 06.01.2024)

© UMSITEC – Ulrich Ramakers

UMSITEC – NL Holzappel
Esteraustr. 10
56379 Holzappel

Tel.: 0 64 39 / 90 19 90
eMail: u.ramakers@umsitec.de

1. Projektierungsgrundlagen eines Cryo-Labors (I.)

GESTIS-Stoffdatenbank

In der ***Gestis-Stoffdatenbank der BG (https://gestis.dguv.de)*** steht, welche chemischen Eigenschaften und welche Gefahren von diesem Stoff ausgehen.

Dazu kommt, dass austretende r Stickstoff den Sauerstoff im Raum verdrängt (Sauerstoffmangel) und somit Erstickungs-gefahr droht.

Zus. gibt die **TRGS 900** für Stickstoff einen ***AGW-Wert (früher MAK-Wert genannt)*** vor, dieser liegt bei 19 Vol. % (Alarm 1.) und bei 17 Vol. % (Alarm 2.), ***diese Werte sind zwingend dauerhaft zu überwachen.***

Die Messergebnisse sind gemäß der BG dauerhaft aufzuzeichnen + aufzubewahren.

BG-Merkblatt T021

Das ***Merkblatt T021 der BG Chemie, für „Tox. Gase und Sauerstoff"***, fordert im Pkt. 6.3. immer die ***redundante Gas-Überwachung (d.h. mind. 2 Mf. pro Cryo-Labor)*** jedes Cryo-Labors.

Und das die jeweilige O2-GWA ***eine eigenständige USV*** (Überbrückungszeit mind. 1 Std.) besitzen muss .

D.h. keine Erlaubnis der Mitnutzung einer bereits bauseits vorhandenen USV.

Arbeitsstätten Kennzeichn. – ASR1.3

Die ***Technische Regeln für Arbeitsstätten Sicherheits- und Gesundheitsschutz-kennzeichnung (ASR A1.3)*** fordern unter dem Pkt. 4. – Unterpkt. 9., dass ***alle Alarmierungsmittel*** (zugelassen sind daher nur Warnleuchten und Warnhupen in 24 V DC – keine 230 V AC) ***über die USV*** (24 V DC) ***der GWA versorgt werden müssen***.

Der Pkt. 5. gibt die ***Anbringung der Alarmierungsmittel*** vor dem eigentlichen zu überwachenden Bereich und in dem zu überwachenden Bereich (d.h. vor dem Raum und in dem Raum selbst), somit ***an jeder Zugangstür***, zwingend bindend vor.

© UMSITEC – Ulrich Ramakers

1. Projektierungsgrundlagen eines Cryo-Labors (II.)

Stand der Technik

Gemäß ***Stand der Technik*** ist die ***Überwachungsfläche eines Messfühlers ca. 20 - 25 m²*** groß.

Entsprechend der Grundfläche des zu überwachenden Raumes sind ***auch entsprechend viele Messfühler*** einzusetzen

Bei ca. 25 m² Grundfläche sind mind. 2 St. x O2-Messfühler einzusetzen. Aber bitte beachten Sie, bei unter 10 m² Grundfläche, sind auch mind. 2 St. x O2-Messfühler einzusetzen bzgl. der Redundanz der Mf gemäß der v.g. T021.

Präventions-massnahmen

Der zuständige Sachverständige legt weitere Präventionsmaßnahmen zum Schutz der Nutzer fest:

a.) Die Montage der GWA-Zentrale vor dem eigentlichen zu überwachenden Bereich
b.) Die Montage einer eigenständigen USV
c.) Dadurch erst ist die richtige Umsetzung der ASR 1.3 (WL/S) möglich. Alarmierungsmittel in 24 V DC
d.) Aktivierung der Ablüfter im Alarmfall durch die GWA
e.) Aktivierung eines Gas-Sperrventils im Alarmfall durch di e GWA
f.) Montage div. GNA's für den akuten Notfall (Voralarm)
g.) Festnetzanschluss mit eigener Absicherung
h.) Absetzung aller Meldungen zur GLT
i.) etc.

Sonstiges

Bitte beachten Sie auch, dass **die hier gesetzl. vorgeschrieben und notwendige GWA-Zentrale** selbst **eine Display-Anzeige** besitzt (Keine LED-Anzeige !!!) und immer **vor dem** eigentlichen **zu überwachenden Bereich montiert** werden muss.

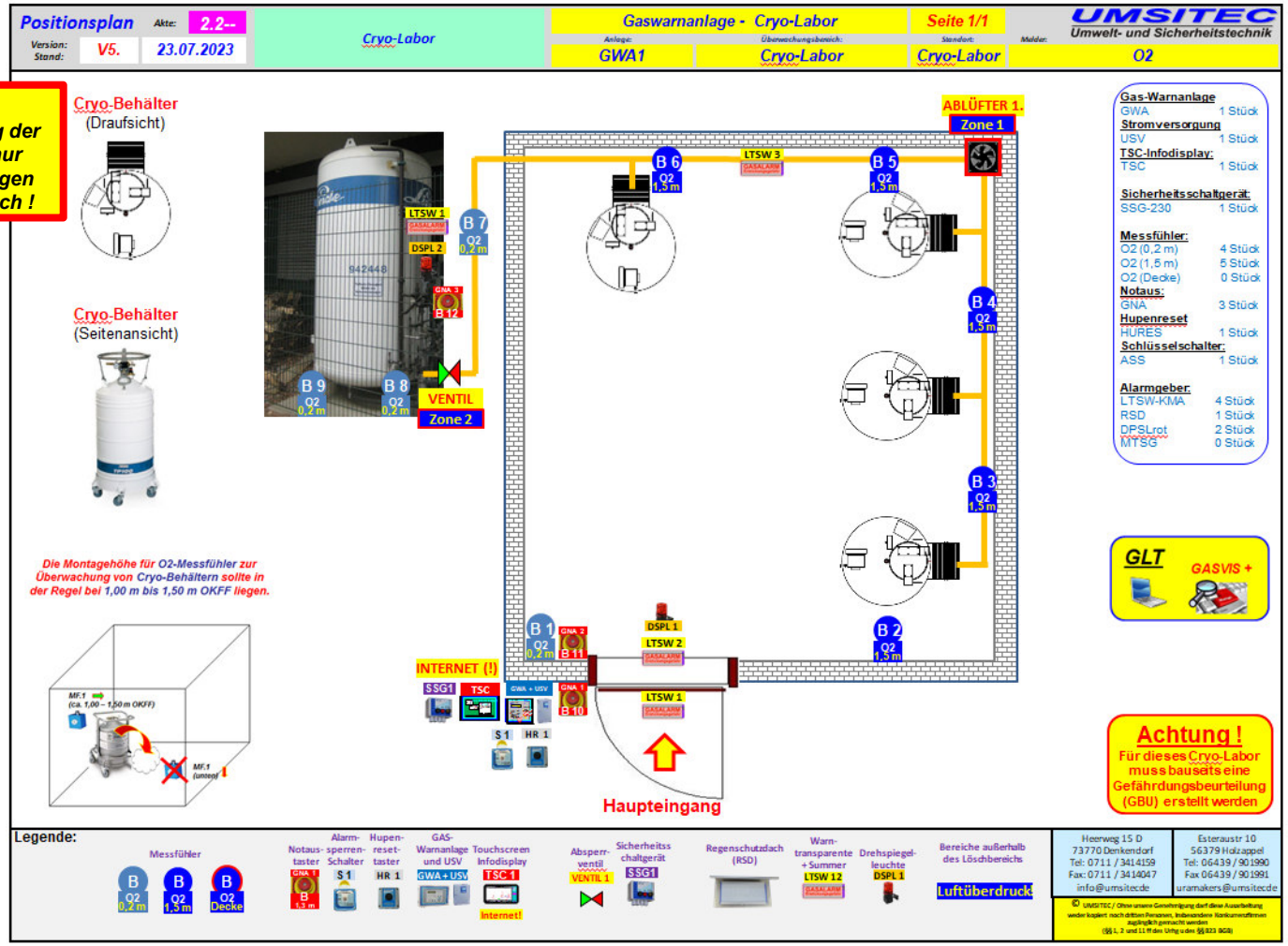
Incl. der Möglichkeit der externen Datenaufzeichnung, gemäß der BG Vorgabe aus der Gestis-Stoffdatenbank.

© UMSITEC – Ulrich Ramakers

UMSITEC
Umwelt- und Sicherheitstechnik

2. Musterlösung für die Absicherung eines Cryo-Labors - O2 GWA

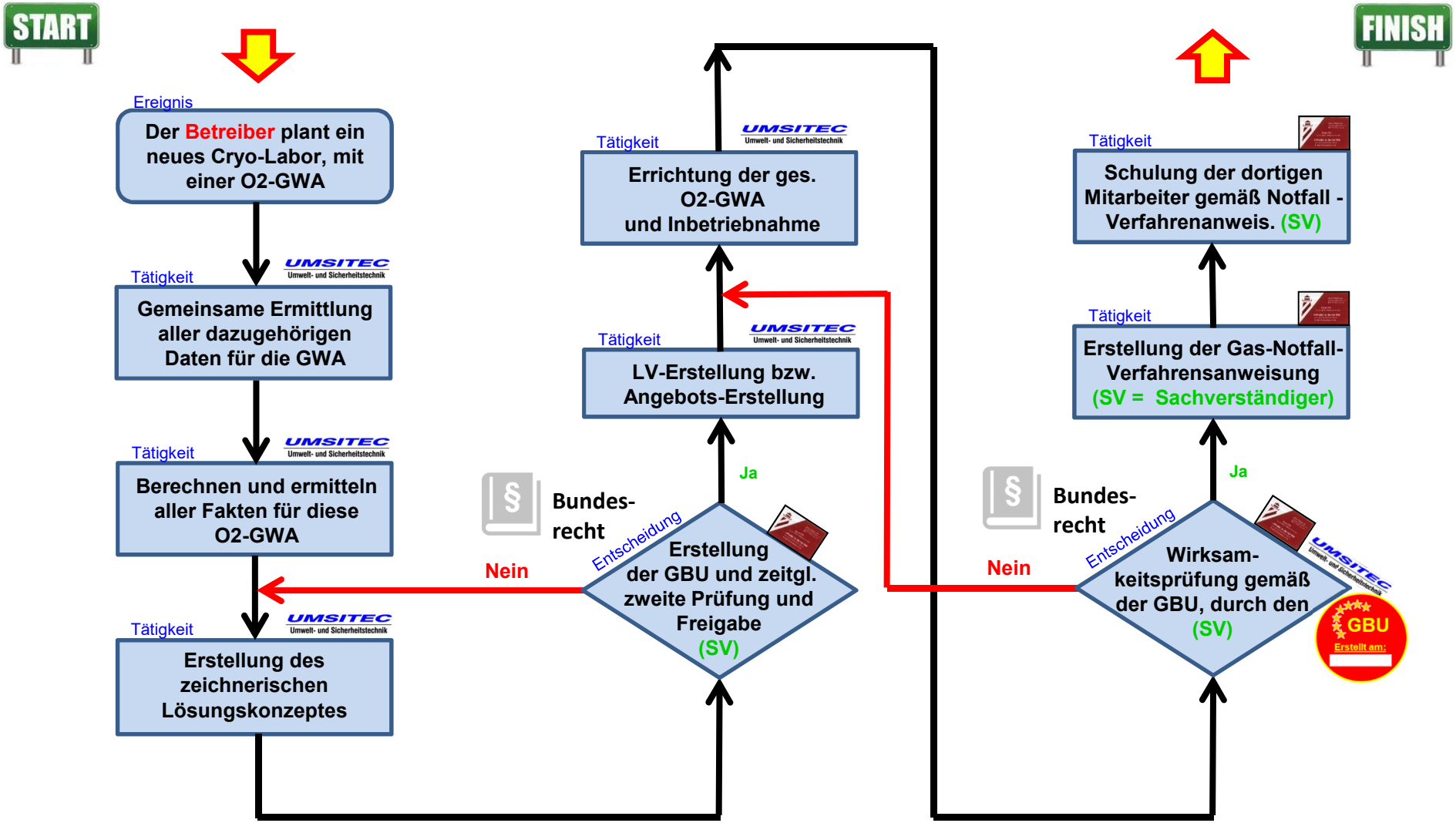
Achtung !
Eine richtige Auslegung der GWA ist aber immer nur mittels des dazugehörigen Grundrissplanes möglich !



© UMSITEC – Ulrich Ramakers

UMSITEC
Umwelt- und Sicherheitstechnik

3. Ablaufplan für die Errichtung eines Cryo-Labors (O2-GWA)…



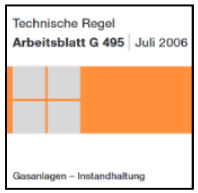
Erläuterung 1:
(SV) = Sachverständiger für die GBU

© UMSITEC – Ulrich Ramakers

UMSITEC
Umwelt- und Sicherheitstechnik

4. Wann gilt eine Gas-Leitung überhaupt als techn. dicht ?

Eine Gas-Leitung gilt <u>nur dann als dauerhaft technisch dicht</u> im Sinne des DVGW, wenn bei deren Errichtung und weiteren „Pflege“ folgende Sicherheits-Punkte bauseits erfüllt wurden bzw. sind:



1.) Der Betreiber muss gemäß den DVGW Arbeitsblättern G 495, G 614, G 469, GW 120 sowie der DIN 2425, die dort vorgegebenen Kriterien bei der Errichtung seiner Gas-Leitung einhalten und erfüllen, damit diese als technisch dicht gilt.

2.) Als Beweis für die Erfüllung dieser div. Kriterien muss der Betreiber <u>der jeweiligen Gas-Leitung entsprechende nachfolgende Unterlagen vorlegen können:</u>

a.) Angaben / Berechnungsgrundlagen über die Auslegung der Gas-Leitungen (z.B. Druck, Nennweite etc.)
b.) Statische Nachweise
c.) Befähigungsnachweise der ausführenden Unternehmens und der eingesetzten Schweißer
d.) Ausführungszeichnungen und Bestandspläne (DIN 2429-2)
e.) Nachweis der Güteeigenschaft der verlegten Rohre und Rohrleitungsteile in einem Rohrbuch (G 462 + G 463)
f.) Rohrbuch mit Schweißnahtprotokollen, Durchstrahlungsprüfungen, Belastungs- und Druckprüfungen
g.) Gebrauchsfähigkeitsprüfung bei in Betrieb befindlichen Anlagen
h.) Nachweis der Instandhaltung / Wartung der Gas-Leitung, gemäß G 465-1 + G 466-1

3.) Die tatsächliche Praxis-Erfahrung ist die, dass bei sehr vielen Projekten die o.g. Unterlagen - welche der DVGW vorgibt, damit eine Gas-Leitung wirklich als dauerhaft technisch dicht bewertet werden kann – einfach nicht existieren bzw. nie umgesetzt wurden.

Folglich muss eine regelkonforme Gas-Warnanlage diese o.g. Gas-Leitung zwangsweise dauerhaft und stationär auf einen möglichen Gas-Austritt überwachen.

<u>Achtung !</u>
Dies alles gilt auch für jedes andere Gas, welches durch eine Gas-Leitung fließt

© UMSITEC – Ulrich Ramakers

5. Div. weitere zus. Infos…

DEUTSCHE NORM — Juli 2009

DIN 1946-7

DIN

ICS 91.140.30

Ersatz für
DIN 1946-7:1992-06

Raumlufttechnik –
Teil 7: Raumlufttechnische Anlagen in Laboratorien

Ventilation and air conditioning –
Part 7: Ventilation systems in laboratories

Ventilation –
Partie 7: Systèmes de ventilation pour laboratoires

Gesamtumfang 16 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) im DIN
Normenausschuss Laborgeräte und Laboreinrichtungen (FNLa) im DIN
Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

ZITAT:

5.3.8 Abluftvolumenstrom für Stellplätze tiefkalter Gase

RLT-Anlagen für Räume, in denen Behälter mit tiefkalten Gasen drucklos gehandhabt werden, müssen die verdampfenden Kühlmittel örtlich und zeitlich so wirksam absaugen, dass keine zusätzliche Gefährdung von den Kühlmitteldämpfen ausgeht. In der Regel ist ein Abluftvolumenstrom von 25 m3/(m2 · h) hierfür geeignet, sofern nicht eine Gefährdungsbeurteilung zu anderen Werten führt.

BEISPIEL:
Bei Kühlung mit flüssigem Stickstoff ist in großen Räumen zur Vermeidung einer Sauerstoffverdrängung aus der Raumluft eine Bodenabsaugung sinnvoll, die einen Abluftvolumenstrom von etwa 100 m3/h je laufendem Meter Aufstellplatz für die Behälter bewirkt.

Wird ein Absinken der Sauerstoffkonzentration durch zusätzliche Maßnahmen verhindert, z. B. bedarfsorientierte Erhöhung des Abluftvolumenstroms durch eine Sauerstoffmangelwarneinrichtung (O2-GWA), so kann der Planungswert von 25 m3/(m2 · h) niedriger ausgelegt werden [etwa 12,5 m3/(m2 · h)]. Der Planungswert des Abluftvolumenstroms darf auch dann niedriger gewählt werden, wenn durch geeignete, redundante O2 Gaswarn-einrichtungen mit optischem und akustischem Alarm vor einer Begehung des Raums gewarnt wird.

Bitte immer alle Vorschriften selber im Original kaufen.
Kopieren ist unzulässig !

Stickstoff (N_2)

Eigenschaften/Herstellung:
Stickstoff, ein farb- und geruchloses, reaktionsträges Gas, wird aus der Luft gewonnen (Volumenanteil 78 %).

Hauptanwendungen/Lieferformen:
Als Inertgas zum sicheren Lagern von brennbaren Flüssigkeiten und Stäuben, als Schutzgas beim Glühen von Metallen, in tiefkaltem verflüssigtem Zustand als Kälteträger, z. B. in der Lebensmittelindustrie und in der industriellen Fertigung. Stickstoff wird gasförmig in Druckgasflaschen (schwarze Flaschenschulter) oder tiefkalt verflüssigt in vakuumisolierten Tanks transportiert und gelagert (Siedepunkt: minus 196 ° C).

Sicherheit:
Stickstoff ist ein nicht toxisches, inertes Gas. Beim Umgang mit Stickstoff ist zu beachten, dass er den zum Atmen nötigen Sauerstoff in der Luft verdünnen bzw. verdrängen kann. Beim Verdampfen vom flüssigem Stickstoff entsteht etwa das 700fache Gasvolumen. Verdampfender Flüssigstickstoff kann daher in geschlossenen Räumen den Sauerstoff-Gehalt merklich herabsetzen. Diese Gefahr ist durch Lüften oder Absaugen zu beseitigen. Direkter Hautkontakt mit flüssigem Stickstoff ist zu vermeiden (Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen!).

Wichtiges Regelwerk:
UVV »Gase«(neue BGV-Nr. B6, alt VBG 61)

Bild: Flüssiger Stickstoff in einem 1000l Stickstofftank

Bei der O2 Gas-Überwachung, darf auf keinen Fall der Stickstofftank im Freien vergessen werden mit zu überwachen.

© UMSITEC – Ulrich Ramakers

UMSITEC
Umwelt- und Sicherheitstechnik

6. Gegenüberstellung der div. O2 Sensor-Messtechniken (Zirkonium / ELCH) …

Zirkonium-Oxyd

Ohne LCD-Anzeige

Mit LCD-Anzeige

Messbereich:	0..25 Vol%
Messprinzip:	Zirkoniumoxid
Lebensdauer:	> 5 Jahre (Garantie)
Genauigkeit:	<+-1% vom Messbereich
Anlaufzeit:	< 4 Minuten
Ansprechzeit:	< 40 sec (T90)
Umgebung:	-30..+60°C, 0..95% r.F., 700-1300 hPa
Eignung:	trockene Räume, Labore, Lager
Gehäuse:	Aluminium, L x B x T: 150 x 80 x 60mm
Schutzart:	Gehäuse IP65, Sensor IP44
Gaszutritt:	Diffusion, Sinterfilter
Ausgangssignal:	digital, RS485
CE-Konformität:	Aussendung: Wohnbereich, Immunität: Industriebereich
Versorgung:	15-35V DC / 2,5 W
Zuleitung:	bis 400m: JY(St)Y 2x2x0,8mm, bis 1000m: 4x1mm², geschirmt

Vorteile:

- Sehr hohe Stabilität über viele Jahre
- Ermöglicht die Überwachung von Sauerstoff, Stickstoff, Argon, Helium, Varigon, CHF3, CF4
- theoretisch unbegrenzte Lebensdauer
- Mit und ohne LCD-Konzentrationsanzeige
- Amortisierung der Mehrkosten innerhalb von 2 bis 3 Jahren

Elektrochemisch (ELCH)

Ohne LCD-Anzeige

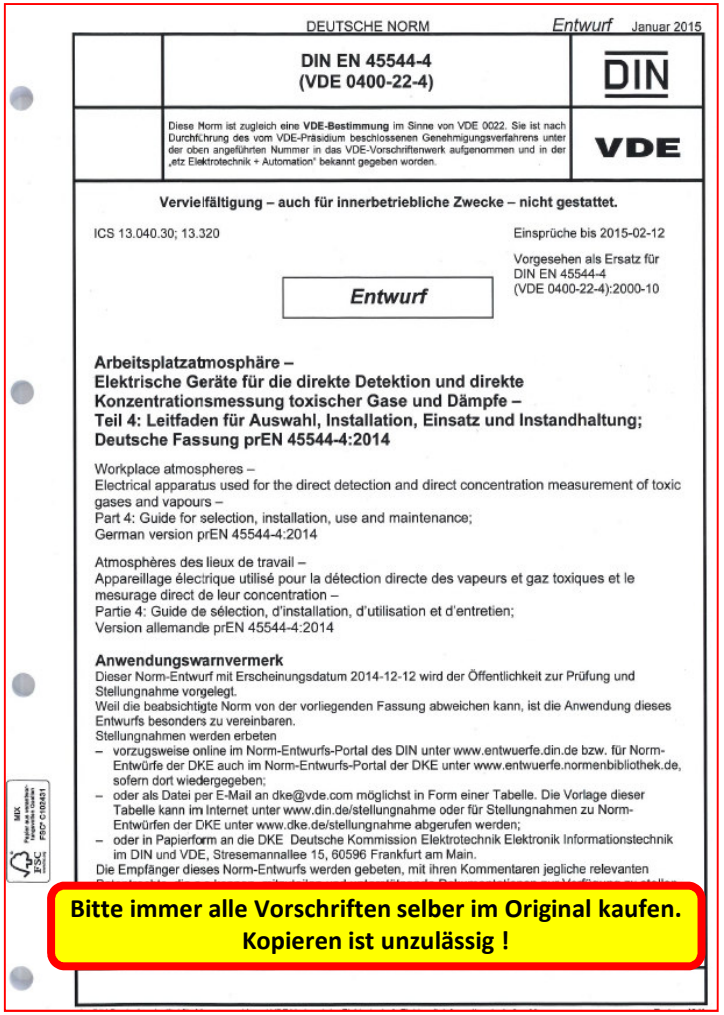
Messbereich:	0..25 Vol%
Messverfahren:	elektrochemisch
Lebensdauer:	1 Jahr (Garantie)
Messgenauigkeit:	< 1% vom Messbereich
Ansprechzeit T90:	< 10 sec
Umgebung:	-20..+50°C, 10..95%rF, 700-1300 hPa
Eignung:	staubige, schmutzige Räume
Gehäuse:	Aluminium, L x B x T: 80 x 80 x 70 mm
Schutzart:	Gehäuse: IP65, Sensor IP44
Gaszutritt:	Diffusion, Sinterfilter
Ausgangssignal:	digital, RS485
CE-Konformität:	Aussendung: Wohnbereich: Immunität: Industriebereich
Versorgung:	12-36V DC, 15mA @ 24V DC
Zuleitung:	JY(St)Y 2x2x0,8mm

Nachteile:

- Jährlicher Sensorwechsel erforderlich,
- dadurch hohe Ersatzteilkosten
- Rel. hohe Drift erfordert enges Wartungsintervall und hohe Schaltstufenabstände
- deshalb möglichst nur für Sauerstoff und Stickstoff zu verwenden
- Keine Konzentrationsanzeige

© UMSITEC – Ulrich Ramakers

7. Wichtige Hinweise zur DIN EN 45544-4



DEUTSCHE NORM *Entwurf* Januar 2015

DIN EN 45544-4
(VDE 0400-22-4)

DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation" bekannt gegeben worden.

VDE

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.

ICS 13.040.30; 13.320

Einsprüche bis 2015-02-12

Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 45544-4 (VDE 0400-22-4):2000-10

Entwurf

Arbeitsplatzatmosphäre –
Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe –
Teil 4: Leitfaden für Auswahl, Installation, Einsatz und Instandhaltung;
Deutsche Fassung prEN 45544-4:2014

Workplace atmospheres –
Electrical apparatus used for the direct detection and direct concentration measurement of toxic gases and vapours –
Part 4: Guide for selection, installation, use and maintenance;
German version prEN 45544-4:2014

Atmosphères des lieux de travail –
Appareillage électrique utilisé pour la détection directe des vapeurs et gaz toxiques et le mesurage direct de leur concentration –
Partie 4: Guide de sélection, d'installation, d'utilisation et d'entretien;
Version allemande prEN 45544-4:2014

Anwendungswarnvermerk
Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-12-12 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.
Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.
Stellungnahmen werden erbeten
- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten

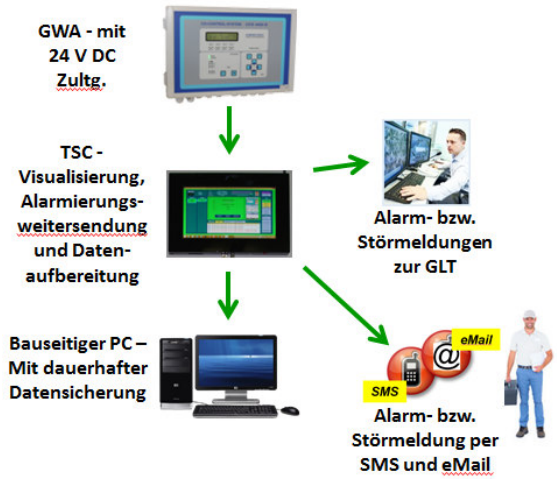
Bitte immer alle Vorschriften selber im Original kaufen.
Kopieren ist unzulässig !

Im Pkt. 6.8, der DIN EN 45544-4, wird die gesetzlich vorgeschriebene dauerhafte Datenaufzeichnung (BG-Vorgabe), mit Überspielung auf einen bauseitigen PC behandelt.

Zu beachten ist dabei, das folgende Identifikations-Daten dabei abgespeichert werden müssen:

a.) Datum, der jeweiligen Gas-Messung
b.) Zeit, der jeweiligen Gas-Messung
c.) Geräteart, des jeweiligen Gas-Messgerätes
d.) Serien-Nummer, des jeweiligen Gas-Messgerätes
e.) Einzelne aufeinander folgende Gas-Werte (von jedem Gas einzeln)
f.) Maximal- und Minimalwerte (von jedem Gase einzeln)

Mögliches Umsetzungs-Beispiel aus der Praxis:



© UMSITEC – Ulrich Ramakers

UMSITEC
Umwelt- und Sicherheitstechnik

8. GWA + Zubehör

Touchscreen (TSC) für die BG Datenaufzeichnung + für die Gas-Notfall-Verfahrensanweisung (GNVA)

GWA-Zentrale (GCZ 4500 B) für die div. Gas-Messfühler + Alarmierungsmittel

Gas-Alarmsperre (ASS) Wartungsschalter - für die Aussetzung der örtlichen Alarmierung

Ventilsteuerungen / Sicherheitsschaltgeräte (SSG) für die Nicht-Abschaltung der div. Gas-Sperrventile bei der Wartung

Notstrom-Versorgung (NSV-B1) eigenständige Spannungsversorgung, für die Gas-Messfühler und alle Alarmierungsmittel etc.

© UMSITEC – Ulrich Ramakers

9. Vorgehensweise für die Planung einer neuen GWA + der weitere Ablauf dazu:

START

Ereignis

Der Betreiber benötigt für sein Cryo-Labor eine neue O2-GWA

Tätigkeit — Kunde

Der Kunde besorgt sich den aktuellen Grundrissplan des ges. zu überwachenden Bereiches – Ersatzweise den Aushangs pflichtigen Feuerwehr-Rettungsplan.

Tätigkeit — Kunde

In diese v.g. Planunterlagen trägt der Kunde den ges. Gas-Leitungsverlauf farbig und lückenlos per Hand ein (vom Gas-Eintritt in das Gebäude, bis zu jedem einzelnen Gas-Endverbraucher).

Tätigkeit — UMSITEC Umwelt- und Sicherheitstechnik

Hieraus erstellen wir das zeichn. Lösungskonzept.

Tätigkeit — UMSITEC Umwelt- und Sicherheitstechnik

Nach der Erstellung des zeichn. Lösungskonzeptes, versenden wir dieses per eMail an einen GBU Fach-Sachverständigen

Tätigkeit

Der GBU Fach-Sachverständige erstellt anhand dieses zeichn. Lösungskonzeptes, ein Angebot für die Erstellung einer 5-Punkte GBU.

Tätigkeit — Kunde

Der Kunde muss dieses GBU Nachholungsangebot gemäß Landes- und Baurecht eigenständig direkt beauftragen.

Tätigkeit

Im GBU-Auftragsfall, erfolgt ein gemeinsamer Orts-Termin, bei dem das zeichn. Lösungskonzept geprüft und bewertet wird.

Ortstermin

Tätigkeit — Kunde

Sollte sich dabei heraus stellen, das das zeichn. Lösungskonzept „okay“ ist, wird dieses durch den GBU-SV schriftlich freigegeben.

Tätigkeit — UMSITEC Umwelt- und Sicherheitstechnik

Erst jetzt zu diesem Zeitpunkt, kann UMSITEC ein verbindliches Angebot zu der neuen GWA erstellen.

Tätigkeit — Kunde

Der Kunde kann dann zum Schluss, wenn er es denn möchte, jetzt dieses Angebot bei UMSITEC beauftragen

Tätigkeit — UMSITEC Umwelt- und Sicherheitstechnik

Nach der Beauftragung an UMSITEC, erfolgt dann die Errichtung der neuen GWA, gemäß der GBU.

ERLEDIGT!

FINISH

Erläuterung 1:
(SV) = Sachverständiger für die GBU

© UMSITEC – Ulrich Ramakers

UMSITEC Umwelt- und Sicherheitstechnik