

## **Handbuch**

### *ADICOS Sonderbrandmelder für den Einsatz in Industrie und Kraftwerken*

### *Funktionsweise - Installation - Inbetriebnahme*



*Adressat:  
Errichter*

*Herausgegeben durch:  
GTE Industrieelektronik Viersen*

## Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	5
1.1	Allgemeines.....	5
1.2	Aufgabenstellung.....	5
1.3	Zusammenarbeit zwischen den Projektpartnern .....	6
1.3.1	Schritte der Fachplanung.....	6
1.3.2	Schritte der Inbetriebnahme.....	7
1.3.3	Bestandteile der Wartung .....	7
2	Brandgasmelder „GSME“ - Eigenschaften und Funktionsweise.....	8
2.1.1	Übersicht über die GSME-Melder .....	9
2.1.2	Auswahl geeigneter Typen von Brandgasmeldern.....	10
2.2	Funktionsweise der GSME-Melder.....	10
2.2.1	Einschaltverhalten.....	12
2.2.2	Störungsausgabe des GSME .....	12
2.3	Technische Daten.....	13
2.4	Parametrierungs-Optionen für GSME.....	14
2.4.1	Auswerte-Parameter .....	14
2.4.2	Sonstige Parameter .....	16
2.4.3	Kennzeichnung .....	17
2.5	Montage der GSME-Melder.....	18
2.6	Einschränkung der Funktion der GSME-Melder:.....	19
2.7	GSME-Schutzarten.....	20
2.8	GSME-Komponenten und Optionen.....	22
2.9	Auslöseeinrichtung für GSME – Testgerät GTL 100.....	23
3	Infrarot-Melder „HOTSPOT“ .....	25
3.1	Funktionsweise der HOTSPOT-Melder .....	26
3.1.1	Schutzart.....	29
3.1.2	Kennzeichnung .....	30
3.2	Technische Daten.....	31
3.2.1	Genauigkeit.....	32
3.2.2	Einfluss der Art der überwachten Oberflächen.....	33
3.3	Montage der HOTSPOT Melder .....	34
3.3.1	Grundlage der Anordnung: Geometriebetrachtung .....	34
3.3.2	Ausrichtung – Theorie: Zur Berechnung der Größen a1, a2 und b .....	34
3.3.3	Ausrichtung des HOTSPOT Melders – Praktische Aspekte.....	35
3.3.4	Ausrichtung des HOTSPOT-Melders – Kontrolle über das Kamerabild.....	36
	Einschränkung der Funktion der HOTSPOT-Melder:.....	37
3.4	Bestimmung des Detektorabstandes.....	38
3.5	Objektauflösung der HOTSPOT-Melder .....	39
3.6	Zeitauflösung der HOTSPOT-Melder .....	39
3.7	Auslöseeinrichtung für HOTSPOT .....	40
3.7.1	„Herdplatte“ .....	40
3.7.2	„Halogen-Scheinwerfer, fokussiert“.....	40
3.7.3	Testgerät HTL 100.....	42
	Technische Daten .....	43
4	Temperatur-Melder „TPME“ .....	44
4.1	Technische Daten.....	45
4.2	Konfiguration / Auswertung .....	46
4.2.1	Alarmierung.....	46
4.2.2	Konfiguration.....	47

4.2.3	Störungsausgabe.....	47
5	Inbetriebnahme des Gesamtsystems .....	48
5.1	Montage gemäß Planungsvorgaben.....	48
5.2	Elektrischer Anschluss .....	49
5.3	Verkabelung .....	52
5.3.1	ADICOS Zentrale BMZ30 ohne separate Netzversorgung .....	52
5.3.2	ADICOS Zentrale BMZ30 sowie separate Netzversorgung .....	52
5.3.3	Fremdfabrikat-Zentrale mit Melder-internen Koppelmodulen.....	53
5.3.4	Fremdfabrikat-Zentrale mit separaten Koppelmodulen.....	54
5.3.5	Besonderheiten bei gemeinsamer Verlegung mehrerer Signalleitungen ...	54
5.3.6	Anschluss- und Klemmenbaugruppe .....	55
5.3.7	M-Bus Master.....	57
5.3.8	Inbetriebnahme-Test.....	58
6	Service-PC / Service-Software .....	59
7	Inbetriebnahme-Parametrierung.....	60
7.1	Definition des Detektionsvermögens .....	61
7.1.1	Erläuterung zu den Abschätzungen .....	62
7.2	Prozedur der Parametrierung für Brandgasmelder.....	63
7.2.1	Prozedur bei der Erstparametrierung.....	63
7.2.2	Prozedur bei der regelmäßigen Überprüfung.....	64
7.3	Inbetriebnahmeparametrierung der HOTSPOT Melder .....	65
8	Wiederkehrende Prüfung.....	67
8.1	Verfügbare Werkzeuge.....	67
8.2	Test der Alarmübertragung.....	67
8.3	Test der Energieversorgung .....	68
8.4	Test der Funktion des Detektors .....	68
8.4.1	Funktionstest für GSME-Melder mit Rauchgas.....	68
8.4.2	Bewertung des Melders anhand der Daten und Signale.....	71
8.4.3	Dokumentation des Funktionstests .....	72
8.5	Reinigung der Melder .....	72
8.6	Austausch der Melder.....	73
8.6.1	Behandlung der Parameter bei Austausch .....	73
8.6.2	Voreinstellung der GSME Parameter bei Austausch .....	75
8.6.3	Austausch von Meldern – allgemeine Hinweise.....	76
9	FIRELASER – linearer Brandgasmelder .....	77
9.1	Funktionsweise:.....	77
9.2	Komponenten des FIRELASER .....	78
9.3	Montage .....	78
9.4	Inbetriebnahme .....	81
9.4.1	Grobausrichtung .....	81
9.4.2	Feinausrichtung .....	81
9.4.3	Automatische Nachausrichtung .....	82
9.4.4	Funktionstest.....	83
9.5	Schutzart des FIRELASER.....	85
10	Allgemeine Angaben.....	86
10.1	Elektrischer Anschluss .....	86
10.1.1	Elektrische Daten .....	86
10.1.2	Stromversorgung .....	86
10.1.3	Service-Bus: M-Bus .....	89
10.1.4	Bajonett-Steckverbinder (bei allen Nicht-ATEX-Geräten).....	90
10.1.5	Kabelbelegung bei GSME-EX .....	90

10.2	Zusatzmodule / Sonderfunktionen.....	91
10.2.1	GSME Voralarm-Modul.....	91
10.2.2	8-fach Relais-Modul.....	92
10.2.3	4-20 mA Modul .....	93
11	Kontakt .....	94

# 1 Einführung

## 1.1 Allgemeines

Der Einsatz von Sondermeldern in Industrie- und Kraftwerksanlagen erfordert eine umfangreiche Kenntnis der Meldertechnologie und der Einsatzumgebung.

In vielen Fällen macht die Komplexität der Anforderungen aufgrund der Gebäudeeigenschaften (Raumgeometrie, Lüftungsverhältnisse, Stör- und Einflussgrößen) sowohl eine besondere Auswahl und Anordnung<sup>1</sup> der Melder als auch Abweichung von der Standard-Melderkonfiguration erforderlich<sup>2</sup>.

Im Rahmen des vorliegenden Handbuchs wird bevorzugt auf die Meldereigenschaften eingegangen:

- Funktionsweise
- Elektrischer Anschluss
- Inbetriebnahme / Test / Wartung
- Parametrierung

## 1.2 Aufgabenstellung

Sonderbrandmelder der ADICOS Reihe ermöglichen eine frühzeitige Erkennung von Bränden oder anderer thermischer Schäden.

Dazu gehören Schwel- und Glimmbrände, die erkannt werden können, bevor z. B. ein Flammenbrand oder eine Verpuffung gezündet wird. Für diese Aufgabe kommen in der Regel Brandgasmelder GSME oder FIRELASER in Frage.

Weiterhin ist es möglich, Anlagenschäden durch z. B. Überhitzung oder schleifende bewegte Teile vorzubeugen. Zur Temperaturüberwachung werden bevorzugt Infrarot-Melder HOTSPOT eingesetzt.

Die Wahl dieser Meldertypen ermöglicht die Überwachung auch in staubbelasteter Umgebung oder bei weiteren widrigen Bedingungen, wenn darauf entsprechend Rücksicht genommen wird. Das hierfür nötige Verständnis der Funktionsweise der Melder und der Zusatzkomponenten soll in den folgenden Abschnitten vermittelt werden.

---

<sup>1</sup> Eine Einführung in die Methodik der Positionierung sowie entsprechende Beispiele ist z. B. der in „Brandschutztechnischen Empfehlung – Sonderbrandmeldeanlagen“ der RWE AG zu finden. Weitere Dokumente werden zur Zeit ebenfalls erarbeitet.

<sup>2</sup> Jeder Melder kann im Feld individuell parametrierbar werden, je nach Anforderung - siehe Abschnitt „Parametrierung“.

### 1.3 Zusammenarbeit zwischen den Projektpartnern

Zur Errichtung und für den Betrieb einer zuverlässigen Brandmeldeanlage mit Sondermeldern ist eine abgestimmte Zusammenarbeit aller Beteiligten erforderlich.

Eine Orientierung bezüglich Vorgehensweise und Methodik ist in der DIN 14675<sup>3</sup> zu finden. Diese Norm unterteilt im Abschnitt „Phasen für den Aufbau und Betrieb von Brandmeldeanlagen“ in

- Konzept (Abschnitt 5 der DIN)
  - Planung (Abschnitt 6.1 der DIN)
  - Projektierung (Abschnitt 6.2 der DIN)
  - Montage
- etc. bis hin zu
- Betrieb und Instandhaltung

Innerhalb der ersten drei Phasen vor Beginn der Montagearbeiten muss eine Reihe wichtiger technischer, organisatorischer und kaufmännischer Entscheidungen getroffen werden. In vielen Punkten wird dabei der Sachverstand und die Absprache bzw. Zusammenarbeit der Beteiligten gefordert.

#### Liste der Beteiligten

	Abk.	Ortskenntnis	Produktkenntnis
Betreiber	B	(ja)	Information
Planer (BMA Fachplaner)	P	Begehung	Information
Errichter	E	Begehung	Schulung
Hersteller (Komponentenlieferant)	H	Information, ggf. Begehung <sup>4</sup>	(ja)
Sachverständiger	S	Begehung	Information

Alle Beteiligten sind z. B. in Form von Beauftragungen einzubinden.

#### 1.3.1 Schritte der Fachplanung

Aufgabe	Durchführung	Beteiligte	Kontrolle
Umsetzung der betreffenden Teile des Brandschutzkonzepts in ein Brandmeldeanlagenkonzept	P	P, E, B	B
Festlegung der Melderarten	P	P, E, H	B
Festlegung der Melderpositionen	P	P, E, B	B

P: Planer E: Errichter B: Betreiber H: Hersteller S: Sachverständiger

<sup>3</sup> DIN 14675 Brandmeldeanlagen Aufbau und Betrieb

<sup>4</sup> Bei Mitarbeit bei der Inbetriebnahme und Parametrierung ist Ortskenntnis mindestens durch Begehung und Verständnis der Anlagenabläufe erforderlich.

### 1.3.2 Schritte der Inbetriebnahme

Aufgabe	Durchführung	Beteiligte	Kontrolle
Montage der Melder	E	E	B
Elektrische Installation	E	E	B
Elektrische Inbetriebnahme	E	E, H	B
Festlegung von Gebäude- oder Anlagenspezifischen Meldergruppen	E	B, P, E	B
Festlegung der Melderempfindlichkeit „Detektionsvermögen“	P	P, E, B, H	S / B
Erstparametrierung	H	H, E	S / B
Abnahme	B / S	B, S, E, H	S / B

P: Planer E: Errichter B: Betreiber H: Hersteller S: Sachverständiger

### 1.3.3 Bestandteile der Wartung

Liste der Aufgaben in Bezug auf Sondermelder der ADICOS Reihe

Aufgabe	Durchführung	Beteiligte	Kontrolle
Überprüfung der Funktion der Sensoren (Auslöseeinrichtung)	E	E	B
Überprüfung der Parametrierung (ggf. Optimierung) <sup>5</sup>	H	H, E	B
Überprüfung der Gültigkeit der Anordnung (Änderungen der Gebäude)	E / B	E, B	B
Dokumentation	E	E, H	B

P: Planer E: Errichter B: Betreiber H: Hersteller S: Sachverständiger

#### Hinweis:

Je nach Kenntnisstand kann der Errichter auch die Leistungen der Planers und des Herstellers übernehmen. Voraussetzungen dafür sind mindestens:

- Erfahrung in der betreffenden Applikation
- gute Orts- und Produktkenntnis<sup>6</sup>, sowie
- Kenntnisse der Grundlagen der Brandgasdetektion oder der Infrarot- Wärmedetektion.
- Berücksichtigung der formalen und rechtlichen Aspekte

<sup>5</sup> Für die Durchführung der Parametrierung ist Ortskenntnis erforderlich; Ist zu erwarten, dass sich die Betriebsbedingungen seit letzter Begehung geändert haben, ist eine neue Begehung erforderlich. Ändert sich die durchführende Person, so hat die neue Person ebenfalls Ortskenntnisse zu erwerben.

<sup>6</sup> Z. B. durch Produktschulungen

## 2 Brandgasmelder „GSME“ - Eigenschaften und Funktionsweise

Der Melder „GSME“<sup>7</sup> detektiert Brandgase. Diese sind Bestandteil von Brandrauch und werden wie Rauchaerosole auch mit der Luftströmung vom Ort des Brandes zu den Detektorpositionen transportiert (Beachtung der Strömung – siehe Applikationsrichtlinien<sup>8</sup>).

Übliche gut detektierbare Brandgase sind CO, H<sub>2</sub>, Kohlenwasserstoffe und Stickoxide. Weitere Brandgase wie Wasserdampf oder CO<sub>2</sub> bieten keinen signifikanten Detektionsvorteil.

Die Brandgasdetektion mit Hilfe von Gassensoren ist prinzipbedingt unempfindlich auf Stäube (sofern die Staubpartikel nicht zur Hintergrundausgasung beitragen). Das ermöglicht den Einsatz der Melder in staubbelasteter Umgebung. Je nach Anforderung (ATEX-Zone – keine, 22, 21, 20) ist die Sensorik und die Elektronik mit geeignetem Gehäuse und gasdurchlässigem Sintermetallfilter zu schützen.



GSME-L3 in der Standardausführung (links) und mit Strahlwasserschutz (rechts)

Es stehen verschiedene Meldertypen zur Auswahl:

GSME-L3 (auch in „EX“ -Ausführung)

GSME-F (auch in „EX“ -Ausführung)

GSME-FR (auch in „EX“ -Ausführung)

GSME-HC<sup>2</sup>

sowie

GSME-HC (auf Anfrage) (auch in „EX“ -Ausführung)

Diese Melder unterscheiden sich in Bezug auf Kombinationen der Sensoren und der Ausführung der Filter und Gehäuse.

Eine Möglichkeit einer sinnvollen Gliederung besteht in der Zuordnung zu Anwendungsgebieten.

<sup>7</sup> Die Namensgebung erfolgte 1992 im Rahmen einer Entwicklungskooperation (Beteiligte u. A. RWE Energie AG und Universität Gießen): „Gas-Sensor-Melde-Einheit“. Seit dieser Zeit wird diese Abkürzung unverändert für einen Mehrsensor-Brandgasmelder mit 2, 3 oder 4 unterschiedlichen Halbleitersensoren zur Detektion von Schwel- und Glimmbränden verwendet.

<sup>8</sup> Hinweise auf die Methodik, Melder zu positionieren sind in Applikationsrichtlinien zu finden. Z. B. in der „Brandschutztechnischen Empfehlung – Sonderbrandmeldeanlagen“ der RWE AG

### 2.1.1 Übersicht über die GSME-Melder

Typ	Sensoren	Anwendung
GSME-L3	H2, CO, KW	Allgemeiner Einsatz bei <b>geringer bis mittlerer Hintergrundausgasung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bekohlungsanlagen (Bandanlagen und Bunker)</li> <li>- Transportanlagen für trockene Brennstoffe</li> </ul> <b>Nicht bei Gärung</b> Hohe Empfindlichkeit bei Kohlenbränden
GSME-F	H2, CO (Filter), KW/NO2	Einsatz bei <b>mittlerer bis starker diskontinuierlicher Hintergrundausgasung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transportanlagen für gemischte Brennstoffe</li> </ul> <b>Auch bei Gärung</b> (nicht kondensierend) <b>Nicht bei Fahrzeugabgasen</b>
GSME-FR	H2, CO (Filter R.), KW/NO2	Einsatz bei <b>mittlerer bis starker, auch kontinuierlicher, Hintergrundausgasung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anlagen für gemischte Brennstoffe, auch Bunker</li> </ul> <b>Auch bei Gärung</b> (nicht kondensierend) <b>Nicht bei Fahrzeugabgasen</b>
GSME-HC <sup>2</sup>	H2, KW, KW2	Einsatz bei <b>Anwesenheit von Fahrzeugabgasen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anlagen für gemischte Brennstoffe, nicht Kohle</li> </ul> <b>Nicht bei Gärung</b> (nicht kondensierend) <b>Nicht für Flammenbrände</b> Nicht ATEX-geeignet, nicht Spritzwasser-geschützt
GSME-HC <sup>9</sup>	CO, KW, KW2	Einsatz bei mittlerer bis hoher Hintergrundausgasung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bekohlungsanlagen</li> </ul> Mittlere Empfindlichkeit bei Kohlenbränden Nicht für Flammenbrände Wird ab 2010 in der Regel ersetzt durch GSME-L3

<sup>9</sup> Der Melder „GSME-HC“ war eine Entwicklung für den Einsatz in Kohlenbunkern mit dem Ziel, die ungünstigen Querempfindlichkeiten der seinerzeit „schlechteren“ CO- und KW/NOx Sensoren zu kompensieren. Dabei wurde auf den H2-Sensor verzichtet und durch einen weiteren KW-Sensor ergänzt. In der Konsequenz wurde zwar der Störeinfluss durch Kohlenausgasung verringert, aber auch die Detektionsempfindlichkeit für Kohleschmelbrände, insbesondere die von „abgedeckten“ Schmelbränden. Mittlerweile (seit 2002: CO-Sensor mit Filter bzw. 2011 weiterentwickelter KW/NOx Sensor) wird mit dem GSME-L3 eine vergleichbare Störunterdrückung bei zugleich breitbandiger Detektion erzielt.

### 2.1.2 Auswahl geeigneter Typen von Brandgasmeldern

Bei der Auswahl geeigneter Melder sind folgende Randbedingungen zu abzuwägen:

- Empfindlichkeiten und Querempfindlichkeiten der einzelnen Sensoren
- Gasemissionen der Brände der vorliegenden Brandlasten
- Schutzart: Einfluss von Staub, Reinigungsverfahren und Kondenswasser

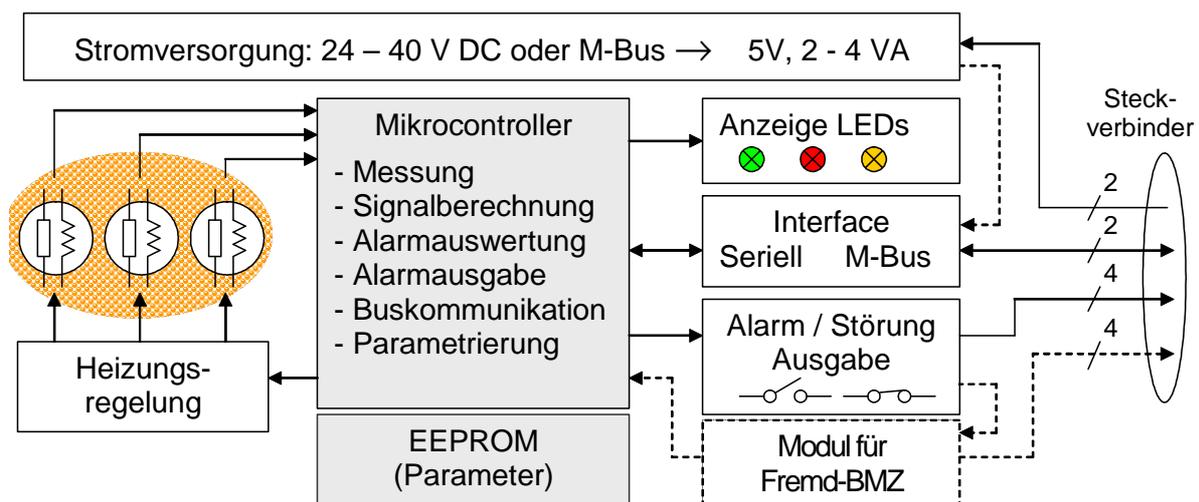
Bei unklaren Randbedingungen ist der Rat eines Fachmanns einzuholen.

Ein weitergehender Einblick in die Eigenschaften der einzelnen Sensoren wird im Anhang „GSME-Sensoren – Brandgase und Querempfindlichkeiten“ vermittelt.

### 2.2 Funktionsweise der GSME-Melder

Jeder GSME-Melder basiert auf mehreren Halbleitersensoren, einer Mikrocontroller-basierten Steuerung und Auswertung sowie verschiedenen Schnittstellen.

Folgendes elektrische Block-Schema gibt eine Übersicht:



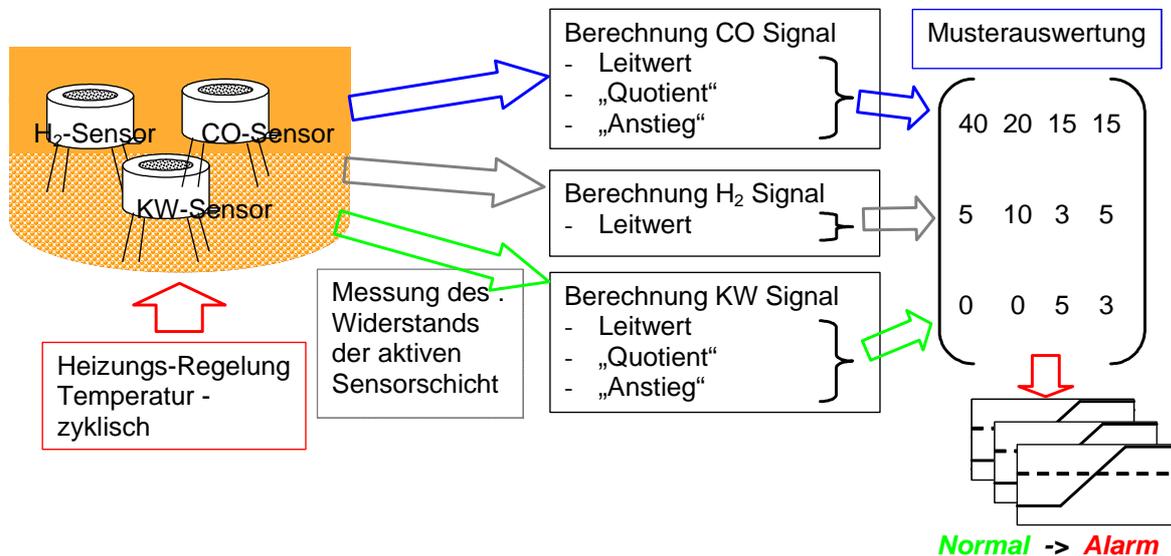
Die Stromversorgung erfolgt mit 24 bis 40 V DC; ein Spannungswandler erzeugt die intern verwendeten 5 V; Die Sensoren basieren auf einem Keramikchip (ca. 2 mm<sup>2</sup> Fläche), der auf Temperaturen von 100 bis 450°C geheizt wird. Aufgrund dieser Heizung beträgt die Mindestleistungsaufnahme im Betrieb 2 bis 4 VA.

Die Steuerung der Sensortemperaturen (zyklische Heizung), Erfassung der Sensordaten sowie alle weiteren Auswertungen erfolgen durch einen Mikrocontroller. Die entsprechenden Parameter sind im EEPROM des Melders hinterlegt. Bei Stromausfall bleiben diese erhalten.

Der Zustand des Melders wird vor Ort mit LEDs angezeigt; Grün für „Betrieb“, Gelb für „Gestört“ sowie Rot für „Alarm“. Die rote LED wird je nach Konfiguration durch den Melder oder durch das Koppelmodul zu einer Fremd-BMZ angesteuert. Die Weiterleitung des Zustandes erfolgt über zwei getrennte Relais-Kontakte: Störungs-Öffner bzw. Alarm-Schließer. Optional wird der Zustand an ein steckbares Modul weitergegeben, das in eine Brandmeldelinie einer Fremd-BMZ integriert wird.

Parallel dazu ist immer ein Zugriff über den „M-Bus“, einen Service-Bus, möglich: Über den M-Bus sind die Sensorsignale, der Zustand sowie die Parameter abrufbar und ggf. änderbar. Dadurch wird eine individuelle permanente Empfindlichkeitseinstellung für jeden einzelnen Melder ermöglicht.

Den funktionalen Ablauf zeigt folgendes Block-Schema am Beispiel des GSME-L3 Melders (andere Typen ähnlich):



Der Melder GSME-L3 detektiert die Brandgase CO (bis ca. 100 ppm), H<sub>2</sub> (bis ca. 50 ppm) und phenolartige Kohlenwasserstoffe (ppb bis wenige ppm). Das primäre Sensorsignal ist zunächst der Sensorwiderstand, der sich in Abhängigkeit der Gaskonzentration verschiedener Gase und der Sensortemperatur ändert. Da jeder Sensor zyklisch geheizt wird, lassen sich verschiedene Signale erfassen, die schließlich zu den angezeigten und ausgewerteten Signalen für CO, H<sub>2</sub> und KW zusammengesetzt werden. Die Sensoren weisen in der Regel keinen langzeitstabilen Nullpunkt auf, weshalb eine gleitende Nullpunktnachführung durchgeführt wird (Zeitkonstante 6 h; ggf. anders zu wählen). Das bedeutet, dass ein länger andauernder Signalhintergrund nicht oder im geringeren Maße zur Anzeige kommt.

Die Sensoren der meisten GSME-Melder befinden sich geschützt hinter einem Sintermetallfilter. Die zu detektierenden Gase gelangen über Diffusion durch die Poren des Filters zu den Sensorchips. Die Zeitkonstante für den Diffusionsvorgang liegt im Bereich weniger Sekunden. Eine Staubbelegung der Filteroberfläche behindert den Diffusionsvorgang nur unwesentlich, sofern der Staub trocken ist und den Filter nur „locker“, also porös, bedeckt.

Die Musterauswertung verknüpft dann mehrere dieser Signale: Je nach Melderparametrierung müssen zwei oder drei Gasarten gleichzeitig in ausreichend hoher Konzentration am Ort des Melders anliegen.

In der Werkseinstellung sind dies

40 ppm CO UND 5 ppm H<sub>2</sub>

ODER

20 ppm CO UND 10 ppm H<sub>2</sub>

ODER

15 ppm CO UND 5 ppm H<sub>2</sub> UND Signalhöhe 3 für KW

ODER

15 ppm CO UND 3 ppm H2 UND Signalhöhe 5 für KW

Diese Standardeinstellung ist geeignet zur Detektion von z. B. Kohlen- oder Holzbränden in geschlossenen nicht- oder schwach belüfteten Räumen.

Je nach Belüftungssituation oder Art der Brandlast sollte oder muss ggf. die Parametrierung angepasst werden. Die Anpassung der Parametrierung erfolgt über den Service-Bus „M-Bus“ mit Hilfe eines Service-PC.

### 2.2.1 Einschaltverhalten

Nach Einschalten der Stromversorgung und Durchlaufen einer Boot-Sequenz (bis zu 5 Sekunden) beginnt eine Initialisierungsphase. Diese dauert ca. 5 Minuten und wird durch ein Blinken der grünen Betriebs-LED angezeigt. Dabei werden der Reihe nach zeitverzögert alle Sensoren eingeschaltet und aufgeheizt. Damit wird erreicht, dass die Stromaufnahme des Melders langsam zunimmt.

Der Melder ist erst nach Abschluss der Initialisierungsphase betriebsbereit.

Nach einem Software-Reset (von der Service-Software ausgeführt) wird die gleiche Prozedur durchlaufen.

Ein Aufstarten des Melders kann optional mit einer Störungsmeldung angezeigt werden. Standardmäßig ist dies deaktiviert, um eine Vielzahl von Störungsmeldungen bei Umschaltvorgängen der Stromversorgung zu vermeiden.

### 2.2.2 Störungsausgabe des GSME

Folgende Zustände werden erkannt und als Störung ausgegeben

Fehlerart	Beschreibung	selbst-rück-stellend
Unterspannung	Spannungsversorgung (auch kurzfristig) < 20 V	x
Fehlerhafte Prüfsumme ROM Fehlerhafte Prüfsumme EEPROM	Bei einem Neustart oder Reset stimmt die Prüfsumme nicht. <sup>10</sup>	
Heiztemperatur Fehlerhaft	Einer oder mehrere Heizungstemperaturen erreichen den Sollwert nicht <sup>11</sup>	x
Test-Störung	Es wurde mit Hilfe der Service-Software eine Teststörung gesetzt	
Stromausfall	Das Störungsrelais ist als Öffner ausgelegt.	x

<sup>10</sup> Ursache: in der Regel wurde die Prüfsumme nach Service-Tätigkeit nicht korrekt aktualisiert. Lösung: Parameter Überprüfen und EE-Summe oder ROM-Summe erneut setzen.

<sup>11</sup> Ursachen für einen „Heizgrenze-Fehler“:

- Sensor defekt
- Energieversorgung Melderintern nicht ausreichend, z. B. niedrige Umgebungstemperatur und niedrige Versorgungsspannung: Lösung Spannung erhöhen, Soll-Temperatur anpassen oder Toleranz-Schwelle anheben

### 2.3 Technische Daten

Stromversorgung:	24 ... 40 V DC (unter 20 V Störungsmeldung)	
Leistungsaufnahme: (Ohne Heizung / mit Heizung)	GSME-L3	2 VA / 12 VA
	GSME-F	3 VA / 13 VA
	GSME-FR	4 VA / 14 VA
	GSME-HC <sup>2</sup>	4 VA / 14 VA
	Bei Aufstarten kurzzeitig höhere Leistungsaufnahme.	
Temperaturbereich:	-10 ... +50 °C	
Relative Feuchte:	20 ... 99% r. F. ° nicht kondensierend ° bei kontinuierlicher Kondensation mit optional integrierter Melderheizung	
Gehäuse:	beschichtetes Druckgussaluminium (korrosionsbeständig)	
Abmessung: (H x B x L)	60 x 100 x 100 mm (zzgl. Sinterfilter oder Spritzschutz)	
Gewicht:	0,6 kg	
Schutzart:	IP 64 (GSME HC <sup>2</sup> : IP 22)	
Montage:	kopfüber / hängend	
Elektrischer Anschluss:	ADICOS-Anschlusskabel (12-adrig) mit Bajonettkupplung GSME-EX: Vormontiertes Kabel (8-adrig)	

## 2.4 Parametrierungs-Optionen für GSME

### 2.4.1 Auswerte-Parameter

Zur Alarmauswertung durch den Mikrocontroller des GSME-Melders werden die Sensorsignale der jeweiligen 3 Gas-Sensoren herangezogen. Die Signale werden mit Schwellenwerten verglichen und diese Ergebnisse logisch<sup>12</sup> verknüpft. Das Gesamtergebnis ist schließlich eine „Brandwahrscheinlichkeit“ zwischen 0 und 100%, eine Kunstgröße, von der ein Alarm z. B. bei Überschreiten der 50% Grenze abgeleitet wird.

Diese Berechnung wird unabhängig voneinander zweimal mit verschiedenen Schwellenwert-Parametern durchgeführt: Berechnung für Parameter-„Satz1“ und „Satz2“.

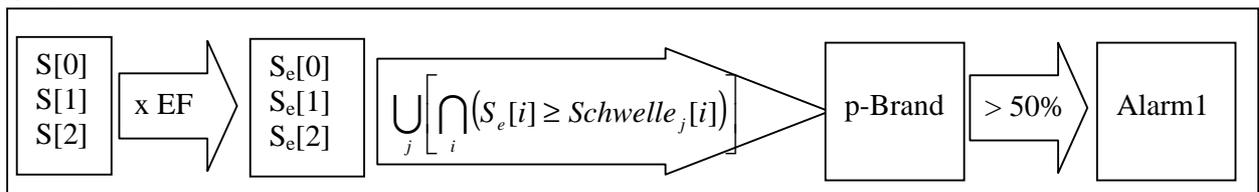
Die Alarmgabe von Satz1 und Satz2 wird standardmäßig ODER verknüpft.

Optional kann auch ein Zusatzrelais eingesetzt werden, das eine Voralarmfunktion (gekoppelt an Satz 2) erhält. Das Standard-Relais auf der Melderplatine ist dann nur durch Satz1 angesteuert.

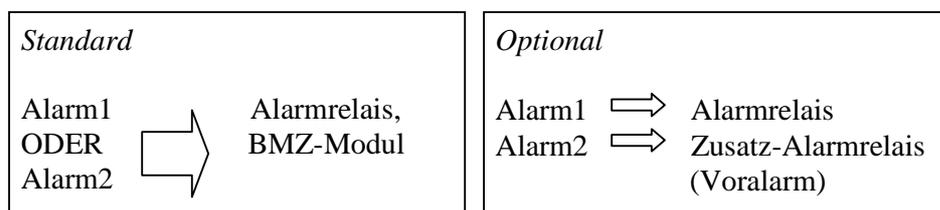
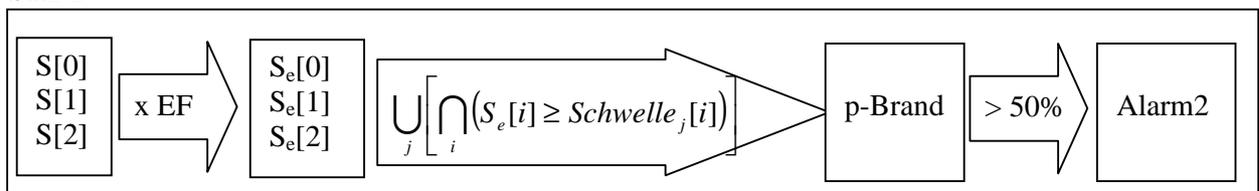
Zur Anpassung der Empfindlichkeiten können die einzelnen (bis zu 14 verschiedenen) Schwellenwerte für jeden der beiden Sätze eingestellt werden oder ein einziger Empfindlichkeitsfaktor (für jeden Satz) skaliert die Signale vor der Auswertung<sup>13</sup>.

Folgendes Schema fasst die Auswertung zusammen:

Satz 1



Satz 2



#### Legende

ODER-Verknüpfung über alle Schwellengruppen j

$$\bigcup_j [a]$$

UND-Verknüpfung über alle Sensorsignale i

$$\bigcap_i b$$

<sup>12</sup> Für die logische Verknüpfung werden Methoden der „unscharfen Logik“, auch Fuzzy Logic angewendet.

<sup>13</sup> In der Regel wird aus Gründen der Übersichtlichkeit die Variante bevorzugt, die einzelnen Schwellenwerte zu verändern und den skalierenden Empfindlichkeitsfaktor unverändert zu belassen.

$Schwelle_j[i]$  bezeichnet eine zweidimensionale Matrix für 3 Sensorsignals ( $i = 0 \dots 2$ ) und 5 Schwellengruppen ( $j = 1 \dots 5$ ).<sup>14</sup>

Beispiel für die Schwellenmatrix  $Schwelle_j[i]$  für ein GSME-L3 in Werksvoreinstellung.

Standardwerte für Satz 1

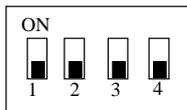
Sensorindex	Sensor	Gruppe1	Gruppe2	Gruppe3	Gruppe4	Gruppe5
0	H <sub>2</sub>	5	10	5	3	150
1	CO	40	20	15	15	0*
2	KW/NO <sub>x</sub>	0*	0*	3	5	0*

0\*: Fest programmiert; Schwelle „Null“ bedeutet: diese Verknüpfung wird nicht bewertet und liefert immer „Wahr“

Es existiert eine 6. Gruppe, die nur in Ausnahmefällen mit parametrisiert wird: In dieser werden die differenzierten<sup>15</sup> Signale mit entsprechenden drei Schwellenwerten verknüpft.

#### Zusatzoption DIP-Switches<sup>16</sup>:

Auf der Meldergrundplatte der GSME-Melder befindet sich ein 4 fach DIP-Switch. Mit diesem lässt sich die Empfindlichkeit des Melders beeinflussen:



Diese Abbildung zeigt alle Switches „off“, dies ist die Standardeinstellung ab Werk.

SW1	SW2	SW3	SW4	EF Satz 1	EF Satz 2
Off	Off			x 1	
On	Off			x 0,5 „halbe Empfindlichkeit“	
Off	On			x 2 „doppelte Empfindlichkeit“	
On	On			x 0	
		Off	Off		x 1
		On	Off		x 0,5
		Off	On		x 2
		Off	Off		x 0
Off	Off	Off	Off	x 1	x 1 Standardeinstellung
On	On	On	On	x 0	x 0 Melder deaktiviert

EF Satz1 bzw. EF Satz2 bezeichnen den „Empfindlichkeitsfaktor“ für die Auswertesätze 1 und 2. Diese EF sind im EEPROM des Melders gespeichert und können mit der Service-Software geändert werden. Zusätzlich werden diese EF mit einem Faktor multipliziert, der über die DIP-Switches eingestellt wird.

<sup>14</sup> Werden negative Schwellen eingesetzt, so kehrt sich der Vergleich um: Es wird dann auf  $Signal < Schwelle$  geprüft. Wird als Schwelle „0“ eingetragen, wird kein Vergleich durchgeführt, sondern immer „Wahr“ ausgegeben.

<sup>15</sup> Es wird eine „quasi Differentiation“ mit einer Zeitkonstante von ca. 1,5 Minuten durchgeführt.

<sup>16</sup> Verfügbar bei GSME-Meldern bis Baujahr Mitte 2013; derzeit ist eine alternative Einstellmöglichkeit über ein optionales „Bluetooth“-Modul in Vorbereitung.

### Zusatzoption Alarmverzögerung

Dieser Parameter gibt die Anzahl der Auswertezyklen<sup>17</sup> des Melders vor, während der ein Alarm ununterbrochen anliegen muss, bevor das Alarm-Relais angesteuert wird.

Werksvoreinstellung: „0“, also deaktiviert.

### Zusatzoption Alarmhaltezeit

Dieser Parameter gibt die Anzahl der Auswertezyklen des Melders vor, während der das Alarm-Relais nach Abklingen des Alarmzustandes weiter gehalten wird, bevor es selbsttätig zurückgesetzt wird.

Werksvoreinstellung: „0“, also deaktiviert.

## **2.4.2 Sonstige Parameter**

### Melderheizung

Die GSME-Melder können ab Werk mit einer Zusatzmelderheizung ausgerüstet werden.

Aufgabe der Zusatzheizung ist die Anhebung der Oberflächentemperatur mit dem Ziel, Kondensation von Wasserdampf zu vermeiden.

Die elektrische Widerstands-Heizung führt dem Aluminium-Druckguss-Gehäuse eine Leistung von bis zu 8 VA zusätzlich zu. Die Heizung kann über ein Konfigurations-Bit abgeschaltet werden. Ein weiterer Parameter bestimmt eine Grenz-Gehäusetemperatur, bei der die Heizung automatisch (reversibel) abgeschaltet wird.

Die Heizleistung von 8 VA (zzgl. 2- 4 VA des eigentlichen Melders) ist so bemessen, dass bei ungedämmter Montage des Melders die Gehäusetemperatur ca. 5 bis 10° über der Umgebungstemperatur liegt. Im Melder enthalten ist eine Übertemperatursicherung, die bei 93°C rasch abschaltet. Im Dauerbetrieb spricht diese bereits ab ca. 70°C an.

### Haltezeit der Alarm-LED

Die Alarm-LED des Melders wird entweder<sup>18</sup>

- durch den GSME-Melder selbst gesetzt und (nach Abklingen der Alarmsituation) nach einer parametrierbaren<sup>19</sup> Anzahl von Auswertezyklen wieder automatisch rückgesetzt

oder

- durch das optionale BMZ-Koppelmodul gesetzt, wenn der Alarm an der BMZ vorliegt bzw. rückgesetzt, wenn der Alarm an der BMZ quittiert wurde.

<sup>17</sup> Dauer eines Zyklus für GSME-L3 typisch 30 Sekunden; Maximalwert für die Verzögerung: 50 Zyklen.

<sup>18</sup> Die Festlegung der Variante erfolgt über das Konfigurationsbit „RM-BMZ“ Rückmeldeeingang vom BMZ-Modul.

<sup>19</sup> Parameter „AHZ Alarmhaltezeit“ der Alarm LED.

### 2.4.3 Kennzeichnung

Der Melder ist gekennzeichnet mit der

- Typ-Beschriftung „GSME-L3“ (oder andere Typen)
- Tradename „ADICOS“
- Beschriftung der LEDs „Alarm“, „Betrieb“ und „Störung“
- Typenschild

Das Typenschild enthält als wichtige Angabe für die Inbetriebnahme die „K.N.“ Die Kommunikations-Nummer, bzw. in der Service-Software wird diese als „Seriennummer“ benannt, kennzeichnet das GSME eindeutig im M-Bus System.

<b>ETD</b> Bereich Messtechnik		<b>CE</b>	
<b>Typ</b>	GSME-L3	<b>Model</b>	2012
<b>K.N.</b>	GS.12.L3.730	<b>Prot.</b>	IP 64
<b>V/VA</b>	20-40VDC/2VA	<b>Fuse</b>	250mA
<b>S.N.</b>	5374114	<b>A.N.</b>	405-2001-015

Bei der Eingabe des GSME-Melders in der Eingabemaske der Service-Software muss unter „Seriennummer“ diese K.N. eingegeben werden.

Beispiel: GS.12.L3.730 (abgelesen)

Eingabefeld 12L3730 (eingegeben)  
 Adresse 218 (berechnet<sup>20</sup> oder eingegeben)

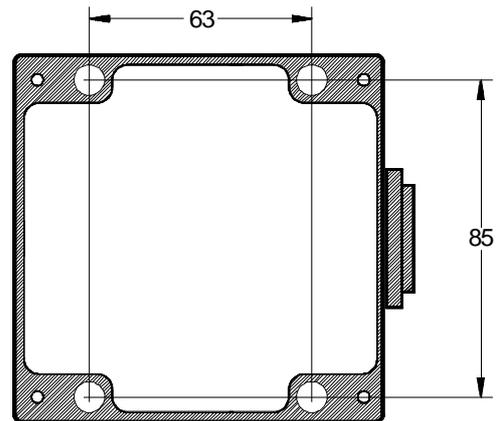
Die Berechnung der 1 Byte-Adresse erfolgt aus  $730 \text{ MODULO } 256 = 218$   
 oder  $\text{LoByte}(730) = 218$

<sup>20</sup> Bei Eingabe der letzten (dreistelligen) Zahl der K.N. in das Adressfeld wird automatisch die Adresse berechnet. Dies gilt nur, falls die Adresse nicht bereits nach Kundenwunsch oder durch einen Serviceeingriff zuvor geändert wurde.

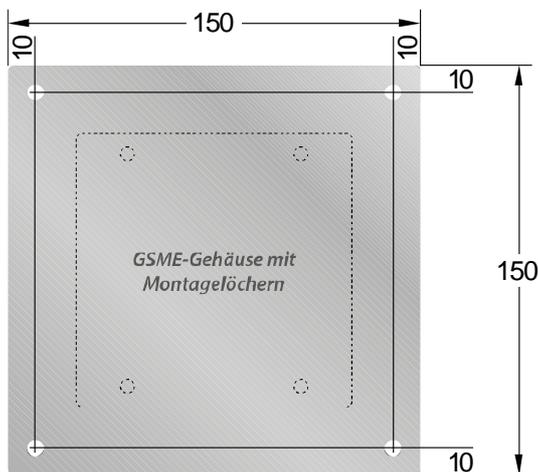
## 2.5 Montage der GSME-Melder

Das Aluminiumgehäuse des GSME-Melders besitzt im „Unterteil“ vier Montagebohrungen mit Gewindeschnitt „M5“.

*Abmessungen Montagebohrungen des GSME Gehäuses*



Über diese Montagebohrungen / Montagegewinde kann das Gerät direkt montiert oder auf eine ortsangepasste Montageplatte montiert werden. Eine Standardmontageplatte ist als Zubehör lieferbar:



*Abmessungen GSME-Montageplatte  
(Material: Aluminium, 3 ... 4 mm)*

Für die Montage ist zu beachten:

- Melder mit Sinterfilter nach unten montieren; Schutz vor Spritzwasser oder Tropfwasser vorsehen
- Keine Kleb- oder Dichtstoffe verwenden, insbesondere kein Silikon<sup>21</sup>.
- Die Luftströmung sowie die enthaltenen Gase müssen zum Sensor gelangen können.
- Thermik durch Wärmequellen oder Sonneneinstrahlung ist zu berücksichtigen bzw. zu nutzen.
- Konvektion durch Lüftungsöffnungen oder Abwärme von Maschinen beachten bzw. zu nutzen.
- Montage nicht in unmittelbarer Nähe von Starkstromgeräten, starken Wärme- und Vibrationsquellen

<sup>21</sup> Silikon setzt insbesondere während des Aushärtens Sensor-zerstörendes gasförmiges Siloxan frei.

## **2.6 Einschränkung der Funktion der GSME-Melder:**

Für einen derart komplexen Detektor gibt es eine Reihe von Ursachen und Effekten, die die gewünschte Funktion erschweren oder verhindern.

Dazu gehören sowohl solche Effekte, die nicht die Eigenschaften des Gerätes betreffen, als auch solche, die im Gerät begründet liegen:

### Funktionseinschränkungen bei „einwandfreiem Melder“

#### **Ungeeignete Positionierung**

→ Siehe Konzept / Detektorpositionen

#### **Starke Verdünnung der Brandgase**

→ Siehe Konzept oder alternativ Anpassung der Empfindlichkeiten

### Funktionseinschränkungen durch „geschädigten Melder“

#### **Verstopfung des Sintermetallfilters**

→ Melder mit Sinterfilter nach „unten“ montieren, so lagert sich Staub nur in dünner Schicht an.

→ Kondenswasser, Fette, feuchte Stäube vermeiden, ggf. Melder heizen

→ alternativ neues Konzept „Intervallspülung“

#### **Alterung der Sensoren**

→ Empfohlenes Austauschintervall: 8 Jahre

→ Bei Sensorgiften auch kürzer, siehe „ANHANG - Lebensdauer und Sensorgifte“

### Funktionseinschränkungen durch falsche Parametrierung

#### **Ungeeignete Parametrierung**

→ Die Umgebungsbedingungen erfordern eine spezielle Empfindlichkeitseinstellung z. B. zur Kompensation von starker Verdünnung oder hohem Signalhintergrund (siehe Inbetriebnahme – Parametrierung)

## 2.7 GSME-Schutzarten

Der Schutz der Sensoren und der Elektronik wird über die Kategorie „Schutz durch Gehäuse“ erzielt:

Das Meldergehäuse besteht aus pulverbeschichtetem Aluminium. Der Gaszutritt zu den Sensoren erfolgt über einen eingepressten oder eingeschraubten porösen Sintermetallfilter (Material Bronze). Zur Vermeidung von Korrosion am Alu- Bronze- Übergang ist die Press- oder Verschraubungsstelle mit Kunststoff-Masse verklebt.

Das Sintermetall ist die Schutzart bestimmende Komponente: Aufgrund der geringen Porengröße wird praktisch Staubdichtheit erzielt (IP-6X). Wasser jedoch kann mit Druck, wie es z. B. bei Spritzwasser vorliegt, durch die Poren gelangen. Daher wird im günstigen Fall IP-64 erreicht. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Oberflächenspannung des Wassers ein Eindringen in den Filter verhindert.

In der Praxis ergibt sich allerdings ein weiterer Aspekt: Wird der Sinterfilter nass, so ist der Gaszutritt u. U. vollständig unterbunden. Dann ist sowohl die Branddetektion verhindert als auch die Wahrscheinlichkeit für Fehlalarme gegeben. Grund dafür ist eine verbleibende Korrosionsneigung mit Verunreinigungen. Die dabei entstehenden Korrosionsgase (H<sub>2</sub> und evtl. Gärungsprodukte) reichern sich dann innerhalb des Wasserfilms an und können mit steigender Konzentration zu den Sensoren gelangen.

### Einfluss von Feuchtigkeit beachten

Deshalb ist es erforderlich, den Sintermetallfilter (zumindest partiell) trocken zu halten. Hier kann bereits bei der Montage darauf geachtet werden, dass Tropf- und Spritzwasser nicht zum Melder gelangen.

→ Meldertemperatur anheben

Weiterhin wird Kondensation vorgebeugt bzw. eine rasche Trocknung erreicht, wenn die Temperatur des Meldergehäuses nicht unter der Temperatur der Luft oder des Transport- oder Lagergutes sinkt (keine „Taupunktunterschreitung“). Hier kann entweder der Montageort sinnvoll gewählt werden (z. B. innerhalb der Einhausung statt im kühlen Bereich außerhalb) und/oder der Melder mit Hilfe einer optional erhältlichen integrierten Zusatzheizung erwärmt werden. In einigen Fällen muss der Melder zusätzlich thermisch isoliert werden (ohne dabei den Gaszutritt zu stark zu behindern).

→ Wasserzutritt zum Sintermetall verhindern

Lässt sich Tropf- oder Spritzwasser nicht zuverlässig vermeiden, z. B. in Anlagen, in denen mit Wasser gereinigt wird, ist ein zusätzlicher Spritzschutz erforderlich. Dies kann im einfachsten Fall durch ein optional ab Werk aufgesetztes Spritzschutz-Rohr erfolgen. Ein Wasserstrahl von der Seite prallt ab und erreicht den Sinterfilter nicht (zumindest nicht mit Strahldruck).



### Einfluss von Staub beachten

Das Gehäuse ist staubdicht ausgeführt. Solange mögliche Staubablagerungen auf dem Melder den Gaszutritt zu den Sensoren nicht stark beeinträchtigen, ist der Einfluss von Staub somit vernachlässigbar.

Zur Vermeidung von beeinträchtigenden Staubablagerungen ist der Melder mit dem Sinterfilter nach unten zu montieren.

Weiterhin sollten stark anhaftende („klebrige“) Stäube vermieden werden. Sehr problematisch sind ölhaltige Nebel oder Stäube. Hier kann u. U. ein sicherer Betrieb der GSME-Melder nicht mehr möglich sein.

### EX-Umgebungen

Da der Melder die Anforderungen nach IP-6X erfüllt, liegt es Nahe, diesen auch in Staub-Explosions-gefährdeter Umgebung einzusetzen. Je nach Zoneneinteilung sind verschiedene Bedingungen zu erfüllen:

Für die **Zonen 20 und 21** wird die Gehäusevariante „GSME-EX“ gewählt.

Dieses Gehäuse ist Baumuster-geprüft; die Produktion unterliegt einer QS Überwachung und wird regelmäßig auditiert.

Die Melder werden dann wie folgt gekennzeichnet (Beispiel):

<b>ETD</b> GTE - Industrieelektronik GmbH			
Typ	<input type="text"/>	K.N	GS12.FR 335
Bj.	<input type="text"/>	2012	
  <b>0158 DMT 03 ATEX E 050</b> <b>II 1D Ex ta IIIC T100°C Da</b>			
VA	<input type="text"/>	V	<input type="text"/>
Art.	<input type="text"/>		
IP	<input type="text"/>	°C	<input type="text"/>
S.-Nr.	<input type="text"/>		



Eine Besonderheit dieser Gehäusevariante ist das Fehlen des Bajonett-Steckverbinders; Das Kabel ist über eine Verschraubung eingeführt und fest mit dem Melder verbunden. Der Melder wird derart vorkonfektioniert geliefert.

Es ist zu beachten, dass in diesem Fall das Anschlusskabel nur 8-adrig ist und deshalb entweder die Relaisausgänge ODER die Anschlüsse des BMZ-Koppelmoduls zugänglich sind.

Für die **Zone 22** kann die Standard-Gehäusevariante eingesetzt werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden: Das Typenschild muss auf die Schutzart eingehen (Kennzeichnung) und gegen eine unbeabsichtigte Trennung des Steckverbinders muss gesichert werden, z. B. mit einer zusätzlichen Verschraubung.

## 2.8 GSME-Komponenten und Optionen

Für den Betrieb der GSME-Melder sind folgende Zusatzkomponenten erforderlich, empfohlen oder verfügbar:

	Nachrüstung vor Ort	Varianten	Erforderlich
Anschlusskabel mit Bajonettstecker <sup>22</sup>	ja	5m, 10m, 15m weitere auf Anfrage	ja
Melderheizung	nein	24 V / 40 V <sup>23</sup>	bei Kondensation
Melderisolierung <sup>24</sup>	ja		bei Heizung und hohen Temperaturunterschieden
Spritzschutz	nein		bei Spritzwasser oder starker Kondensations- neigung
BMZ-Modul	ja <sup>25,26</sup>	Siemens Sigmasys Siemens FD-Net Bosch LSN Hekatron SDI	optional
Analog-Modul	nein		optional
Anschluss-und Koppelbaugruppe	ja		optional
Testgerät GTL100	ja		empfohlen zum Test
M-Bus-Master  oder BMZ30	ja	MBM-AN MBM-XF MBM-D  BMZ30	erforderlich zur Parametrierung  oder als lokale Zentrale
PC mit GSME- Zentralensoftware	ja		erforderlich zur Parametrierung

<sup>22</sup> Die Melder „GSME“ und „HOTSPOT“ werden ohne Kabel geliefert, daher Kabel mit Angabe der richtigen Länge separat bestellen. Bei GSME-EX gehört das Kabel fest zum Melder (ohne Steckverbinder)

<sup>23</sup> Spannung bei der Bestellung angeben

<sup>24</sup> Thermische Melderisolierung: Vorkonfektionierter Block aus „Styrodur“-Dämmstoff

<sup>25</sup> Die Nachrüstung darf nur durch geschultes Personal erfolgen. Bei Nachrüstung des BMZ-Modul muss mit Hilfe der Service-Software das Modul im Melder eingetragen werden.

<sup>26</sup> GSME-EX können nur ab Werk mit BMZ-Modul ausgerüstet werden, da die interne Verdrahtung modifiziert werden muss.

## 2.9 Auslöseeinrichtung für GSME – Testgerät GTL 100

Zur Überprüfung der Funktion der GSME müssen mit Hilfe eines Prüfgerätes die brandtypischen Gasemissionen freigesetzt werden. Dies könnte durch Dosierung eines „Cocktails“ diverser Gase aus einer Prüfgasflasche erfolgen. Hier treten in der Praxis einige Schwierigkeiten auf; Insbesondere zur Anregung des Kohlenwasserstoff-Sensors sind Komponenten erforderlich, die nicht den notwendigen Dampfdruck haben und sich somit nicht in Druckgasflaschen vorhalten lassen.

Also wird der alternative Weg der unmittelbaren Erzeugung der brandtypischen Gas-komponenten mit einem glimmenden „Schwelstübchen“ gewählt. Mit Hilfe von Pyrolyse-gasen, die im Prüfgerät erzeugt werden, können alle GSME-Typen ausgelöst werden.

### Komponenten des Testgerätes

→ Behälter mit Entlüftungseinrichtung: Das Prüfgas wird gesammelt und danach aus dem Gerät „gespült“.

#### Schalterstellungen:

- Sammeln („NORMAL“ = Ventilator aus)
- Zum Melder strömen lassen („SMOKE“)
- Mit Frischluft spülen („EXHAUST“)

→ Schwelstübchen zur Brandgaserzeugung; Sicher in einem Schutzzyliner montiert. Es besteht keine Gefahr, falls das Testgerät einmal umstürzt.

Abmessungen: Durchmesser 7 mm, Länge 150 mm

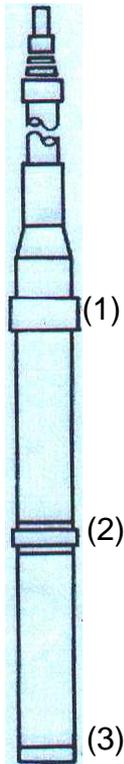
Brenndauer ca. 2,5 Stunden.

Damit sich Teer, oder ähnliche Substanzen nicht im Prüfgerät absetzen können, werden Filter eingesetzt.

→ Teleskoprohr; Die Länge des Prüfgerätes kann in vier Schritten gemäß der Deckenhöhe eingestellt werden. Das Teleskoprohr lässt sich von minimal 1750 mm auf maximal 4200 mm verstellen. Ein Stopper an jedem Verbindungsstück sorgt für einen sicheren Halt.

1. Behälter zur Sammlung der Schwelgase
2. Schwelstübchen mit Halter, Schutzzyliner (2a) und Filtern (2b)
3. Ventilator-Rohr
4. Teleskopstange mit Adapter für Trichter
5. Trichter als Schutz vor querströmender Umgebungsluft





### Montage:

(1) Rohrverbinder (2) Steuerungsrohr (3) Halter für Schwelstübchen  
Entnehmen Sie das Prüfgerät aus der Tragetasche und setzen Sie es gemäß der Zeichnung zusammen.

### Durchführung eines Prüfvorgangs:

1. Zünden Sie ein Schwelstübchen an (z. B. mit einem Feuerzeug) und platzieren Sie es im Verbrennungsrohr.
2. Stellen Sie das Steuerungsrohr auf die Position „SMOKE“ ein und kontrollieren Sie, ob Rauch aus der Spitze des Prüfgeräts kommt. Ist dies der Fall, stellen Sie die Position „NORMAL“ ein.
3. Bringen Sie die Teleskopstange auf die notwendige Länge, um den Prüfling an der entsprechenden Decke zu erreichen.
4. Platzieren Sie die Spitze des Prüfgeräts direkt unter dem zu prüfenden Melder und stellen Sie das Steuerungsrohr auf die Position „SMOKE“ ein. Nun beginnt die Testphase. Die Mindestdauer der Testphase ist zu beachten. Diese beträgt mindestens 2 Minuten.
5. Nach erfolgreichem Funktionstest des Brandmelders stellen Sie Prüfgerät auf „EXHAUST SMOKE“ um Restgase aus dem Gerät zu spülen.
6. Bringen Sie das Steuerungsrohr bis zum nächsten Testdurchgang in die Position „NORMAL“.

### Hinweise

- Nur spezifizierte Schwelstübchen einsetzen.
- Zur Montage der Schwelstübchen den Halter (3) herausdrehen.
- Bei starker Luftströmung in der Umgebung der Melder muss auf geeignete Abschirmung bzw. Abdichtung zum Melder durch den Trichter geachtet werden.

### Austausch der Stäbchen

Zum Austausch des Schwelstübchens ist der Halter für den Sicherheitszylinder aus dem Verbrennungsrohr zu entnehmen. Danach ist die Filterkappe am anderen Ende des Schutzzylinders zu demontieren. Jetzt kann der Halter entnommen und ein neues Rauchstäbchen eingesetzt werden.

### Austausch der Batterien

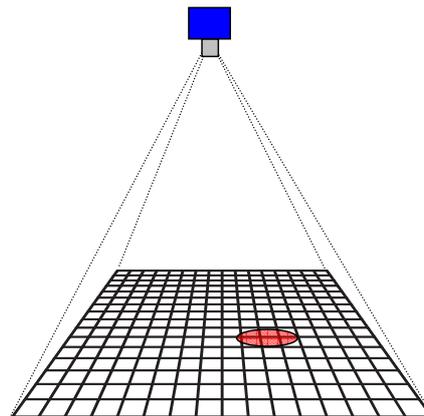
Zum Betrieb sind 2 Stück „Monozellen“ erforderlich. Diese sind im „Ventilator-Rohr“ nach Lösen der Verschraubung zugänglich.

### 3 Infrarot-Melder „HOTSPOT“

Die Funktion des HOTSPOT-Melders beruht auf der thermografischen Erfassung der Oberfläche eines zu überwachenden Bereiches. Das bedeutet, dass orts aufgelöst die Temperaturverteilung des Objektes gemessen und anschließend zur Alarmgabe ausgewertet wird.

Damit ist das Verfahren mit der Überwachung mit Wärmebildkameras vergleichbar, deren Einsatz z. B. zur Branddetektion in Hausmüll-Bunkern Standard ist.

Dabei wird prinzipiell davon ausgegangen, dass ein Brand eine deutliche Erwärmung an der Oberfläche hervorruft. Bei Flammenbränden wird die Strahlungsemission der Flamme detektiert. Oberflächenglimmbrände emittieren Wärmestrahlung direkt an der Oberfläche. Bei verdeckten Bränden oder Überhitzung von Anlagen oder Maschinenteilen wird angenommen, dass die tiefer liegende Wärmequelle durch Wärmeleitung oder Wärmetransport verzögert auch die Oberfläche erhitzt.



Die Vor- und Nachteile dieser Technologie sind folgender aus Tabelle zu ersehen:

Übertragungsweg → Melderart	Vorteile	Nachteile
Luftströmung → <b>GSME</b>	- Rauch verteilt sich im Raum und gelangt evtl. von weiter entfernten Orten zum Melder	- Langsame Detektion - Luftströmung sorgt für Verdünnung - Rauch gelangt evtl. nicht zum Melder
Strahlung → <b>HOTSPOT</b>	- Sofortige Detektion - Unabhängigkeit von Luftbewegung	- Direkte Sichtverbindung erforderlich

Es stehen verschiedene Meldertypen zur Auswahl. Diese unterscheiden sich in der Anzahl der Bildpunkte (Detektorsegmente, „Pixel“) und im Erfassungswinkel.

Übersicht über die HOTSPOT-Melder

Typ	Pixel	Erfassungswinkel	Objektauflösung in 5 m Abstand	Anwendung
<b>HOTSPOT C</b> wird abgelöst durch:	4 x 4	41° x 32°	ca. 80 cm	Allgemeine Anwendung
<b>HOTSPOT 64<sup>27</sup></b>	16 x 4	52° x 14°	28 cm	Überwachung Förderband
Bis 2013 <b>HOTSPOT 256</b>	16 x 16	47° x 47°	26 cm	Raumüberwachung bis 5 m*
Ab 2013: <b>HOTSPOT 256</b>		52° x 53°	28 cm	
<b>HOTSPOT 256 T</b>		26° x 27°	14 cm	
<b>HOTSPOT 1000</b>	31 x 32	52° x 53°	14 cm	Raumüberwachung ab 5 m*
<b>HS 1000 W</b>		90° x 90°	ca. 30 cm	
<b>In Vorbereitung</b> <b>HOTSPOT 4000</b>	62 x 64	ca. 38° x 38°	ca. 5 cm	Raumüberwachung ab 10 m*
		ca. 80° x 80°	ca. 11 cm	

\* Je nach Anforderung

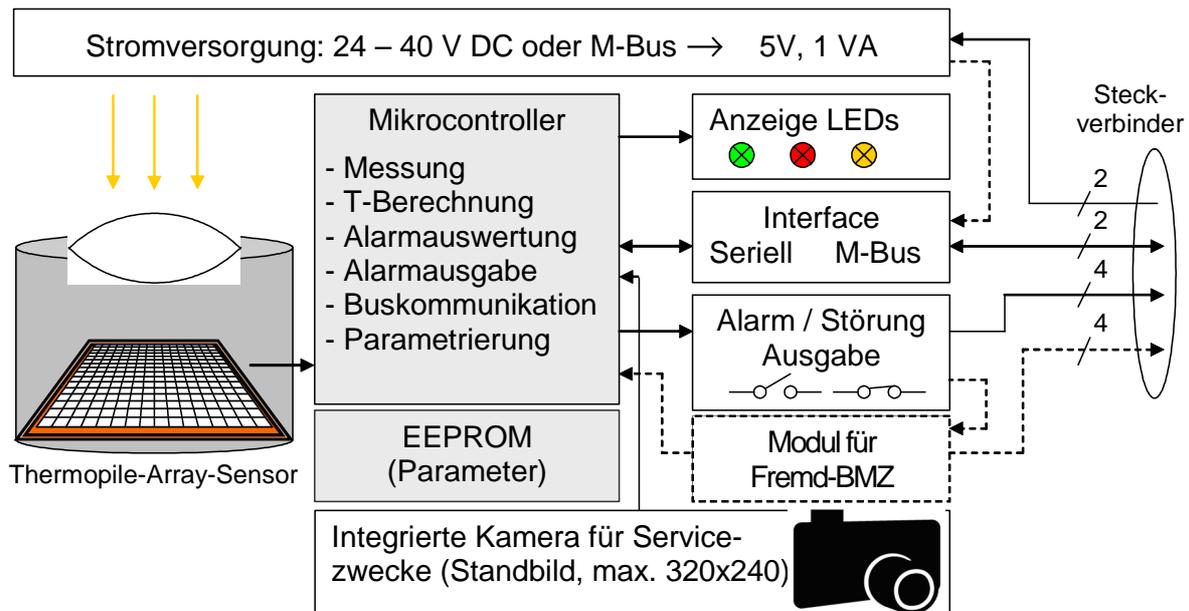
**3.1 Funktionsweise der HOTSPOT-Melder**

Jeder HOTSPOT-Melder basiert auf einem Array von Thermopiles (Thermo-Element-Säulen), einer Mikrocontroller-basierten Steuerung und Auswertung sowie verschiedenen Schnittstellen.

Folgendes elektrisches Block-Schema gibt eine Übersicht:

---

<sup>27</sup> HOTSPOT 64 ab ca. 10/2013



Die Stromversorgung erfolgt mit 24 bis 40 V DC; ein Spannungswandler erzeugt die intern verwendeten 5 V; Bei dem Sensor handelt es sich um ein Array von (typisch) 4x4, 4x16, 16x16 oder 31x32 einzelnen Thermopiles, integriert auf einem Silizium-Chip. Dem Detektorchip vorgelagert ist eine Abbildungslinse (ggf. auch zwei Linsen) aus Infrarotlicht-durchlässigem Material, z. B. Silizium oder Germanium.

Die Erfassung der Signale der Thermopiles, die Berechnung der Temperaturen sowie alle weiteren Auswertungen erfolgen durch einen Mikrocontroller. Die entsprechenden Parameter sind im EEPROM des Melders hinterlegt. Bei Stromausfall bleiben diese erhalten.

Der Zustand des Melders wird vor Ort mit LEDs angezeigt; Grün für „Betrieb“, Gelb für „Gestört“ sowie Rot für „Alarm“. Die rote LED wird je nach Konfiguration durch den Melder oder durch das Koppelmodul zu einer Fremd-BMZ angesteuert. Die Weiterleitung des Zustandes erfolgt über zwei getrennte Relais-Kontakte: Störungs-Öffner bzw. Alarm-Schließer. Optional wird der Zustand an ein steckbares Modul weitergegeben, das in eine Brandmeldelinie einer Fremd-BMZ integriert wird.

Parallel dazu ist immer ein Zugriff über den „M-Bus“, einen Service-Bus möglich: Über den M-Bus sind die Sensorsignale, der Zustand sowie die Parameter abrufbar und ggf. änderbar. Dadurch wird eine individuelle permanente Empfindlichkeitseinstellung für jeden einzelnen Melder ermöglicht.

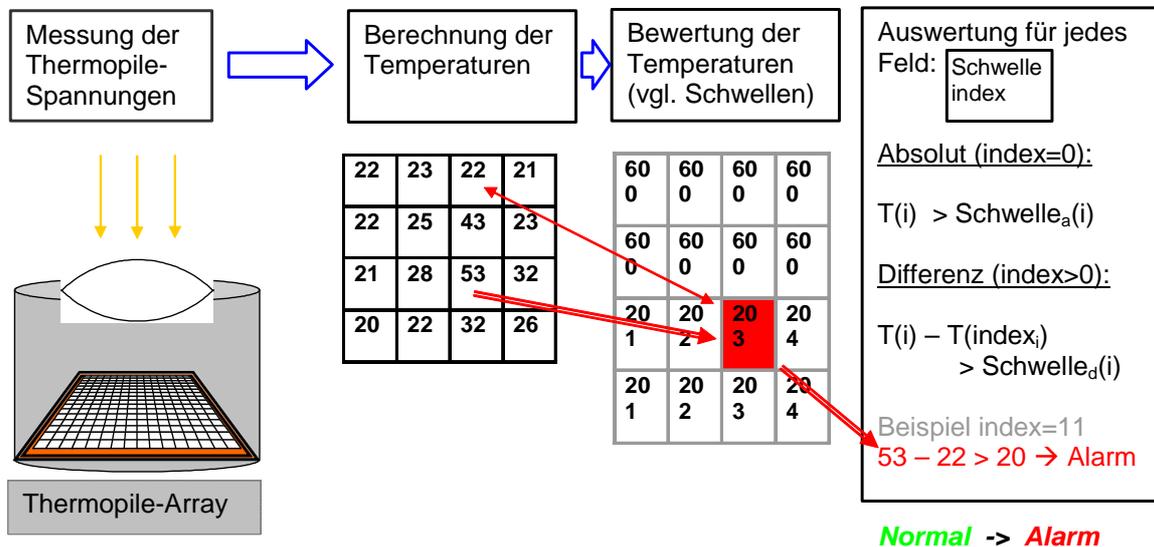
In den HOTSPOT-Meldertypen ist eine einfache Kamera integriert, die es ermöglicht, zu Service-Zwecken ein Standbild in geringer Qualität (z. B. 160 x 120 Pixel) zu übertragen. Je nach Firmwarestand ist dies nur in einem Service-Modus möglich.

Das so übertragene Bild dient dazu, bei der Parametrierung eine Hilfe zu geben. Indem das visuelle Bild mit den Temperatur-Mess-Segmenten überlagert wird, ist so eine leichte Zuordnung der Mess-Pixel mit dem betrachteten Objekt möglich. Diese Kamera wird allerdings nicht mit dem gleichen Aufwand vor Staub oder Schmutz geschützt wie der Detektor. Daher kann und darf



die Funktion dieser visuellen Kamera mit der Zeit nachlassen.

Den funktionalen Ablauf zeigt folgendes Block-Schema eines HOTSPOT C (4x4):



Der Melder HOTSPOT erfasst die Temperaturverteilung der Oberfläche eines bestimmten festen Erfassungs-Raumwinkels (z. B.  $47^\circ \times 47^\circ$  für eine Variante des „HOTSPOT256“). Dabei wird die Oberfläche in mehrere Segmente unterteilt (z. B.  $16 \times 16$  in quadratischer Anordnung); Für jedes Segment wird der geometrische Temperaturmittelwert der Erfassungsfläche des einzelnen Segments gemessen ( $\rightarrow T_i$ ). Diese Temperaturen werden mit einer Datenrate von 100ms (bei HOTSPOT 4x4 mit 500 ms) aufgenommen und vor der Auswertung zeitlich zusammengefasst; Entweder als zeitlicher Mittelwert von 10 Einzelmessungen oder als Maximalwert aus 10 Einzelmessungen. Optional sind auch andere Konfigurationen möglich.

Zur Auswertung stehen verschiedene Varianten zur Verfügung. Die wichtigsten sind:

#### **Auswertevariante Absolut:**

$$T(i) > \text{Schwelle} \quad \rightarrow \text{Alarm}$$

z. B.  $64^\circ\text{C} > \text{Schwelle } 60^\circ\text{C} \quad \rightarrow \text{Alarm}$

Überschreitet eines der Messfelder in seiner Temperatur den individuell für dieses Feld eingestellten Grenzwert, so wird Alarm ausgelöst. Werksseitig sind  $60^\circ\text{C}$  voreingestellt.

#### **Auswertevariante Differenz:**

$$T(i) - T_{\text{ref}(j)} > \text{Schwelle}(i) \quad \rightarrow \text{Alarm}$$

z. B.  $(T = 53^\circ\text{C}) - (T_{\text{ref}} = 22^\circ\text{C}) > \text{Schwelle } 20^\circ\text{C} \quad \rightarrow \text{Alarm}$

Überschreitet die Differenz eines der Messfelder zu einem individuell einstellbaren anderen Messfeld eine individuell für dieses Feld eingestellten Grenzwert, so wird Alarm ausgelöst. Diese Variante ist werksseitig nicht voreingestellt.

Je nach Raumgeometrie, Umgebungstemperaturen oder Art der Brandlast sollte oder muss ggf. die Parametrierung angepasst werden. Die Anpassung der Parametrierung erfolgt über den Service-Bus „M-Bus“ mit Hilfe eines Service-PC.

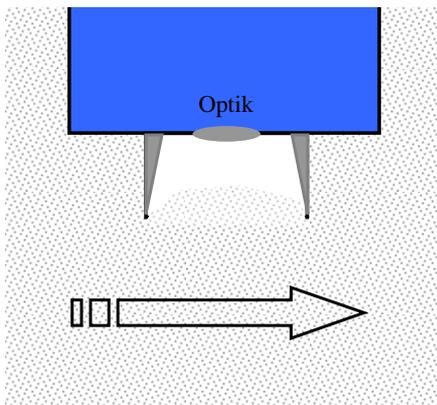
### 3.1.1 Schutzart

Formal ist der HOTSPOT Melder in Schutzart IP 64 ausgeführt. Als besondere Randbedingung ist jedoch zu beachten, dass die Optik, also die Oberfläche der Linse des IR-Sensors „sauber“ bleiben muss.

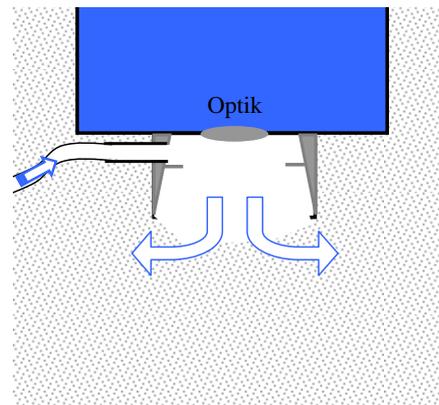
Die Optik des Sensors befindet sich geschützt innerhalb eines Luftberuhigungsrohres. Dieses Rohr dient dazu, Staubablagerungen auf der Linse zu vermeiden bzw. stark zu reduzieren. Dies wird bei geringen Luftgeschwindigkeiten bzw. bei geringer Verwirbelung im Bereich des Melders erreicht.

Bei stärkerer Verwirbelung oder höherer Luftgeschwindigkeit muss zusätzlich Spül- oder Sperrluft eingesetzt werden.

Effekt ohne Sperrluft



Effekt mit Sperrluft



Der Anschluss für die Sperrluft erfolgt über Pneumatik-Schläuche mit 4 mm Aussendurchmesser (System „FESTO“ QuickStar QSM Mini 4 mm).

Je nach Erfordernis können Ausführungen mit einem, 2 oder 4 Anschlüssen eingesetzt werden. Es wird ein Luftdurchsatz von mehr als 2 l / min empfohlen.

Die Melder „HOTSPOT 256“ und „HOTSPOT1000“ sind ab 2013 auch in einer Variante zum Einsatz in Staub-EX-Zone 22 erhältlich.

### 3.1.2 Kennzeichnung

Der Melder ist gekennzeichnet mit der

- Typ-Beschriftung „HOTSPOT“ sowie den jeweiligen Typ
- Tradename „ADICOS“
- Ein Symbol („Landschaftsschema“), das die optische Orientierung der Kamera kennzeichnet
- Typenschild

Das Typenschild enthält als wichtige Angabe für die Inbetriebnahme die „K.N.“ Die Kommunikations-Nummer, bzw. in der Service-Software wird diese als „Seriennummer“ benannt, kennzeichnet den HOTSPOT-Melder eindeutig im M-Bus System.

<b>GTE</b> Bereich Messtechnik		<b>CE</b>	
<b>Typ</b>	HOTSPOT-256	<b>Model</b>	2013
<b>K.N.</b>	GS.13.IR.036	<b>Prot.</b>	IP 64
<b>V/VA</b>	20-40VDC/2VA	<b>Fuse</b>	250mA
<b>S.N.</b>	5385853	<b>A.N.</b>	410-2001-031

Bei der Eingabe des HOTSPOT-Melders in der Eingabemaske der Service-Software muss unter „Seriennummer“ diese K.N. eingegeben werden.

Beispiel: GS.13.IR.036 (abgelesen)

Eingabefeld 13IR036 (eingegeben)  
 Adresse 36 (berechnet<sup>28</sup> oder eingegeben)

Die Berechnung der 1 Byte-Adresse erfolgt aus  $63 \text{ MODULO } 256 = 36$   
 oder  $\text{LoByte}(36) = 36$

<sup>28</sup> Bei Eingabe der letzten (dreistelligen) Zahl der K.N. in das Adressfeld wird automatisch die Adresse berechnet. Dies gilt nur, falls die Adresse nicht bereits nach Kundenwunsch oder durch einen Serviceeingriff zuvor geändert wurde.

### 3.2 Technische Daten

Stromversorgung:	24 ... 40 V DC (unter 20 V Störungsmeldung)	
Leistungsaufnahme: (Ohne Heizung / mit Heizung)	HOTSPOT 1000	1 VA / 10 VA
	Bei Aufstarten kurzzeitig höhere Leistungsaufnahme.	
Geräte- Temperaturbereich:	-10 ... +50 °C Unterhalb einer ab Werk einstellbaren Grenztemperatur wird Störung ausgelöst (Standard: -15°C)	
Relative Feuchte:	20 ... 99% r. F. ° nicht kondensierend ° bei kontinuierlicher Kondensation mit optional integrierter Melderheizung	
Gehäuse:	beschichtetes Druckgussaluminium (korrosionsbeständig)	
Abmessung: (H x B x L)	60 x 100 x 100 mm (zzgl. Staub- / Spritzschutz)	
Gewicht:	0,6 kg	
Schutzart:	IP 65	
Montage:	kopfüber / schräg / an Kugelgelenk Siehe Abschnitt 3.3.3 „Ausrichtung des HOTSPOT Melders – Praktische Aspekte“	
Elektrischer Anschluss:	ADICOS-Anschlusskabel (12-adrig) mit Bajonettkupplung	
Bereich der Detektions- temperatur (Objekttemperatur)	-20°C bis 105°C; Auflösung in 1°C Schritten	

### 3.2.1 Genauigkeit

Der HOTSPOT Melder dient der Detektion von erhöhten Temperaturen bei Anlagenschäden oder Bränden.

Die Auflösung der Temperatur zur Melder-internen Auswertung beträgt 1°C

Zur Definition der Genauigkeit des Melders muss die Art der Auswertung und die Aufgabenstellung beachtet werden. Für die empfindlichste Auswertemethode „Auswertevariante Differenz“ (Siehe Abschnitt 3.1) ist für „Genauigkeit“ die Abweichung der Differenztemperaturen zweier beliebiger Pixel-Anzeigewerte bei Normal-Objekttemperatur (= in der Regel nahe Gerätetemperatur) anzusetzen. Diese Genauigkeit beträgt bei der Konfiguration „10 x Mitteln“ typisch 1°C.

Zur Genauigkeit der Temperaturerfassung der einzelnen Pixel können folgende Aussagen getroffen werden (für den Melder „HOTSPOT1000“ und „HOTSPOT256“):

Voraussetzungen:

- Der Emissionskoeffizient der überwachten Oberflächen sei  $\varepsilon = 0,90$
- Die Umgebungstemperatur ist gleich der Gerätetemperatur
- Das erfasste Objekt entspricht in der Ausdehnung dem Erfassungsbereich des Melders

Statische Genauigkeit der Temperaturerfassung bei Gerätetemperatur zwischen 10°C und 30°C

Temperaturdifferenz Objekt-Gerät dT	Absolute Genauigkeit	Relative Genauigkeit (Pixel-Pixel)
0 – 10	<10% oder <2°C	<2°
10 – 40	<10% oder <4°C	<3°
40 – 80	<15% oder <5°C	<4°

Statische Genauigkeit der Temperaturerfassung bei Gerätetemperatur unter 10°C oder über 30°C

Temperaturdifferenz Objekt-Gerät dT	Absolute Genauigkeit	Relative Genauigkeit (Pixel-Pixel)
0 – 10	<15% oder <4°C	<2°
10 – 40	<15% oder <5°C	<3°
40 – 80	<20% oder <8°C	<4°

Rauschen

Art der Mittelung (Je nach Melder- konfiguration)	Rauschanteil
10 x Mitteln	typisch 1°C
10 x Max-Werte erfassen	typisch 3°C

### 3.2.2 Einfluss der Art der überwachten Oberflächen

Die Genauigkeit der Temperaturerfassung über Oberflächenthermographie hängt auch von der Art der Oberfläche ab. Hier spielt insbesondere der Emissionskoeffizient  $\epsilon$  des Materials eine Rolle. Die HOTSPOT Melder werden auf Oberflächen mit  $\epsilon = 0,9$  kalibriert.

Bei abweichendem Emissionskoeffizient ergibt sich folgende Beziehung zwischen Objekttemperatur, detektierter (erfasster) Temperatur<sup>29</sup> und Umgebungstemperatur:

$$T_{\text{Erfassung}} = T_{\text{Objekt}} * \epsilon/0,9 + T_{\text{Umgebung}} * (1-\epsilon/0,9)$$

Beispiel:

Ein Objekt aus Eisen mit oxidierte Oberfläche, Temperatur 100°C, Umgebungstemperatur 20°C wird erfasst als

$$T_{\text{Erfassung}} = 100^{\circ}\text{C} * 0,6/0,9 + 20^{\circ}\text{C} * (1-0,6/0,9) = 67^{\circ}\text{C} + 7^{\circ}\text{C} = 74^{\circ}\text{C}$$

In diesem Fall beträgt der Anzeigefehler über 25°C!

Emissionskoeffizienten ausgewählter Materialien (für Wärmestrahlung)

	$\epsilon$
Mauerwerk, Steine	0,93
Anstrich schwarz, matt	0,98
Anstrich weiss	0,89
Aluminium blank	0,05
Eisen geschmiert	0,26
Eisen oxidiert	0,60
Öl (dicke Schicht)	0,80

Die Werte dieser Tabelle dienen der Orientierung.

Der Emissionskoeffizient hängt auch von der Oberflächenbeschaffenheit (Rauigkeit), der Temperatur und dem Blickwinkel ab.

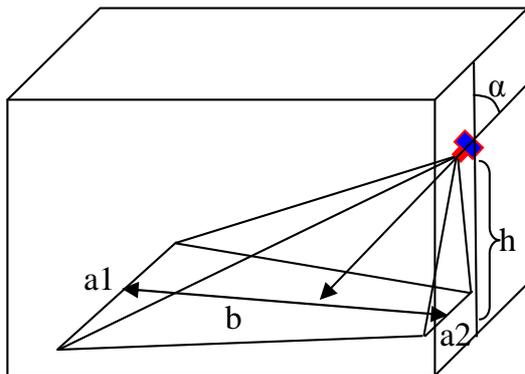
<sup>29</sup> In erster Näherung

### 3.3 Montage der HOTSPOT Melder

#### 3.3.1 Grundlage der Anordnung: Geometriebetrachtung

Voraussetzung der Detektion ist die freie Sicht auf die zu überwachenden Anlagenteile bzw. Objekte innerhalb des Überwachungsbereiches des Melders.

In einem ersten Schritt (Teil der Projektierung) gilt es, den Überwachungsbereich eines einzelnen Melders zu bestimmen oder durch Wahl des Installations-Orts anzupassen.



Für diese Aufgabe müssen Abstände, Montagewinkel und Erfassungswinkel der Melder betrachtet werden. Es wird angenommen, dass ein Melder, der an der Wand montiert ist, einen Bereich des Raumes erfassen soll. Vereinfachend wird zunächst nur die überwachte Fläche auf dem Boden des Raumes betrachtet.

Diese Fläche hat in der Regel die Form eines Trapezes mit den zwei gegenüberliegenden Seiten  $a_1$  und  $a_2$ . Deren Abstand (in der Geometrie die „Höhe des Trapezes“) beträgt  $b$ .

Vorgegeben sind

- die Montagehöhe  $h$
- der Montagewinkel  $\alpha$
- und der Öffnungswinkel des Detektors (FOV)  $\beta$  (senkrecht) bzw.  $\beta'$  (waagrecht)

#### 3.3.2 Ausrichtung – Theorie: Zur Berechnung der Größen $a_1$ , $a_2$ und $b$

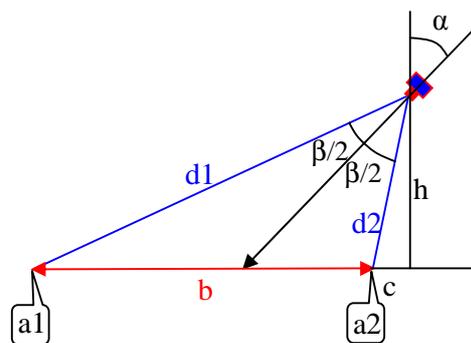
Zunächst wird die Projektion in eine senkrechte Ebene betrachtet (Skizze 2)

$$\text{Es gilt: } b + c = h \cdot \tan\left(\frac{\beta}{2} + \alpha\right)$$

Zur Eliminierung der Hilfsgröße  $c$ :

$$c = h \cdot \tan\left(\alpha - \frac{\beta}{2}\right)$$

$$b = h \cdot \left[ \tan\left(\frac{\beta}{2} + \alpha\right) - \tan\left(\alpha - \frac{\beta}{2}\right) \right]$$



Zur Bestimmung der Trapezbreiten  $a_1$  und  $a_2$  werden die Rand-Abstände  $d_1$  und  $d_2$  benötigt:

$$d_1 = \frac{h}{\cos\left(\alpha + \frac{\beta}{2}\right)} \quad \text{und} \quad d_2 = \frac{h}{\cos\left(\alpha - \frac{\beta}{2}\right)}$$

Damit folgt dann für die Trapezbreiten:

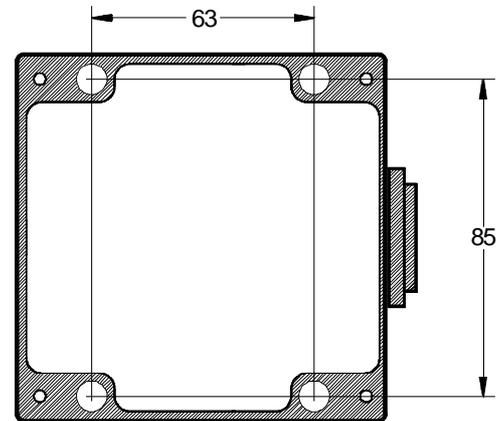
$$a_1 = \frac{2 \cdot h}{\cos\left(\alpha + \frac{\beta}{2}\right)} \tan\left(\frac{\beta'}{2}\right) \quad \text{und} \quad a_2 = \frac{2 \cdot h}{\cos\left(\alpha - \frac{\beta}{2}\right)} \tan\left(\frac{\beta'}{2}\right)$$

Damit sind die Begrenzungslinien der Fläche bestimmt. Natürlich müssen nun weiterhin Aufbauten, die natürlich aus der Bodenebene herausragen, berücksichtigt werden. Hierfür wird wahrscheinlich eine zeichnerische Bestimmung gewählt werden – oder man testet es aus:

### 3.3.3 Ausrichtung des HOTSPOT Melders – Praktische Aspekte

Das Aluminiumgehäuse des HOTSPOT-Melders besitzt im „Unterteil“ vier Montagebohrungen mit Gewindeschnitt „M5“.

*Abmessungen Montagebohrungen des HOTSPOT Gehäuses*



Über diese Montagebohrungen / Montagegewinde kann das Gerät direkt montiert oder auf eine ortsangepasste Montageplatte montiert werden. Eine Standardmontageplatte ist als Zubehör lieferbar (Siehe Abschnitt 2.5 „Montage der GSME-Melder“). In diesen Fällen muss bauseits dafür gesorgt werden, dass die Orientierung der Montageplatte und damit des Melders korrekt erfolgt.

Der Melder „HOTSPOT“ wird optional mit einem Montagefuß mit Kugelgelenk ausgeliefert. Dieses ist mittels einer Verschraubung in der Mitte des Gehäusebodens ab Werk mit dem Melder verbunden.

Das Kugelgelenk lässt sich mit einem Hebel einfach lösen und justieren. Der einstellbare Kippbereich beträgt +/- 50° zur Senkrechten in Richtung der schmalen Seite bzw. +/- 30° zur Senkrechten in Richtung der breiten Seite. Evtl. verringert das Kabel mit dem starren Steckverbinder die Auslenkung.



### 3.3.4 Ausrichtung des HOTSPOT-Melders – Kontrolle über das Kamerabild

Zur Kontrolle der Ausrichtung kann die melderinterne visuelle Kamera<sup>30</sup> genutzt werden. Hierfür wird nach der Ausrichtung (oder während der Ausrichtung durch eine zweite Person) das visuelle Kamerabild über den M-Bus auf den Service-PC übertragen. Wenn dieses Bild den zu überwachenden Bereich erfasst, ist die Ausrichtung in Ordnung. Zur Aufnahme eines Kamerabildes muss es ausreichend hell sein; in dunklen Räumen ist es sinnvoll, vorübergehend mit einem Scheinwerfer auszuleuchten.

Typ	Auflösung	Erfassungswinkel IR-Sensor	Erfassungswinkel Visuelle Kamera
<b>HOTSPOT C</b>  wird abgelöst durch: <b>HOTSPOT 64</b> <sup>31</sup>	4 x 4  16 x 4	41° x 32°  52° x 14°	Mindestens deckungsgleich  Mindestens deckungsgleich
Bis 2013 <b>HOTSPOT 256</b>  Ab 2013: <b>HOTSPOT 256</b>  <b>HOTSPOT 256 T</b>	16 x 16	47° x 47°  52° x 53°  26° x 27°	Mindestens deckungsgleich
<b>HOTSPOT 1000</b>  <b>HS 1000 W</b>	31 x 32	52° x 53°  Mehr als 90° x 90°	Mindestens deckungsgleich  Achtung: kleiner als das Erfassungsbereich des IR-Sensors!
<b>In Vorbereitung</b>  <b>HOTSPOT 4000</b>	62 x 64	ca. 38° x 38°  ca. 80° x 80°	Noch nicht spezifiziert.

#### Hinweis:

Es ist nicht vorgesehen, ein regelmäßig zu aktualisierendes „Live“ Bild abzurufen. Dazu ist die Datenleitung „M-Bus“ nicht ausgelegt.

<sup>30</sup> In einigen kundenspezifischen Sondervarianten ist diese Kamera nicht enthalten.

<sup>31</sup> HOTSPOT 64 ab ca. 10/2013

### **Einschränkung der Funktion der HOTSPOT-Melder:**

Es gibt eine Reihe von Effekten, die eine wirksame Detektion beeinflussen und ggf. verhindern. Einige Effekte betreffen nicht die Eigenschaften des Gerätes, andere betreffen direkt das Gerät:

#### Funktionseinschränkungen bei „einwandfreiem Melder“

##### **Ungeeignete Positionierung**

→ Siehe Konzept / Detektorpositionen

##### **Abschattung**

→ Siehe Konzept; Prinzipiell gilt; Es ist freie Sicht erforderlich, befinden sich „fremde“ Objekte im Sichtfeld, werden diese erfasst.

##### **Große Entfernung**

→ Siehe Konzept; Sind die zu detektierenden heißen oder brennenden Flächen kleiner bzw. viel kleiner als die Fläche eines Detektionssegments am Ort des überwachten Objekts, wird durch Flächen-Mittelung der Temperaturen die angezeigte Temperatur reduziert. Abhilfe: HOTSPOT mit höherer Auflösung wählen oder den Abstand reduzieren.

Siehe hierzu auch „Objektauflösung“

##### **Hohe Geschwindigkeit**

→ Siehe Konzept; Sind die zu detektierenden heißen oder brennenden Flächen klein und zugleich kürzer im Erfassungsbereich eines Detektorsegments als die kürzeste Erfassungszeit (typisch ca. 0,1 Sekunden bei HOTSPOT 256) wird durch zeitliche Mittelung die angezeigte Temperatur reduziert. Abhilfe: Höhere Auflösung wählen oder den Abstand reduzieren UND die Empfindlichkeit höher parametrieren.

#### Funktionseinschränkungen durch „geschädigten Melder“

##### **Verschmutzung der Optik**

→ Melder mit Optik nach „unten“ montieren, so lagert sich Staub nicht oder nur im geringen Maße an. In der Regel wird ein Kompromiss geschlossen zwischen „Annahme der geringen Verschmutzungsneigung“ und „Verzicht auf Sperrluft“, was bei vielen Applikationsbeispielen ausreichend ist. In ruhiger Luft bei Blickorientierung senkrecht +/- 30° nach unten bleibt die Optik meist viele Jahre unbedeckt.

In Bereichen, in denen es zu Staubverwirbelungen kommt (z. B. bei Übergabeschurren), ist die Verwendung von Sperrluft zu empfehlen; bei feuchten Stäuben sogar zwingend erforderlich.

→ Auch ein Flüssigkeitsfilm reduziert oder verhindert die Detektion. Daher muss Kondenswasser vermieden werden. Ggf. Melder heizen. Dort wo Fette, besonders auch Spritzer auftreten können, darf der Melder nicht eingesetzt werden.

Eine Scheibe als Schutz darf nicht eingesetzt werden; Für den relevanten

Wellenlängenbereich von 8 – 12 µm sind die gängigen Materialien (Glas-, Kunststoff-Scheiben etc.) vollständig undurchlässig.

### Alterung des Sensors

→ Empfohlenes Austauschintervall: 8 Jahre

## Funktionseinschränkungen durch falsche Parametrierung

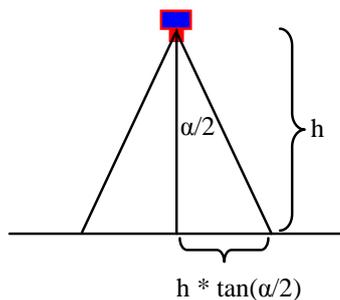
### Ungeeignete Parametrierung

→ Die Umgebungsbedingungen erfordern eine spezielle Empfindlichkeits-einstellung z. B. zur Kompensation von Umgebungstemperaturen oder die Anhebung der Empfindlichkeit bei größeren Abständen (siehe Inbetriebnahme – Parametrierung)

### 3.4 Bestimmung des Detektorabstandes

Die Detektionsempfindlichkeit nimmt mit höherem Melder-Objekt-Abstand ab. Daher macht es Sinn, einen optimalen Abstand zu bestimmen. Dieser sollte so gewählt sein, dass der Überwachungsbereich mit der Objektgröße übereinstimmt.

Es ergibt sich folgender Zusammenhang zwischen Objektbreite  $b$  und Melderabstand (Montagehöhe)  $h$ :



Breite  $b$

Abstand  $h$

$$b = 2 \cdot h \cdot \tan(\alpha / 2)$$

$$h = \frac{b}{2 \cdot \tan(\alpha / 2)}$$

Für das Beispiel eines Förderbandes mit der Gurtbreite 2 m ergibt sich bei einem „HOTSPOT B“ mit Erfassungswinkel 53°:

$$h = b$$

Also empfiehlt sich eine Montagehöhe von 2 m.

Da die Anzahl der Detektionssegmente beim HOTSPOT B 16 x 4 „Pixel“ beträgt, ist die Länge eines Detektionssegments 2 m / 16 = 12,5 cm

Für das Beispiel einer Lagerbox mit Breite 14 m ergibt sich bei einem „HOTSPOT 1000W“ mit Erfassungswinkel 90°:

$$h = b/2$$

Also empfiehlt sich eine Montagehöhe von 7 m oberhalb der maximalen Schütthöhe.

Da die Anzahl der Detektionssegmente beim HOTSPOT 1000 31 x 32 „Pixel“ beträgt, ist die Länge eines Detektionssegments 14 m / 32 = 43 cm minimal (wenn die Box befüllt ist; leer entsprechend mehr);

### 3.5 Objektauflösung der HOTSPOT-Melder

Die erfassten Temperaturen stimmen nur dann mit den tatsächlichen Objekttemperaturen überein, wenn die Fläche des Objektes mindestens auf die Fläche eines ganzen Detektionssegments (Pixels) abgebildet wird.

Eine gute Erläuterung sei hier an einem Beispiel erfolgt:

Der Prüfkörper mit  $T = 70^{\circ}\text{C}$  habe eine Größe und einen Abstand derart, dass der Körper genau auf ein Detektionssegment abgebildet wird. Die erwartete Anzeige wäre dann  $70^{\circ}\text{C}$ , also  $50^{\circ}$  oberhalb der Umgebungstemperatur von  $20^{\circ}\text{C}$ .

> Objekt wird von genau einem Pixel erfasst:

Temperaturanzeige weist nur geringe Abweichung auf.

20	20	20	20
20	20	21	20
20	21	66	21
20	20	21	20

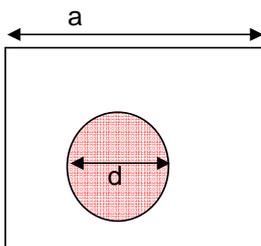
> Objekt wird von zwei Pixeln zur Hälfte erfasst:

Temperaturanzeige weist jetzt eine große Abweichung auf; Die angezeigte Temperaturdifferenz zur Umgebungstemperatur beträgt weniger als die Hälfte des Sollwerts.

20	20	20	20
20	21	21	20
20	43	43	20
20	21	21	20

$$\text{Anzeige } T \leq 50^{\circ}\text{C}/2 + 20^{\circ}\text{C} = 45^{\circ}\text{C}$$

> Objekt ist (viel) kleiner als der Erfassungsbereich eines Pixels



Fläche „Pixel“:  $A_p = a \times a$

Fläche „Objekt“:  $A_o = d \times d \times \pi/4$

Angezeigte Temperatur:  $T = (T_o \cdot A_o + T_H (A_p - A_o)) / A_p$

„Gewichteter Mittelwert“ entsprechend der Flächenverhältnisse

In diesem Beispiel füllt das Objekt nur ca.  $1/6$  der Pixelfläche aus; Angezeigt wird also nur etwa  $T = 70^{\circ} \cdot 1/6 + 20^{\circ} \cdot 5/6 = 32^{\circ}\text{C}$ .

### 3.6 Zeitauflösung der HOTSPOT-Melder

Diese Betrachtung ist nur bei der Überwachung bewegter Objekte relevant.

Die kürzeste Ansprechgeschwindigkeit der HOTSPOT-Detektoren beträgt 100 ms (ausgenommen der HOTSPOT-C (4 x 4 Sensor), dieser benötigt 500 ms; Ab Mitte 3013 ist eine Firmwarevariante für den HOTSPOT C verfügbar, die ebenfalls 100 ms Zeitauflösung bietet; Ein Update der Firmware bedingt jedoch eine Neukalibrierung).

Je nach Geschwindigkeit der bewegten Objekte und Überwachungsfläche des Detektors ergibt sich eine unterschiedlich kurze Verweildauer einer heißen Fläche oder eines Glutnests im Überwachungsbereich des Melders.

In der Folge erhält man als Messwert einen zeitlichen Mittelwert aus Verweildauer x Objekttemperatur und Restzeit x Umgebungstemperatur.

### **Beispiel – Abschätzung für ein Förderband**

Annahmen:

- Bandgeschwindigkeit 3 m/s
- Förderband-breite 2 m
- „HOTSPOT B“: Erfassungswinkel des Melders 53°,  
optimaler Melderabstand 2 m  
Anzahl der Detektionssegmente 16 x 4
  - ➔ Länge eines Detektionssegments  $2 \text{ m} / 16 = 12,5 \text{ cm}$
  - ➔ Verweildauer eines punktförmigen Objekts in einem Detektionssegment:  
 $0,125 \text{ m} / 3 \text{ m/s} = 41 \text{ ms}$

Bei der Ansprechgeschwindigkeit von 100 ms bedeutet das eine Reduktion der Ansprechempfindlichkeit über das Verhältnis aus Verweildauer (41 ms) und Ansprechgeschwindigkeit (100 ms) auf nur noch 41 % des statischen Wertes. Dies muss durch eine Absenkung der Alarmierungsschwellen kompensiert werden.

## **3.7 Auslöseeinrichtung für HOTSPOT**

Zur Überprüfung der Funktion eines HOTSPOT-Melders muss mit Hilfe eines Testgerätes Wärmestrahlung erzeugt werden. Hierfür ist eine heiße Oberfläche mit hohem Emissionskoeffizient erforderlich. Dies kann eine Herdplatte sein oder auch jede Art von anderer geheizter Oberfläche. Wenn der heiße Körper eine metallische Oberfläche hat, muss diese geschwärzt werden.

Alternativ kann eine Auslösung auch mit einer Flamme erzielt werden.

Generell muss beachtet werden, dass ein qualitativer Test nur möglich ist, wenn die Temperatur des Test-Objekts bekannt ist, der Emissionskoeffizient möglichst hoch ist und die Fläche des Test-Objekts mehr als die Fläche eines Sensorpixels einnimmt. Anderenfalls muss die Temperatur der Testfläche deutlich höher sein als die Auslösegrenze. Siehe Abschnitte „Objektauflösung der HOTSPOT-Melder“ und „Zeitauflösung der HOTSPOT-Melder“.

In der Konsequenz muss die Fläche ausreichend groß sein oder das Testgerät näher an den Melder positioniert werden.

### **3.7.1 „Herdplatte“**

Steht ein Stromanschluss zur Verfügung, kann eine herkömmliche Herdplatte verwendet werden (Gusseiserne Platte oder Ceranfeld, kein Induktionsfeld).

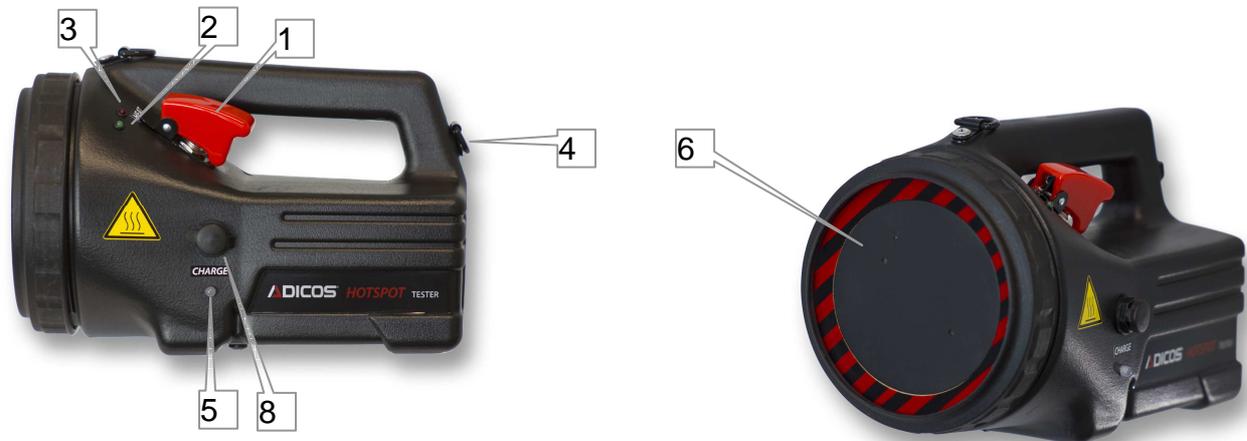
### **3.7.2 „Halogen-Scheinwerfer, fokussiert“**

Ein einfacher und schneller Test zur Alarmauslösung ist auch mit einem stark fokussierten Halogenscheinwerfer möglich; Richtet man den Lichtkegel aus der Richtung des Erfassungsbereiches des Melders auf den Melder, wird in der Regel ein

Alarm ausgelöst (Ausnahmen: Sondereinstellungen, oder zu hohe Entfernung; Die maximale Entfernung richtet sich nach dem Grad der Fokussierung).

### 3.7.3 Testgerät HTL 100

Das HTL100 ist ein mobiles, akkubetriebenes Gerät zur Funktionsprüfung aller Infrarot-Branddetektoren vom Typ HOTSPOT.



Abbildung

HTL100 (Das mitgelieferte Ladegerät ist nicht abgebildet)

1. Ein-/Ausschalter
2. Betriebsanzeige (grün)
3. Heizanzeige (rot)
4. Anschlussbuchse für Ladegerät
5. Ladeanzeige (rot/grün)
6. Heizplatte
7. Verschlusskappe (für das Foto abgenommen)
8. Sicherung
9. Halterung für Verschlusskappe

#### Kurzanleitung

- Entfernen Sie zunächst die Verschlusskappe und platzieren Sie diese mit den Magneten auf der dafür vorgesehenen Halterung.
- Der HTL100 verfügt über einen Sicherheitsschalter (1) zum Schutz vor unbeabsichtigtem Einschalten. Zum Einschalten des Gerätes heben Sie die rote Schutzkappe an und legen den darunter befindlichen Kippschalter um. Der Betrieb des Gerätes wird nun durch die Betriebsanzeige (2) signalisiert.
- Der HTL100 beginnt nun die Heizplatte (6) auf eine Temperatur von 100°C aufzuheizen. Während des Heizvorgangs leuchtet die Heizanzeige (2).
- Erlischt die Heizanzeige, so hat die Heizplatte die Zieltemperatur von 100°C erreicht. Die Dauer des Heizvorgangs ist abhängig von der Umgebungstemperatur und beträgt ca. 5 bis 10 Minuten.
- Positionieren Sie den HTL100 unmittelbar vor den HOTSPOT Melder in einen Abstand von ca. 20 cm bis 1 m.

Der HTL100 verfügt über eine automatische Temperaturregelung. Fällt die Temperatur der Heizplatte (6) während des Betriebs unter 100°C, so wird automatisch der Heizvorgang gestartet. In diesem Fall leuchtet die Heizanzeige (3).

**Achtung**

Leuchtet die Heizanzeige (3) länger als 15 Minuten, so ist der Ladezustand der internen Akkus schwach. In diesem Fall müssen die Akkus des HTL100 geladen werden.

**Warnung**

Berühren Sie während des Betriebs niemals die Heizplatte, es drohen Verbrennungen. Halten Sie die Heizplatte stets von brennbaren Materialien fern!

**Ausschalten/Aufbewahrung**

- Zum Ausschalten des HTL100 klappen Sie die rote Schutzkappe am Sicherheitsschalter (1) herunter. Nun erlischt die Betriebsanzeige (2).
- Sichern Sie die Heizplatte (6) mit der Verschlusskappe (7) gegen Berühren.
- Laden Sie die Akkus des HTL100 nach jedem Gebrauch, um eine optimale Lebensdauer zu erreichen. Ist der HTL100 länger nicht in Gebrauch, wird empfohlen, die Akkus alle 3 Monate zu laden.

**Aufladen (Gerät ausgeschaltet)**

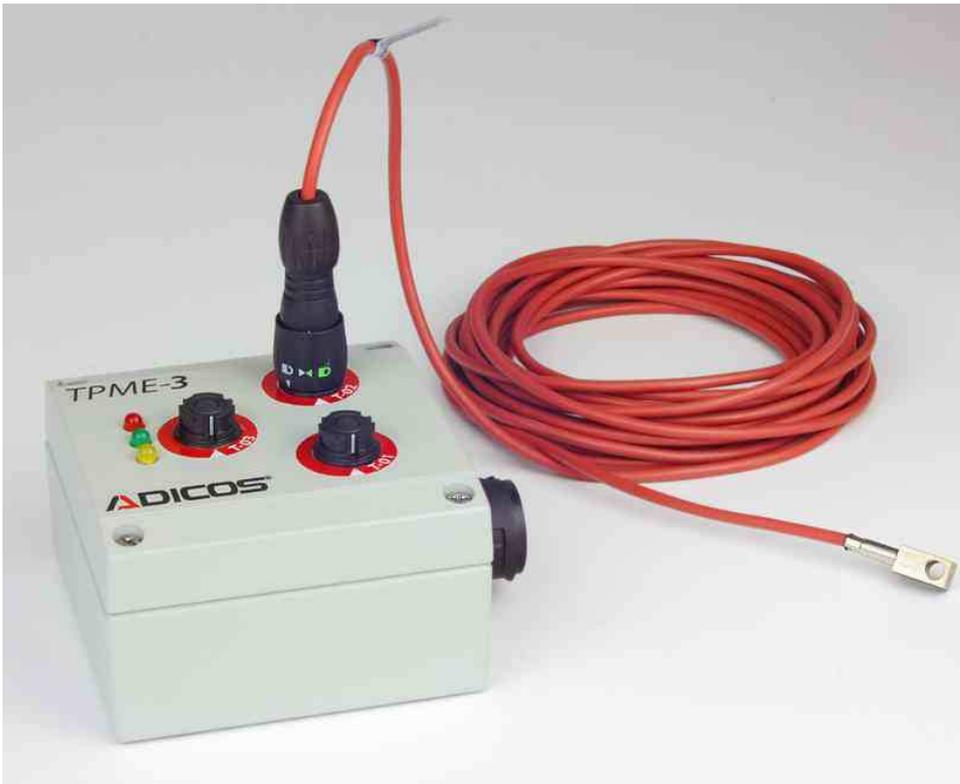
- Entfernen Sie die Schutzkappe an der Anschlussbuchse für das Ladegerät (4).
- Stecken Sie das Ladegerät in die Steckdose und verbinden Sie es mit dem HTL100. Nun leuchtet die Ladeanzeige (5) rot – der Ladevorgang wurde gestartet.
- Ist der Ladevorgang beendet, so leuchtet die Ladeanzeige (5) grün. Bei vollständig entladenen Akkus kann dies bis zu 8 Stunden dauern.

**Technische Daten**

Ladespannung	13,8 V
Ladezeit	8 Stunden
Akku	2 x 6 V 4 A/h Blei-Gel-Akku
Sicherung	10 A / 250 V
Regeltemperatur Heizfläche	100°C
Temperaturbereich	0 ... 40°C
Relative Feuchte	20...90 % r.F.
Abmessungen	225 x 120 x 140 mm (L x B x H)
Gewicht	2,5 kg
Abmessung der Heizfläche	Ø 85 mm

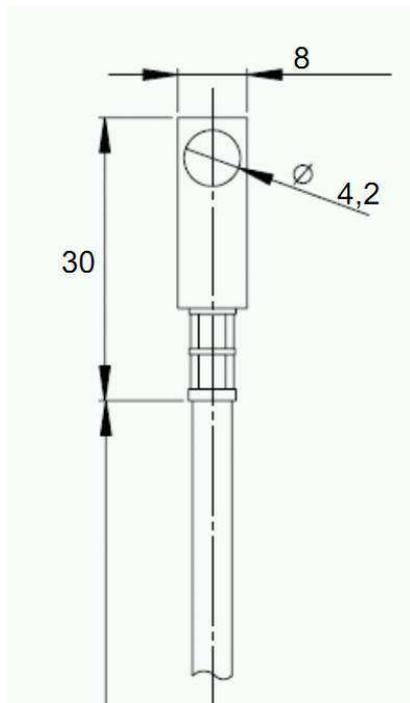
## 4 Temperatur-Melder „TPME“

Die Funktion des Temperaturmelders-Melders TPME-3 beruht auf der Erfassung der Temperaturen von zu überwachenden Objekten wie z. B. Antriebsmotoren, Lagerbuchsen etc.). Mit Hilfe von bis zu 3 „PT1000“ Messwiderständen werden die jeweiligen Temperaturen punktförmig gemessen und anschließend zur Alarmgabe ausgewertet.



#### 4.1 Technische Daten

<b>Auswerteeinheit</b>	
Stromversorgung:	24 ... 40 V DC (unter 20 V Störungsmeldung)
Leistungsaufnahme:	1 VA Bei Aufstarten kurzzeitig höhere Leistungsaufnahme.
Temperaturbereich:	-10 ... +50 °C Unterhalb einer ab Werk einstellbaren Grenztemperatur wird Störung ausgelöst (Standard: -15°C)
Schutzart:	IP 65
Gehäuse (Auswerteeinheit):	beschichtetes Druckgussaluminium (korrosionsbeständig)
Abmessung: (H x B x L)	60 x 100 x 100 mm (zzgl. Steckverbinder)
Gewicht:	0,6 kg
Elektrischer Anschluss:	ADICOS-Anschlusskabel (12-adrig) mit Bajonettkupplung
<b>Messwiderstände</b>	
Meßwertebereich:	-20°C ... +150°C Genauigkeit +/- 2°C bzw. +/- 4% des Messwertes (der jeweils ungenauere Wert gilt) Beständig bis 200°C
Schutzart:	IP 68
Montage:	Befestigung mit Temperaturkontakt <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anschrauben (Montagebohrung 4,2 mm)</li> <li>- Anklemmen</li> </ul>
Elektrischer Anschluss	Vorkonfektionierte Bajonett-Steckverbinder; Bis zu 3 Messwiderstände anschließbar. Angeschlossene Widerstände müssen bei der Melderkonfiguration eingetragen sein.



Skizze eines Messwiderstandes

Quaderförmiger Metallkörper mit Montagebohrung (4,2 mm Durchmesser)

Silikonleitung mit 6 m Leitungslänge

## 4.2 Konfiguration / Auswertung

### 4.2.1 Alarmierung

In Analogie zur Parametrierung der GSME Melder (Siehe Abschnitt 2.4.1 „Auswerte-Parameter“) sind in jeweils zwei unabhängigen Auswertesätzen bis zu 5 Grenzwertgruppen vorgesehen. Die Beschreibung dieser Grenzwerte erfolgt als „Schwellenmatrix“

Beispiel für die Schwellenmatrix  $Schwelle_{[i]}$  für ein TPME in Werksvoreinstellung.

Standardwerte für Satz 1 (in °C)

Sensorindex	Sensor	Gruppe1	Gruppe2	Gruppe3	Gruppe4	Gruppe5
0	T1	90	0	0	150	150
1	T2	0	90	0	150	0*
2	T3	0*	0*	90	150	0*

0\*: Fest programmiert;

Schwelle „Null“ bedeutet: diese Verknüpfung wird nicht bewertet und liefert immer „Wahr“

Es sind im Rahmen dieses Konzeptes auch Verknüpfungen der bis zu 3 Sensoren möglich.

Die Alarmausgabe erfolgt in der Standardkonfiguration über einen Kontakt, der durch die Auswertung aller bis zu 3 Sensoren gemeinsam angesteuert wird.

Wird ein „Zusatzrelaismodul“ eingesetzt, können je nach Konfiguration der Schwellenmatrix für Satz 1 und Satz 2 zwei separate Meldungen erfolgen.

### 4.2.2 Konfiguration

Der TPME Melder ist ab Werk auf die Anzahl und die Steckplätze der Messfühler konfiguriert; Die Fühler sind den einzelnen Steckplätzen zugeordnet.

Werden weniger Fühler benötigt, so ist der entsprechende Steckplatz zu deaktivieren.

Firmware 203.5.222 (und folgende)  
Typ (EE54) =6

Sensor	1	2	3
EEPROM Adresse	70	71	49

EEPROM Werte > 0: Der Steckplatz wird verwendet;  
Der Wert ist der Kalibrierfaktor.

EEPROM Werte = 0: Der Steckplatz wird nicht verwendet;  
Das betreffende Signal ist dann Null.

### 4.2.3 Störungsausgabe

Der TPME Melder löst unter anderem eine Störung aus, wenn ein Sensor, der in der Konfiguration angemeldet ist, entfernt wird oder die Messleitung unterbrochen oder kurzgeschlossen wird.

Soll bei einem TPME die Anzahl der Sensoren verändert werden, so muss das in der Konfiguration berücksichtigt werden.

## 5 Inbetriebnahme des Gesamtsystems

Folgende Installations- und Inbetriebnahmeprozedur wird vorgeschlagen:

Als Basis dient eine vorliegende brandmeldetechnische Fachplanung, aus der u. a. die Meldertypen und die Standorte hervorgehen.

- a. Erstellung einer Liste aller Melder und Positionen
- b. Zusammenstellung der Melder mit Zuordnung der Seriennummern bzw. Adressen zu den Montageorten
- c. Montage der Melder, elektrische Installation:
  - > Stromversorgung (2 adrig)
  - > M-Bus (ggf. incl. BMZ30) (2 adrig)
  - > Anbindung an die BMA eines Fremdanbieters (in der Regel 4 adrig)
- d. Inbetriebnahme Stromversorgung und M-Bus
- e. Inbetriebnahme Service-PC: Einrichtung Service Software (Eingabe aller Melder)
- f. Aufschalten auf die BMA (zunächst nicht scharfgeschaltet)
- g. Elektrischer Test (Auslösung Testalarm bzw. Teststörung über Service-PC)
- h. Datenaufnahme auf dem Service PC über einen repräsentativen Bereich
- i. Auslösung aller Melder mit Auslöseeinrichtung<sup>32</sup>
- j. ggf. individuelle Parametrierung aller Melder (Siehe Handbuch)
- k. ggf. Abnahme durch Sachverständigen
- l. Scharfschaltung und Übergabe

Diese Abfolge stellt einen Vorschlag dar. In der Praxis ist es sinnvoll, die Abfolge mit dem Errichter und dem Betreiber im Detail abzusprechen.

### 5.1 Montage gemäß Planungsvorgaben

Dabei sollen folgende Randbedingungen beachtet werden:

- Bei Neigung zur Kondensation Melderheizung verwenden.
- Anschlusskabel nicht / nicht zu stark kürzen; Somit ist ein späteres Anpassen der Melderposition leichter möglich. Gelegentlich stellt sich nach Inbetriebnahme eine geänderte Position als vorteilhaft dar.
- Melder „zugänglich“ montieren; ggf. solche Positionen abwägen, die sowohl eine Detektion als auch einen leichten Zugang für die Wartung ermöglichen; z. B. für GSME-Melder: „neben“ dem Band statt „mittig“ über dem Band.

(für GSME)

---

<sup>32</sup> Je nach Melderart, z. B. mit GTL100 bei GSME oder HTL100 bei HOTSPOT

→ Montage mit Sinterfilter nach unten

Zur Vermeidung von Staubablagerungen auf dem Sintermetallfilter muss sich dieser an der Unterseite des Melders befinden.

→ Bei Auftreten von Spritz-/ Strahlwasser Spritzschutz vorsehen (für GSME)

(bei HOTSPOT)

→ Montage mit Blickrichtung der Optik nach „unten“

Zur Vermeidung von Staubablagerungen auf der optischen Linse des Sensors soll die „Blickrichtung“ überwiegend nach unten gerichtet sein; Staub, der in überwiegend beruhigter Luft vorliegt, dringt so nicht in den Bereich des Schutzrohres ein. Üblicherweise ist ein Winkel von  $\pm 30^\circ$  zur Senkrechten tolerierbar.

→ Bei starker Staubbelastung ggf. Spülluft vorsehen

Wird der Melder im Bereich von Luftströmung oder Luftverwirbelung eingesetzt, so kann u. U. die Luftberuhigungsfunktion des Schutzrohres nicht wirken. Hier kann der Einsatz von Spül- oder Sperrluft Abhilfe schaffen. Es ist ölfreie, saubere Luft mit ca. 1 – 10 l/min. vorzusehen.

## 5.2 Elektrischer Anschluss

Elektrische Anschlusswerte:

	GSME	HOTSPOT	FIRELASER
Versorgungsspannung	24 – 40 V DC Fällt die Spannung unter 20 V, wird Störung ausgelöst		
Leistungsaufnahme	2-3 VA (GSME-L3) 4 VA (GSME-F(R)) bis 10 VA mit Zusatzheizung	1 VA bis 8 VA mit Zusatzheizung	10 VA
Service-Bus	M-Bus: 40 V, 2 bis 20 mA je Teilnehmer, 4800 baud Maximale Kabelkapazität 200 nF		

### Anschluss an die Stromversorgung

Hierbei ist die minimale Versorgungsspannung zu beachten. Die Melder benötigen eine Spannung von mindestens 24 V. Die Maximalspannung beträgt 40 V DC. Der Anschluss ist verpolungssicher (ungepolt).

Im Melder erfolgt eine Abwärtswandlung mit einem DC-DC Wandler. Das hat zur Folge, dass die Stromaufnahme mit sinkender Versorgungsspannung steigt. Zusätzlich ist zu beachten, dass die Leistungsaufnahme zeitlich schwankt (zyklisches Sensorheizen) und dass bei niedriger Umgebungstemperatur eine höhere Heizleistung erforderlich ist.

Diese Eigenschaft führt in Verbindung mit ohmschen Leitungsverlusten bei nicht ausreichender Dimensionierung zu Betriebsbedingungen, die Störungen liefern.

Hier ist eine geeignete Konfiguration zu wählen, die berücksichtigt:

- Leitungsverluste  
Siehe hierzu den Abschnitt 10.1.2 „Stromversorgung“
- Klemmenverluste
- Einfluss der Topologie

Ein weiterer Aspekt ist die Spannungsausfallüberbrückung. Bei Anlagen, die nicht über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung verfügen, können bei Umschaltungen auf der 230V Seite kurze Unterbrechungen im Bereich einiger Sekunden auftreten. Im Melder wird in einem Kondensator die Energie für einige Zeit gepuffert. In Abhängigkeit von der Höhe der Versorgungsspannung kann diese Zeit mehrere Sekunden betragen.

Maximale Überbrückungszeit (ca. Werte)

Versorgungsspannung	24V	33V	40V
Meldertyp			
GSME-L3	<1 s	2 s	4 s
HOTSPOT	<1 s	3 s	6 s

### Anschluss an den M-Bus

Der Anschluss ist zweiadrig verpolungssicher (ungepolt).

Es sind die maximale Leitungskapazität und mögliche Störeinflüsse zu beachten.

Die Ruhespannung des M-Bus beträgt am Bus-Master 40V. Am Ort des Melders muss eine Spannung von mindestens 35 V gemessen werden. Wird der Melder separat mit Strom versorgt (der Regelfall), so belastet der M-Bus Eingang des Melders den M-Bus mit ca. 2 mA. Die maximal erlaubte Leitungskapazität beträgt ca. 200 nF.

Bei einer Verlegung des M-Bus gemeinsam mit weiteren Datenleitungen ist das gegenseitige Übersprechen zu beachten. Bisherigen Erfahrungen nach tritt ein störendes Übersprechen vom M-Bus oder auf den M-Bus ab Leitungslängen von ca. 0,5 bis 1 km auf. **Generell** wird deshalb **empfohlen**, über längere Strecken<sup>33</sup> den **M-Bus nicht mit anderen Datenleitungen** im selben Leitungsstrang zu verlegen.

Es ist alternativ auch möglich, den Melder über den M-Bus mit Spannung zu versorgen. Für diesen Fall gelten die Aussagen oben zu „Anschluss an die Stromversorgung“.

### M-Bus- Adressierung

Anders als bei etlichen Ringbussystemen der Brandmeldetechnik ist bei den ADICOS Meldern GSME und HOTSPOT die M-Bus Adresse im Melder vorgegeben. Die Adresse steht im EEPROM des Melders und ist ab Werk in Zusammenhang mit der Kennnummer (K.N.: z. B. 11.L3.123) des Melders vorbelegt. Die Standard-Bus-Adresse ist eine 8-Bit Zahl (Bereich 0 – 255). Ab Baujahr / Firmwarestand von 2012 kann auch unter Verwendung der 16 Bit -breiten adressiert werden. Falls die Kommunikation auf der 8 Bit -breiten Standard-Adresse basieren soll (oder muss), müssen Bus-Kollisionen aufgrund doppelt vorhandener Adresse vermieden werden. Hier muss entweder vor Installation umkonfiguriert werden oder es ist bereits ab Werk eine kollisionsfreie Konfiguration vorgesehen (und so auch beauftragt worden).

Liegt in einem fertig installierten M-Bus System eine Bus-Kollision vor, so ist eine Kommunikation mit den betreffenden Meldern nicht möglich. Dann besteht zwar die Möglichkeit, bei bekannten Kennnummern die Adressen umzukonfigurieren, dies kann, insbesondere bei Bus-Systemen mit Stör-Einstreuung, nicht immer funktionieren.

### M-Bus-Master

<sup>33</sup> Bisher wurden Störungen bei Leitungslängen ab ca. 1 km beobachtet.

Für den Zugriff auf den M-Bus ist ein Koppler (M-Bus-Master) erforderlich. Dieses Gerät bildet die Schnittstelle zwischen PC und den Meldern. Es stehen unterschiedliche Varianten zur Verfügung:

Typ	Schnittstelle	Maximalstrom	Anzahl GSME <sup>34</sup> - M-Bus als Stromversorgung	Anzahl GSME + externe Stromversorgung
MBM-AN	RS232	2 A	20	255
MBM-XF	- RS232 - Ethernet	1,2 A	15	255
MBM-D (In Vorbereitung)	- RS232 - USB	0,5 A	4	100

#### M-Bus-PC – Service-PC

Zur Steuerung des M-Bus (M-Bus-Masters) ist ein PC erforderlich. Dieser PC wird mit dem M-Bus-Master verbunden. Auf dem PC wird eine Software zur Datenerfassung, Analyse und Bewertung, Parametrierung und Dokumentation der jeweiligen Melder installiert und gestartet. Im ersten Schritt werden dann die Melder, die sich im jeweiligen M-Bus befinden, eingepflegt.

Dieser Service-PC sollte, insbesondere in der Inbetriebnahmephase der Brandmelderanlage, fernsteuerbar sein. Hierzu ist ein Modemzugang oder ein Zugang via Internet (z. B. mit „Teamviewer“) erforderlich.

#### **Anschluss an eine BMZ**

##### → Über Relaiskontakte

Der Melder stellt einen Schließerkontakt zur Alarmierung und einen Öffnerkontakt zur Störungsausgabe zur Verfügung. Dem Alarmkontakt ist standardmäßig ein 680 Ohm Widerstand in Serie geschaltet. Dieser kann optional überbrückt werden. Bei Meldern ab Baujahr 7/2013 sind unterschiedliche Widerstandskombinationen für den Alarm und Störungskontakt verfügbar. Diese Kontakte können dann auch als Öffner oder Schließer ausgeführt werden (nach Vorgabe ab Werk).

Die beiden Schaltkontakte sind über 4 Steckkontakte des Bajonett-Steckverbinders zugänglich.

##### → Über ein BMZ-Koppelmodul

Im Melder ist ein Steckplatz vorgesehen, der ein Modul aufnehmen kann, mit dem eine direkte Einbindung des Melders in eine Fremd-BMA ermöglicht wird.

Zur Zeit existieren Module für Siemens Sigmasys, Siemens FD-Net, Bosch LSN und Hekatron Sekuri-Pro;

Dabei handelt es sich um Ring-Bus-Leitungen, die jeweils mit 2 Adern zum Melder und mit 2 weiteren vom Melder wegführen.

Die zwei Eingänge und zwei Ausgänge sind über 4 Steckkontakte des Bajonett-Steckverbinders zugänglich.

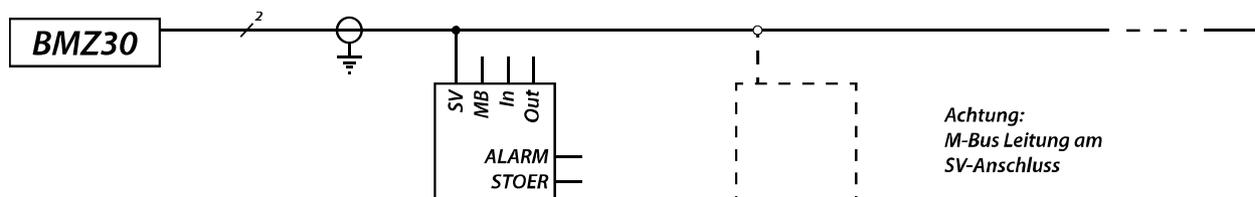
<sup>34</sup> Achtung: Die Anzahl der Melder wird auch durch die Länge und Querschnitt der Zuleitung begrenzt. Nicht bei Melderheizung, sofern diese nicht separat eingespeist wird.

### 5.3 Verkabelung

Für den Anschluss der Melder an eine Melderzentrale gibt es folgende Varianten:

#### 5.3.1 ADICOS Zentrale BMZ30 ohne separate Netzversorgung

Anschlussschema:



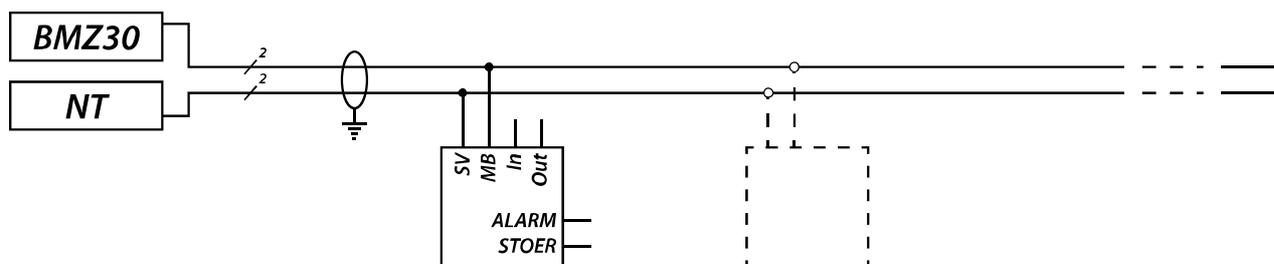
*Maximal 8 - 15 Melder je nach Konfiguration!*

Bei dieser Variante erfolgen die Stromversorgung der Melder und die Alarmmeldung sowie weitere Service- und Zustandsmeldungen nur über eine Zweidraht-Leitung. Diese Variante basiert auf der ADICOS BMZ30; Diese dient als Stromversorgung von maximal 8 bis 15 Meldern (nur ohne Melderheizung), als M-Bus Master und als Alarm- und Störungsauswerteeinheit<sup>35</sup>.

Als Melderleitung wird eine geschirmte Zweidrahtleitung mit mindestens 1,5 mm<sup>2</sup> empfohlen; So wird z. B. bei 500 m Gesamtleitungslänge eine Melderanzahl von mindestens 14 erzielt (für GSME-L3, Siehe Abschnitt 10.1.2 Stromversorgung)

#### 5.3.2 ADICOS Zentrale BMZ30 sowie separate Netzversorgung

Anschlussschema:



Bei dieser Variante erfolgen die Stromversorgung der Melder und die Alarmmeldung sowie weitere Service- und Zustandsmeldungen separat über je zwei Adernpaare. Diese Variante basiert auf der ADICOS BMZ30; Diese dient als M-Bus Master und als Alarm- und Störungsauswerteeinheit<sup>35</sup>; Die BMZ30 kann auch in beschränktem Maße als Stromversorgung dienen (40 V, max. 1A); Alternativ, insbesondere bei größeren Melderanzahlen, erfolgt eine Einspeisung durch ein oder mehrere separate Netzteile.

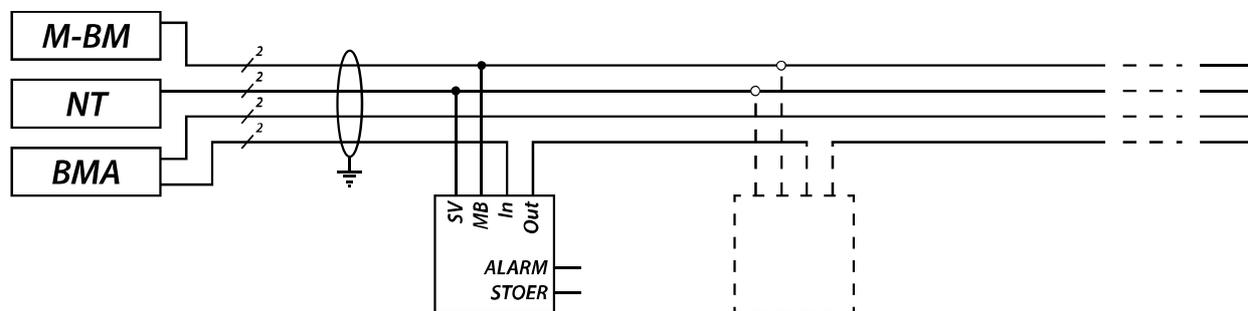
Als Melderleitung wird eine geschirmte Vierdrahtleitung empfohlen. Dies kann eine Standard-Brandmeldeleitung mit 2 x 2 x 0,8 sein, wobei bei diesen geringen Querschnitten darauf zu achten ist, dass die Entfernungen zwischen Einspeisepunkt und Meldern nicht zu groß wird. Ggf. ist ein Netzteil getrennt vom Standort der BMZ30

<sup>35</sup> Die ADICOS BMZ30 erfüllt nicht die Anforderungen einer VdS zugelassenen BMA.

in der Nähe der Melder vorzusehen. Anderenfalls ist eine Leitung mit höherem Querschnitt ( $1,5 \text{ mm}^2$ ) zu wählen (Siehe Abschnitt 10.1.2 Stromversorgung)

### 5.3.3 Fremdfabrikat-Zentrale mit Melder-internen Koppelmodulen

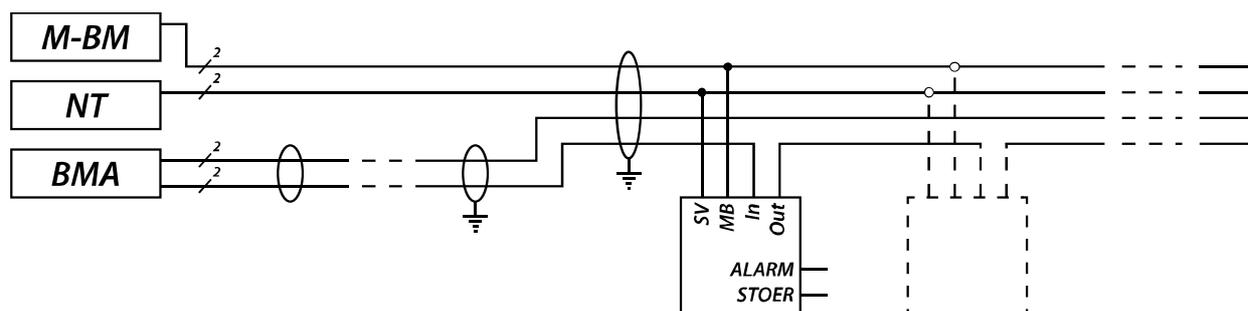
Anschlussschema:



Bei dieser Variante erfolgen die Stromversorgung der Melder, die Alarm- und Störungsmeldung sowie die Serviceverbindung separat über je drei (ggf. vier) Adernpaare. Diese Variante basiert auf einer BMA eines Drittanbieters. Die Einspeisung für die Stromversorgung erfolgt durch ein oder mehrere separate Netzteile.

Als Melderleitung wird eine geschirmte Achtadrtleitung empfohlen. Dies kann eine Standard-Brandmeldeleitung mit  $4 \times 2 \times 0,8$  sein, wobei bei diesen geringen Querschnitten darauf zu achten ist, dass die Entfernungen zwischen Einspeisepunkt und Meldern nicht zu groß wird. Ggf. ist ein Netzteil getrennt vom Standort der BMZ30 in der Nähe der Melder vorzusehen. Anderenfalls ist eine Leitung mit höherem Querschnitt ( $1,5 \text{ mm}^2$ ) zu wählen (Siehe Abschnitt 10.1.2 Stromversorgung)

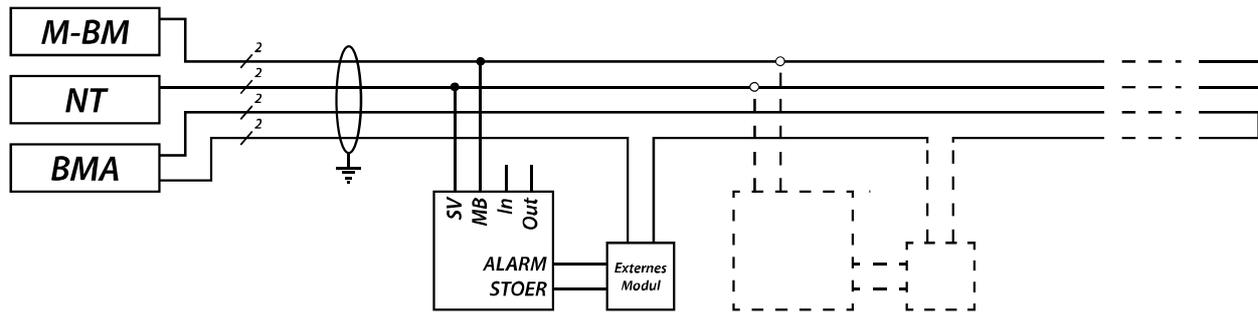
Bei der Verwendung eines 8 adrigen Kabels ist darauf zu achten, dass die Adernpaare für M-Bus, BMA Hin- und BMA Rückleitung paarig verdrillt sein. Auch bei Verdrillung kann es bei längerem gemeinsamen Kabelweg zu einem Übersprechen von M-Bus Signal auf den BMA – Bus oder umgekehrt kommen. Daher muss bei einer Leitungslänge ab etwa  $\frac{1}{2}$  km aufwärts darüber nachgedacht werden, einen Teil der Leitung separat zu führen.



Dies macht insbesondere dann Sinn, wenn es eine lange Verbindung zwischen BMA und erstem Melder gibt. Die Skizze zeigt diese Variante, wo von der BMA bis zum ersten Abzweig die Leitungen getrennt sind. Im Einzelfall sind in der Praxis auch andere Varianten zu betrachten.

### 5.3.4 Fremdfabrikat-Zentrale mit separaten Koppelmodulen

Anschlussschema:



Diese Variante unterscheidet sich von der Vorherigen nur dadurch, dass die Koppelmodule zur BMA nicht im Melder integriert, sondern separat in der Anschlussbaugruppe montiert sind. Dabei werden die beiden Relaiskontakte (Alarmkontakt und Störungskontakt), die von jedem Melder herausgeführt werden, mit dem Fremdfabrikat-Modul verbunden.

### 5.3.5 Besonderheiten bei gemeinsamer Verlegung mehrerer Signalleitungen

Falls in einem Kabel

- zwei oder mehr M-Bus-Leitungen
- oder eine M-Bus und eine BMA-Ringleitung oder
- eine oder mehrere der Vorgenannten und weitere Datenleitungen

geführt werden, sind diese entweder separat geschirmt oder zumindest paarweise verdreht auszuführen. Dies ist insbesondere bei längerem gemeinsamen Kabelweg zu beachten. In Zweifelsfall ist ggf. zuvor zu testen.

Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit des gegenseitigen Übersprechens der Signale verringert.

### 5.3.6 Anschluss- und Klemmenbaugruppe

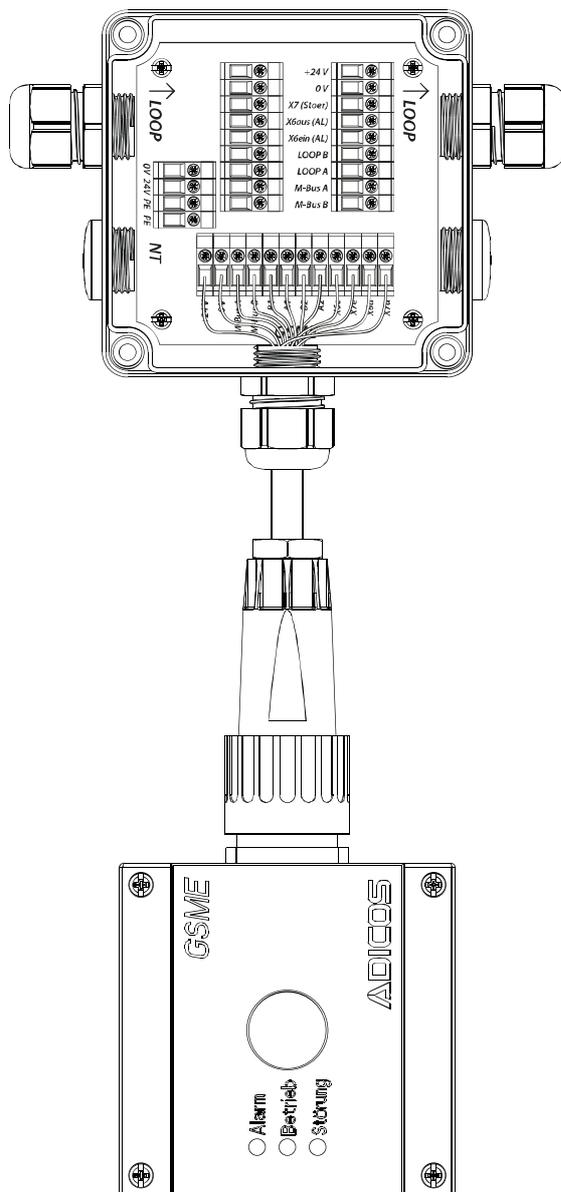
Zum vereinfachten Anschluss der GSME- und HOTSPOT Melder steht eine Anschlussbaugruppe in verschiedenen Varianten zur Verfügung.

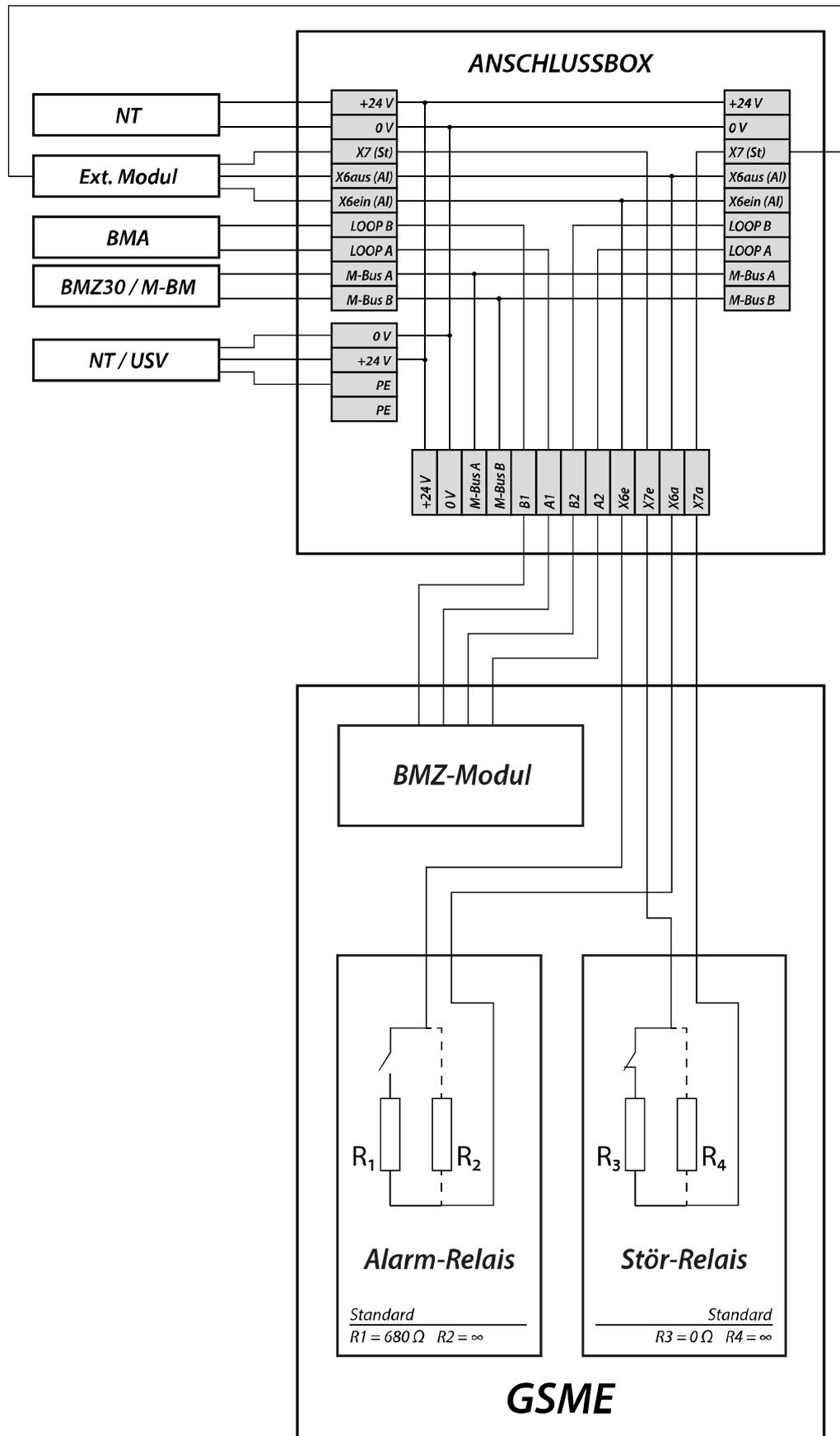
Diese dient zur übersichtlichen Realisierung des Anschlusses des Kabelstiches vom Ring oder der Schleife zum Melder.

Die Baugruppe besteht im Wesentlichen nur aus einer Platine, die 3 Gruppen von Anschlussklemmen trägt und diese entsprechend untereinander verbindet. Es sind keine für die Funktion erforderlichen aktiven Bauelemente vorhanden.

Die Schutzart ist (mindestens) IP 55.

Beispiele für Gehäusevarianten:





### 5.3.7 M-Bus Master

Der M-Bus Master dient zur Kommunikation zwischen Service-PC und den Geräten der ADICOS Reihe. Dabei arbeitet er als Pegelwandler vom M-Bus System zu einer PC-Standardschnittstelle. Gleichzeitig kann er auch die Stromversorgung der Brandgasmelder oder HOTSPOT-Melder im Feld übernehmen.



Abb. M-Bus Master XF

Verfügbare Schnittstellen:

- RS 232 (Standard)
- Ethernet (bedrahtet, auf Anfrage)
- Ethernet (Glasfaser, auf Anfrage)
- USB (in Vorbereitung)

Bei der Verwendung eines M-Bus Masters steuert der PC bzw. die Service-Software „GSME 10.3“ den Datenaustausch. Dieses System basiert auf dem Betriebssystem „MS Windows“. Dies ist bei Betrachtungen zur Zuverlässigkeit zu berücksichtigen. Für die sicherheitsrelevante Alarmierungsfunktion spielt die Zuverlässigkeit der Kommunikation jedoch eine untergeordnete Rolle, da die Alarmierung über einen separaten Pfad erfolgt.

Bei der Verwendung einer ADICOS BMZ30 mit integriertem M-Bus Master steuert der Controller der BMZ30 den Datenaustausch. Der PC kann die BMZ30 jedoch auch (vorübergehend) als M-Bus Master konfigurieren.

### 5.3.8 Inbetriebnahme-Test

Nach erfolgter mechanischer und elektrischer Installation hat ein Inbetriebnahme-Test zu erfolgen.

Vorschlag einer „Checkliste Installation“

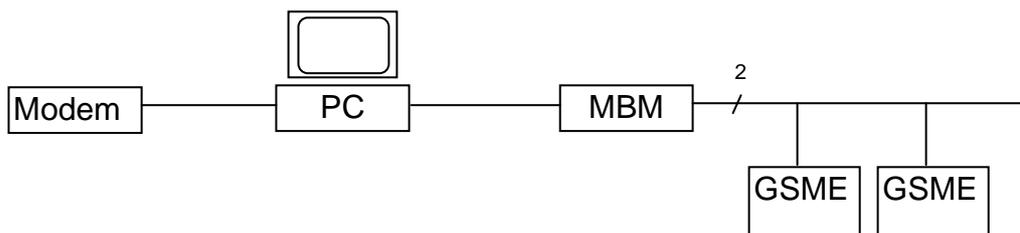
	Check	Kommentare
Melderpositionen festgelegt		
Melder montiert - Module für BMZ vorgesehen - M-Bus-Adressen konfiguriert - K.N. notiert („Kommunikationsnummern“ = Seriennummern in der PC Software)		
Anschluss- und Klemmkästen montiert		
Verkabelung vom Melder zu Anschlusskasten, geeignete Kabellänge		
Verkabelung zwischen den Anschlusskästen - Strom - M-Bus - Brandmelder-Ring-Bus		
Stromversorgungen - mit/ohne USV		
M-Bus-Master mit Anschluss an PC via - RS232 / Netzwerk ...		
Service – PC - GSME-Software - Modem / Internetzugang („Teamviewer“ etc.)		
Auslöseeinrichtung vorhanden (Testgerät Rauchgas / Wärme)		
Plan mit allen Meldern und Melderbezeichnungen vorhanden		
Inbetriebnahmetest - Netzteile - Alarm und Störungsauslösung elektrisch - Alarm mit Auslöseeinrichtung		

Zur Durchführung der einzelnen Punkte sind im Abschnitt 8 “Wiederkehrende Prüfung“ Hinweise und Anleitungen zu finden.

## 6 Service-PC / Service-Software

Die Parameter und die Sensorsignale jeden Melders sind über den M-Bus zugänglich. Hierfür sind erforderlich:

- PC mit Software „GSME10.3“<sup>36</sup>
- M-Bus Master
- Verlegung der M-Bus-Leitung zu allen Meldern
  
- Optional , empfohlen: Fernzugriff über Modem oder Netzwerk<sup>37</sup>



### Einrichtung

Zur Inbetriebnahme müssen folgende Schritte erfolgen:

- Installation der Software GSME10.3
- Einrichtung der Software (z. B. Auswahl der Schnittstellen, der Datenpfade)
- Eingabe aller angeschlossenen Melder
  - > entweder über die programmeigene Eingabemaske
  - > oder über eine extern konfigurierte Datei
 Dabei müssen die Adressen aller Melder, die Seriennummern, Kurzbezeichnungen und/oder Bezeichnungen der Melder/Melderpositionen eingetragen werden.

### Datenaufnahme

Nach erfolgter Einrichtung nimmt das Programm die Sensordaten aller angeschlossenen Melder kontinuierlich auf. Die Daten werden kontinuierlich in Dateien gespeichert. Somit können die Signale z. B. in Form von Diagrammkurven jederzeit dargestellt werden.

Weiterhin werden alle relevanten Ereignisse wie Alarmer, Störungen oder Ausfälle protokolliert.

### Parametrierung - Optimierung der Einstellungen

Die Software ermöglicht es nun, unter Bewertung der aufgenommenen Datenbasis optimale Parameter für jeden Melder zu finden. Neben der Betrachtung der reinen Melderdaten ist es hier unbedingt erforderlich, Fachwissen und Ortskenntnis bei der Wahl der Parameter mit einzubringen.

<sup>36</sup> GSME 10.3 ist die Bezeichnung der ADICOS Service-Software, die Version 10.3 ist die im Jahr 2012 aktuelle Version.

<sup>37</sup> Bisher eingesetzte Zugriffsmöglichkeiten basieren z. B. auf den Programmen „PC-Anywhere“ via Analogmodem oder „Teamviewer“ via Internet.

## 7 Inbetriebnahme-Parametrierung

Nach der elektrischen Inbetriebnahme ist die Anlage grundsätzlich betriebsbereit, aber in der Regel noch nicht optimal parametrierung. Es empfiehlt sich, vor der ersten „Scharfstellung“ zunächst die Parametrierung auf die Gegebenheiten vor Ort anzupassen.

Um die optimalen Parameter bestimmen zu können, müssen zunächst Hintergrundsignale aller Sensoren über einen „repräsentativen“ Zeitraum aufgenommen werden.

Innerhalb dieses Zeitraumes sollte:

- ... das Gebäude regulär in Benutzung sein, also Kohle wird gefördert, Fahrzeuge fahren etc.
- .. bekannt und erfasst sein, wann und wo Heiß- und Brennarbeiten oder weitere außergewöhnliche Bau- und Reparaturmaßnahmen erfolgen/erfolgt sind.
- ...die Lüftungsanlage regulär in Betrieb sein; Zeiten, in denen die Lüftungsanlage irregulär außer Betrieb ist / war, sollen bekannt und erfasst sein.

Wann der „Inbetriebnahme-Zeitraum“ endet und danach zeitnah die Parametrierung durch eine geschulte Person stattfindet, sollte einvernehmlich mit allen Beteiligten geklärt sein.

Die Person / Personen, die schließlich die Parametrierung vornehmen, müssen

- geschult sein im Umgang mit den Meldern und der Parametrierungssoftware
- Ortskenntnis haben  
Wo befindet sich der Melder? Wie stark ist der Raum durchlüftet? Welche Brandlast liegt vor? Welches Risiko für ungewollte Alarme existiert? Können Fahrzeugabgase vorliegen? Etc.
- das Brandschutzkonzept kennen
- die Alarmorganisation kennen  
Wird automatisch unmittelbar die Feuerwehr alarmiert? Handelt es sich um eine Werkfeuerwehr oder eine öffentliche FW? Wird (erst) das Betriebspersonal informiert? Gibt es eine automatische Steuerung (Löschanlage, Schürzen, Entrauchung etc.)?
- besondere Anforderungen des Betriebes kennen -  
Hohe oder geringe Empfindlichkeit, ungewünschte Alarme?

Vor Beginn der Parametrierungsaufgaben sollten Pläne vorliegen, „wo“ „welche“ Melder installiert sind; Die Melder sollten eindeutig bezeichnet sein und diese Bezeichnungen sollten sowohl im Plan als auch an der BMZ und in der Service-Software hinterlegt sein.

Zur Übertragung in die Service-Software ist es vorteilhaft, eine Liste in Dateiform zu verwenden, die Linienbezeichnungen, Klartextbezeichnungen und die M-Bus-Adressen der Melder enthält.

## 7.1 Definition des Detektionsvermögens

Das Detektionsvermögen beschreibt die Fähigkeit eines Melders oder Meldesystems, einen Brand einer bestimmten Ausbreitung und Größe zu detektieren. Der Brand kann z. B. anhand der Freisetzungsrates von Brandkenngrößen charakterisiert werden.

Für Wärme ist die gebräuchliche Größe die **Energiefreisetzungsrates**  $Q/t$  [MJ/s] (= thermische Leistung  $Q$ , Einheit [MW] SI [W])

Für Gase kann in analoger Weise eine **Gasfreisetzungsrates**  $R_g$  betrachtet werden:  
 $R_g = V/t$  [l/min] oder [m<sup>3</sup>/s] Volumen des freigesetzten Gases pro Zeiteinheit

Für eine definierte Brandart ergibt sich ein direkter Zusammenhang zwischen Energiefreisetzungsrates und Gasfreisetzungsrates. Daher sind diese Größen äquivalent<sup>38</sup>.

Faustregel: (für Braunkohlenschwelbrände)	Energiefreisetzungsrates $Q$	Gasfreisetzungsrates $R_g$
	1 kW	20 l/h CO

Für Brandgasmelder muss die eigentliche Detektionsgröße „Gaskonzentration“ betrachtet werden. Die gemessene Konzentration  $C$  ergibt sich aus  $(R_{g,h} + R_{g,b}) / L$   
 $C$  hat die Einheit [m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>] oder [dimensionslos]<sup>39</sup>.

Dabei ist  $R_{g,h}$  die Gasfreisetzungsrates (Ausgasungsrates) des Hintergrundes und  $R_{g,b}$  die Gasfreisetzungsrates des Brandes [m<sup>3</sup>/s].  $L$  ist die **Luftwechselrates**, bestimmt sich aus Geschwindigkeit  $v$  der Luftströmung multipliziert mit der Querschnittsfläche  $A$  ( $L = v \cdot A$ ), die Einheit ist [m<sup>3</sup>/s].

Für die detektierbare Gasfreisetzungsrates  $R_{g,b}$  gilt also:

$$R_{g,b} = C \cdot L - R_{g,h}$$

$R_{g,b}$ beschreibt die Brandgröße, $C$ die Messgröße
--

Daraus abgeleitet, kann eine Aussage über die „Brandgröße“ erfolgen, die detektiert werden kann. Dies beschreibt dann das **Detektionsvermögen**.

$Q$	$R_g$ (CO)	$C$	$L$ (Luftwechselrates)	Abbrandgewicht (Braunkohle)
0,1 kW	2 l/h	10 ppm bei $L = 200\text{m}^3/\text{h}$ 2 ppm bei $L = 1000\text{m}^3/\text{h}$		20 g Abbrandgewicht nach 1 h
1 kW	20 l/h	10 ppm bei $L = 2000\text{m}^3/\text{h}$ 20 ppm bei $L = 1000\text{m}^3/\text{h}$		200 g Abbrandgewicht nach 1 h
10 kW	200 l/h	10 ppm bei $L = 20.000\text{m}^3/\text{h}$ 100 ppm bei $L = 2.000\text{m}^3/\text{h}$		2 kg Abbrandgewicht nach 1 h

<sup>38</sup> Für Braunkohle gilt ein Brennwert von ca. 5 kWh / kg

Mit der Annahme, dass bei einem Schwelbrand bei einem Abbrandgewicht von 1 kg ca. 100 g CO Gas entstehen, gilt:

Bei einer Leistung von 1 kW werden 20g/h CO frei, dies entspricht etwa 20 l/h Volumenfreisetzung.

<sup>39</sup> (Näherung) 10 ppm = 10 l / 1.000.000 l oder 20 [l/h] / 2.000.000 [l/h] oder 20 [l/h] / 2.000 m<sup>3</sup>/h

### 7.1.1 Erläuterung zu den Abschätzungen

Bei der Abschätzung für den Zusammenhang zwischen der Energiefreisetzungsrate und der Konzentration wird vereinfachend angenommen, dass der Raum (z. B. gehautes Transportband) in bekannter und beschreibbarer Weise belüftet wird.

Dazu gehören:

„Frischluff“

F1 Frischluff in Gebäudeteil 1; Luftwechselrate  $L(F1)$

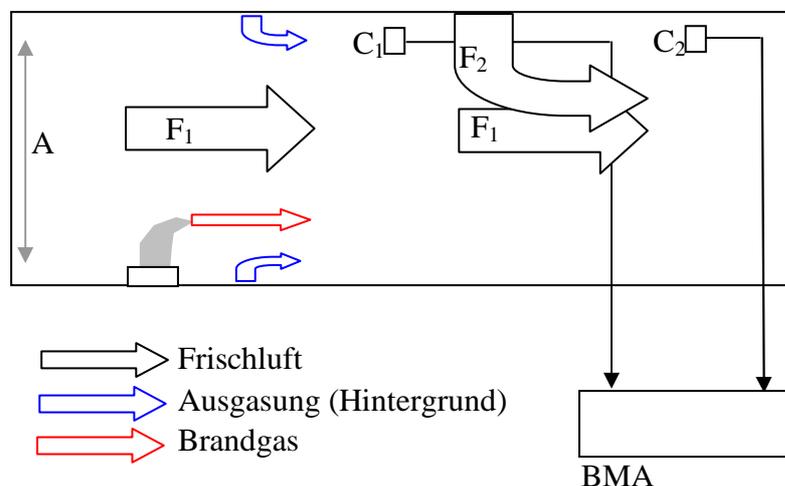
F2 zusätzliche Frischluff in Gebäudeteil 2; Luftwechselrate  $L(F1) + L(F2)$

„Ausgasung“

Gasfreisetzungsrate  $R_{g,h}$  für den „Hintergrund“

„Brandgas“

Gasfreisetzungsrate  $R_{g,b}$  für den „Hintergrund“



Bestimmung der Konzentrationen :

$C_1$  ergibt sich aus  $(R_{g,h} + R_{g,b}) / L(F_1)$

$C_2$  ergibt sich aus  $(R_{g,h} + R_{g,b}) / L(F_1) + L(F_2)$

Wenn  $L(F_1) = L(F_2)$ , dann ist  $C_2$  halb so groß wie  $C_1$

Wenn keine Brandgase anwesend sind, kann die Hintergrundaugasung genutzt werden, um die Verhältnisse der Verdünnung durch Frischluff abzuschätzen.

Dabei wird dann als Annahme getroffen, dass die Hintergrundaugasung in den betrachteten Gebäudebereichen gleichartig ist. Diese Annahme trifft z. B. in Bekohlungsbandbrücken in der Regel zu.

Weiterhin wird angenommen, dass sich die Brandgase im betrachteten Raumbereich gleichmäßig verteilen. Diese Annahme ist in der Praxis oft nicht oder nur unzureichend erfüllt. In der Regel breiten sich Brand- / Rauchgase in Strähnen aus. Im Kern der Strähnen werden höhere Konzentrationen, außerhalb viel geringere Konzentrationen erwartet. Für diese Fälle macht es Sinn, virtuelle Räume mit entsprechenden Luftwechselzahlen festzulegen; Dabei muss sich die Strähne und der Melder innerhalb dieses kleineren Raumes befinden.

## Inbetriebnahmeparametrierung der GSME

Dieser Abschnitt beschreibt die Methode, Brandgasmelder so zu parametrieren, dass die Empfindlichkeit „optimal, so hoch wie möglich“ ist. Voraussetzung für die Durchführung ist das Vorliegen einer Datenbasis für alle betreffenden Melder und die Zugriffsmöglichkeit auf die Melder (Service-PC, M-Bus, ggf. Fernzugriff auf den Service-PC)

Es wird empfohlen, während der Einstell-Arbeiten die BMA auf „Inspektion“ zu schalten.

### 7.2 Prozedur der Parametrierung für Brandgasmelder<sup>40</sup>

Voraussetzung:

- Melder sind installiert und elektrisch angeschlossen
- Service-Schnittstelle ist initialisiert und in Betrieb genommen worden
- Daten der Sensoren werden lückenlos aufgezeichnet
- Zu signifikanten Auffälligkeiten lassen sich Informationen nach Angabe von Ort und Zeit erhalten
- Benennung einer durchführenden Person („fachkundig“)
  - > Schulungsnachweis im Umgang mit der Parametrierungssoftware
  - > Ortskenntnis
  - > Kenntnis der Lüftungssituation
  - > Kenntnis der Prozessabläufe vor Ort<sup>41</sup>

#### 7.2.1 Prozedur bei der Erstparametrierung

a) Erfassung der Situation

- > Sichtung der aufgenommenen Daten
- > Interpretation der typischen Signalausschläge<sup>42</sup>
- > Benennung der Hintergrundsignalursachen; Kommentierung

b) Vorschlag für eine Parametereinstellung

- > Zuordnung von Meldern in Gruppen, die „gleich behandelt“ werden können (z. B. Melder in einem Raum, in einem Gebäudeabschnitt etc.)
- > Evaluation des maximalen regulären Signalpegels innerhalb einer Gruppe oder innerhalb einer Kategorie von Gruppen
- > Bestimmung eines Alarmierungssignalpegels derart, dass bei einem definierten Sicherheitsabstand eine Alarmierung durch Hintergrundsignale voraussichtlich nicht erfolgen wird.

c) Abschätzung des erzielbaren **Detektionsvermögens**

- > bei bekannter Luftwechselzahl durch näherungsweise Rechnung
- > sonst durch mindestens einen Wirksamkeitstest je Kategorie von Meldergruppe

<sup>40</sup> Diese Prozedur kann allgemein auf skalierbare punktförmige Melder (Rauch oder Gas) angewendet werden, ggf. ist die Brandkenngröße anzupassen.

<sup>41</sup> Mit Prozessabläufen ist gemeint: z. B. Kohlentransport, Einlagerung, Silobefüllung mit / ohne Inertisierung, Befüll- / Entnahmezuklen, Fahrzeugbewegungen, Zyklen der Lüftungsanlage ...

<sup>42</sup> Zuordnung typischer Signalausschläge und Muster zu „Ausgasung“, „Gärung“, „Abgase“ oder „Brennarbeiten“ ... etc.

- d) Absprache des erzielbaren **Detektionsvermögens**
  - > Freigabe durch den Betreiber / Auftraggeber
  - > Erstellung der korrespondierenden Melderparameter durch einen Fachmann<sup>43</sup>

e) Übertragung der Parameter in die Melder; Dokumentation

f) Ggf. Abnahme durch den Sachverständigen / oder den Betreiber

### 7.2.2 Prozedur bei der regelmäßigen Überprüfung

- a) Erfassung der aktuellen Situation
  - > Sichtung der aufgenommenen Daten
  - > Erfassung und Zuordnung von charakteristischen Veränderungen des Signalhintergrunds
  - > Erfassung von Nutzungsänderungen der Gebäude durch Beobachtung bei Begehung und durch Nachfrage beim Betreiber

b) Vorschlag für eine geänderte Parametereinstellung

- > ... nur bei Meldern in Gebäuden, bei denen eine Änderung erwartet wird (Wie bei Erstparametrierung)

c) Abschätzung des dann neu erzielbaren **Detektionsvermögens**  
(In Analogie wie bei Erstparametrierung)

d) Information bzgl. Änderung des Detektionsvermögens

- > ... an den Betreiber / Auftraggeber

Freigabe eines ggf. **verschlechterten Detektionsvermögens**

- > ... durch den Betreiber / Auftraggeber

e) Übertragung der dazu korrespondierenden Parameter in die Melder

f) Information an den Sachverständigen / oder den Betreiber und ggf. nach Absprache erneute Abnahme

---

<sup>43</sup> Es ist im Rahmen dieses Konzepts nicht vorgesehen, dass die einzelnen Parameter (es handelt sich um ca. 20 Einzelne Parameter, die dann für jeden Melder individuell verschieden sein können) durch den Betreiber freigegeben werden sollen; Dazu ist dies in der Regel zu abstrakt. Das korrespondierende „Detektionsvermögen“ ist hier die aussagekräftige Größe, daher ist es sinnvoll, diese freigegeben zu lassen.

### 7.3 Inbetriebnahmeparametrierung der HOTSPOT Melder

Dieser Abschnitt beschreibt zwei Methoden, HOTSPOT-Infrarotmelder zu parametrieren.

Voraussetzung für die Durchführung ist das Vorliegen einer Datenbasis für alle betreffenden Melder und die Zugriffsmöglichkeit auf die Melder (Service-PC, M-Bus, ggf. Fernzugriff auf den Service-PC)

Es wird empfohlen, während der Einstell-Arbeiten die BMA auf „Inspektion“ zu schalten. Im ersten Schritt muss, falls dies nicht schon direkt nach der Montage geschehen war, die Ansprechgeschwindigkeit der Melder eingestellt werden. Hier gibt es zwei sinnvolle Standards\*:

	Ansprechgeschwindigkeit	Auswertung
Überwachung bewegter Objekte: Förderband	100 ms	Maximalwert aus 10 Einzelmessungen
Überwachung ruhender Objekte: Lager, Anlagen	1 Sekunde	Mittelwert aus 10 Einzelmessungen

\*Gültig für HOTSPOT256, 1000 und 4000

Der nächste Schritt ist die Parametrierung der Temperaturschwellenwerte und Referenzfelder.

#### Empfindlichkeit „so hoch wie nötig“

Bei dieser Methode sind zunächst Temperaturgrenzwerte zu definieren, bei denen damit zu rechnen ist, dass ein Schaden entstehen kann. Sinnvollerweise ordnet man verschiedenen Teilobjekten unterschiedliche, begründbare Temperaturgrenzen zu. Dabei hilft die Überlagerung mit dem Installations-Service-Foto der integrierten Kamera.

Befinden sich im Erfassungsbereich des Melders Gebiete, die keine Brandlast tragen, aber z. B. Störquellen enthalten können (bewegte Fahrzeuge, spiegelnde Objekte, Öfen...), macht es Sinn, die entsprechenden Segmente in der Empfindlichkeit zu reduzieren oder ganz zu deaktivieren.

Wichtig ist die Überlegung, ob absolute oder relative Schwellen angewendet werden sollen. Bei vielen brennbaren Stoffen ist die Entzündungsgefahr bzw. später der Brand an die absolute Temperatur gekoppelt. Zur Erkennung von Anlagenschäden (heißlaufende Motoren oder Rollen) ist es jedoch sinnvoll, eine relative Schwelle zu setzen, um den Einfluss der Umgebungstemperatur zu eliminieren.

#### Empfindlichkeit „so hoch wie möglich“

Für jeden Melder einzeln sind die Temperaturen während des „Inbetriebnahme-Zeitraumes“ darzustellen und zu bewerten. Dazu ist sowohl der zeitliche Verlauf zu beachten als auch die Verteilung der Signalhöhen bzw. der Kombinationen der Signalhöhen.

Zur Betrachtung des zeitlichen Verlaufes ist das „Analysediagramm“ in der Service-Software aufzurufen, in diesem werden dann die Signalhöhen für jeden Sensor als Kurvenverlauf gezeichnet. Hier kann zunächst von einem erfahrenen und geschulten Mitarbeiter erkannt werden, ob und wann bei dem betreffenden Melder Auffälligkeiten vorliegen. Dazu gehören insbesondere gelegentlich auftretende kurzzeitige höhere

Signale, die z. B. von Sonneneinstrahlung, Arbeiten, heißen Anlagenteilen oder anderen Wärme erzeugenden Prozessen.

Hierzu ist ebenfalls Ortskenntnis gefordert, so sind Melder, die sich z. B. im Einfluss von Sonnenlicht befinden, anders zu behandeln. In jedem Fall ist es von Vorteil, wenn bei jedem betrachteten Melder die Melderumgebung „bekannt“ ist.

Mit diesem Kenntnisstand kann nun die Einstellung der optimalen Empfindlichkeiten begonnen werden. Zu diesem Zweck bietet die Service-Software ein Darstellungsfenster „Analyse“. In diesem sind für einen frei wählbaren Zeitraum die Signalkombinationen in ihrer Häufigkeit aufgetragen. Dies ermöglicht die Platzierung von Schwellenwerten und auch die geschickte Wahl von Referenz-Feldern derart, dass keine unerwünschten Alarme auftreten, eine Branddetektion jedoch erwartet werden kann.

Eine sinnvolle Ergänzung der Kenntnisse liefert die Durchführung oder Begleitung eines Tests z. B. mit einer Wärmequelle (z.B. Herdplatte) in der betreffenden Umgebung.

Siehe Anleitung Service-Software („GSME10.3“ oder nachfolgende Versionen)

## 8 Wiederkehrende Prüfung

Ziel der „Wiederkehrenden Prüfung“ ist die Sicherstellung der Funktion der Brandmeldeanlage durch Sichtung, Test und Bewertung aller Komponenten sowie der Betriebsbedingungen.

### 8.1 Verfügbare Werkzeuge

Für die Durchführung der Tests sind folgende Werkzeuge erforderlich:

Funktion	Beschreibung	Bezeichnung
Auslöseeinrichtung	Testgerät zur Auslösung eines Alarmes durch <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brandrauch</li> <li>- Wärmestrahlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ GTL100</li> <li>➔ HTL100</li> </ul>
Service-PC	PC mit geeigneter Service-Software zur Datenerfassung, Analyse und Bewertung, Parametrierung und Dokumentation	➔ GSME-SW
Service-Datenleitung	M-Bus: Zweidraht-Datenbus mit Bus-Koppler an den Service-PC	➔ MBM

### 8.2 Test der Alarmübertragung

Ziel ist der einfache Test der elektrischen Übertragung eines Alarmes vom Detektor zur BMA und der korrespondierenden Alarmanzeigen. Auf die gleiche Art können auch Störungen behandelt werden.

Durchführung und Ablauf:

- Vorbereitung der BMA (Information der Beteiligten, ggf. Abschaltung der Alarmübertragung an Feuerwehr etc. )
- Auswahl des betreffenden Melders in der Liste der Service-Software
- Setzen des „TEST-ALARM“
- Kontrolle der Alarmgabe an der BMA
- Ggf. Kontrolle der Alarmanzeige am Melder
- Rücksetzen des „TEST-ALARM“

Ggf. Wiederholung des Tests mit „TEST-STÖRUNG“

Dokumentation:

Datum:			
Durchführende Person:			
Linien/Melder-Nummer	Alarm an BMA	Alarmanzeige am Melder	Störung an BMA

### 8.3 Test der Energieversorgung

Ziel ist die Bewertung der Sicherheit der Energieversorgung jedes Detektors und der BMA. Hierzu können folgende Größen erfasst werden:

- Spannung am Ausgang der Stromversorgung für die Melder
- Spannung am jeweiligen Melder (wird vom Melder gemessen und kann mittels Service-PC abgelesen werden)  
→ Die Spannung am Melder muss kontinuierlich mehr als 24 V betragen!
- Störungsanzeige bei Ausfall der Spannungsversorgung (Primär, Sekundär oder Redundanzversorgung)

Dokumentation:

Datum:					
Durchführende Person:					
Linien/Melder- Nummer	Nummer / Ort der SV	Spannung an der SV Nenn / Mess	Spannung am Melder	Spannungs- reserve	Hinweis
##/#	##	$U_{\text{nenn}}/U_{\text{mess}}$	xV	dxV	Kommentare Begründungen
Beispiele:					
100/1	100	40 / 38V	37	13	OK
100/2			36	12	OK
101/1	101	40 / 40	32	8	OK
101/2			25	1	Knapp, nicht OK <sup>44</sup>
102/1	102	24 / 25	25	0	Knapp, OK <sup>45</sup>

### 8.4 Test der Funktion des Detektors

Ziel ist die Bewertung der Sicherheit der Detektion. Hierzu können folgende Größen erfasst werden:

- Alarmierung
- Reaktion der einzelnen Sensoren
- Ansprechgeschwindigkeit

#### 8.4.1 Funktionstest für GSME-Melder mit Rauchgas

Im Rahmen der wiederkehrenden Prüfung muss jeder Melder mindestens einmal im Jahr<sup>46</sup> einer Prüfung unterzogen werden. Zu diesem Zweck wird folgende Vorgehensweise empfohlen<sup>47</sup>:

<sup>44</sup> Zu hoher Spannungsabfall auf der Leitung, Mindestspannung von 24 V am Melder wird bei kleinen Einflüssen (Temperatur, Schlechte Verbindungen etc.) leicht unterschritten.

<sup>45</sup> Diese Situation ist in Ordnung, da der Spannungsabfall auf der Leitung gering ist und daher nicht mit weiteren Schwankungen gerechnet werden muss.

<sup>46</sup> Ggf. können durch den Betreiber in Absprache abweichende Prüfintervalle vorgegeben werden.

<sup>47</sup> Anwendbar für Brandgasmelder „GSME“ mit Firmwarestand ab 11/2007

Durchführung und Ablauf:

**(Optional<sup>48</sup>)**

(Am Service-PC)

- Auswahl der betreffenden Melders in der Liste der Service-Software
- Setzen „MELDERTEST-MODUS“

**(zwingend erforderlich)**

(Vor Ort)

- Ansprechen des Detektors mit der vorgesehenen Auslöseeinrichtung, z. B. für GSME: GTL-100, Teleskoprohr mit glimmendem Schwelstübchen. Beachten der Mindestprüfzeitdauer von 2 Minuten<sup>49</sup>.
- Bewertung der vorgefundenen Einbausituation: Bauliche Veränderungen? Veränderungen der Lüftungssituation? Erhebliche Verschmutzungen?

**(Optional, empfohlen)**

(Am Service-PC)

- Auswahl der betreffenden Melder in der Liste der Service-Software
- Betrachtung der Sensorsignale des Tests, Bewertung der Signalverhältnisse

Auszug aus der Bedienungsanleitung der *ADICOS-Zentralensoftware* „GSME10.3“:

1. Melder in Testmodus versetzen:

Dies bewirkt, dass die LEDs der Melder Sonderfunktionen erhalten; Die Ankopplung der Melder an die BMZ (Siemens oder andere) bleibt unverändert.

Vorbereitung<sup>50</sup> → Fenster Meldertest:

- Auswahl der Melder, Angabe ob Auswahl oder alle Melder
- Eingabe der Dauer des Testmodus (max. 600 Minuten, also 10 Stunden; es ist sinnvoll die Dauer so zu wählen, dass alle betroffenen Melder innerhalb dieser Zeit auch getestet werden können)
- Testmodus „Set“; Der Testmodus wird nach Ablauf der Zeit automatisch verlassen; Wird „0“ Minuten gewählt, wird der Testmodus sofort verlassen. Dies ist auch eine Methode, einen bestehenden Testmodus zu beenden.

2. Auslösung der betreffenden Melder mit Test-Rauchgas (z. B. mit GTL100)

Nun ergibt sich folgender Ablauf:

Wenn der Melder detektiert, dass Testgas angeboten wird, beginnt die rote LED zu blinken.

---

<sup>48</sup> Die Funktion „Meldertest-Modus“ dient der Arbeitserleichterung.

<sup>49</sup> Das Rauchgas muss zur Prüfung bzw. Auslösung der Melder für mindestens 2 Minuten ohne Unterbrechung am Melder vorliegen. Eine Alarmauslösung wird in der Regel nach 20 – 40 Sekunden erzielt. Um jedoch ein aussagekräftiges bewertbares Signalmuster zu erreichen, ist die längere Zeitdauer für die Rauchgasbeaufschlagung erforderlich.

Nicht geeignet sind: Aerosol-Spray, brennbare Gase (z. B. Feuerzeuggas) und reines oder verdünntes CO-Gas

<sup>50</sup> Voraussetzung ist die vollständig installierte und eingerichtete Service-Software „GSME10.3“ im jeweils aktuellen Stand; Kenntnis des Programms z. B. nach Schulung; Kenntnis des Kennworts für den erweiterten Service-Zugang; Aufruf des Programm-Fensters „Meldertest“ (Siehe dazu auch in der Anleitung zu diesem Programm, Abschnitt: Alarm oder Störung Testen – Schaltfläche „Testen“)

Nun beginnt ein melderinterner Timer: nach ca. 1 Minute wird überprüft, ob alle Sensoren ausreichend angesteuert sind; Ist dies der Fall, wird der Melder als „Test OK“ gekennzeichnet, die rote LED leuchtet dauerhaft. Wird einer der Sensoren nicht genug angeregt, leuchtet die gelbe LED dauerhaft; der Melder wird als „nicht OK“ gekennzeichnet.

In diesem Fall kann eine erneute Prüfung nur erfolgen, wenn der Testmodus (für diesen Melder) verlassen und erneut gestartet wurde (Mittels Eingabe der Testdauer „0“ und danach einer neuen Testdauer von x Minuten).

3. Dokumentation der Test-Ergebnisse (im Service-Programm):

In der Tabelle des Melder-Test-Fensters sind in der Spalte „Test“ alle Ergebnisse eingetragen.

Zur Dokumentation ist diese Tabelle zu speichern. Dies erfolgt über die Buttons „Tabelle speichern“ oder (Tabelle speichern)“... nur Testerg.“(ebnisse); Es werden „Melder\_Liste\_komplett.csv“ oder „Melder\_Liste\_Testergebnis.csv“ Dateien in \GSME\ Verzeichnis erstellt; Diese Dateien enthalten eine „csv“ Tabelle, z. B. EXCEL lesbar. Achtung: ältere Dateien werden überschrieben; die neu erstellten Dateien sind daher direkt zu kopieren oder zu archivieren!

4. Melder, die als „nicht OK“ gekennzeichnet wurden, sollten erst nach Rücksprache mit der GTE GmbH ausgetauscht oder bearbeitet werden.

## Ergebnisse und Hinweise

Als Resultat eines Tests können exemplarisch folgende Aussagen erhalten werden:

- Melder löst aus, die Alarmmeldung wird zur BMA und ggf. weiter geleitet.
- Melder löst aus, die Alarmmeldung wird nicht zur BMA und ggf. weiter geleitet.
- Melder löst nicht aus (nun kann eine Fehleranalyse mit Hilfe des Service-Bus erfolgen; -> Fehleranalyse)

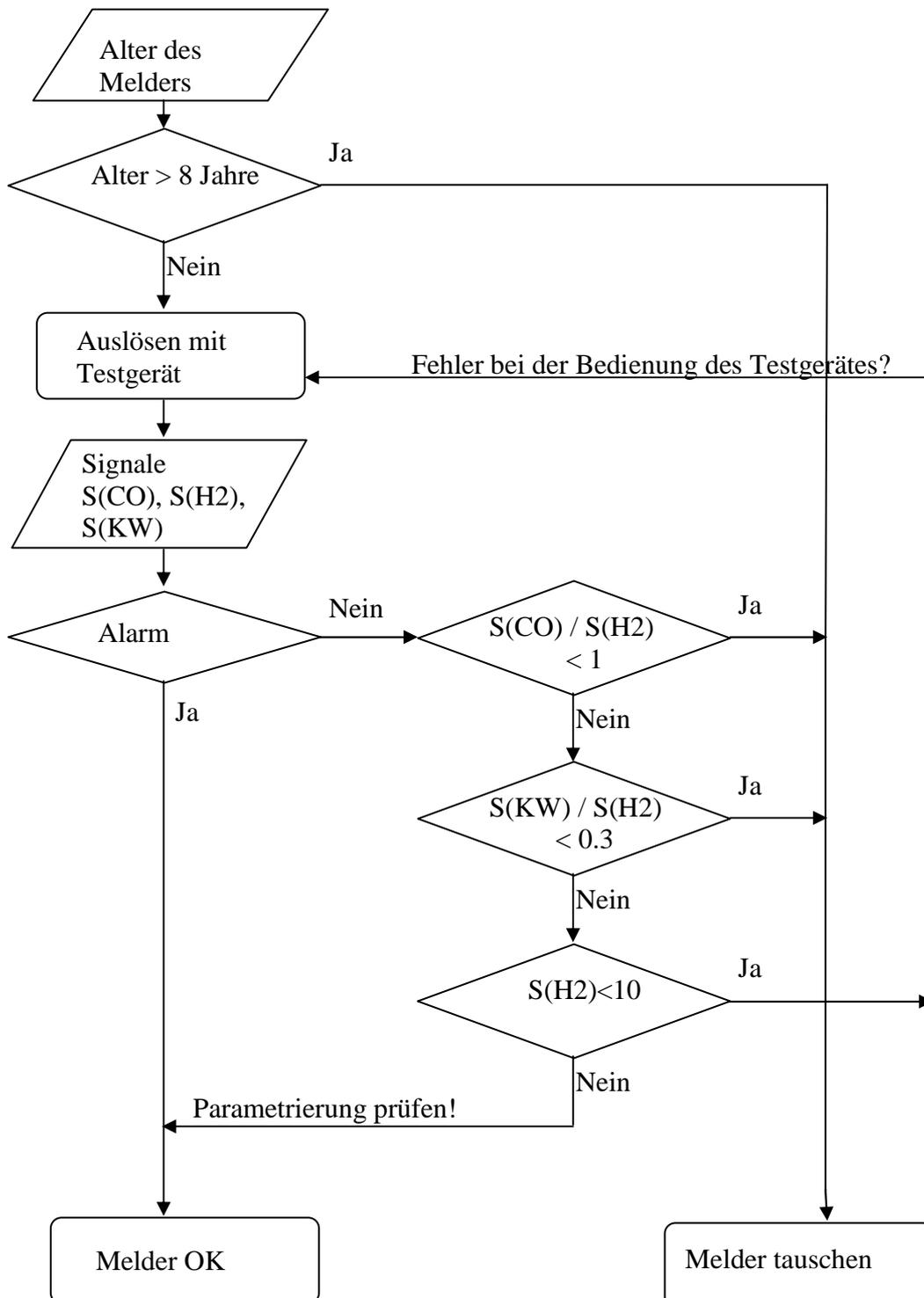
Nachdem die Signale während der Testauslösung aufgenommen wurden, sollten diese durch einen Fachmann bewertet werden. Besonders, wenn Melder älter als 5 Jahre sind, wird dies empfohlen.

Die Signalbewertung dient folgendem Zweck: Wenn der Melder bei dem Test auslöst, kann eine Aussage über eine ggf. schleichende Sensorschädigung getroffen werden. Für den Fall, dass der Melder nicht auslöst, sollte vor einem Austausch des Melders oder der ggf. möglichen Fehlerbehebung vor Ort die Art der Schädigung ermittelt werden. Ggf. sind dann Maßnahmen zu treffen, die eine vorzeitige Schädigung zu vermeiden helfen.

Im Rahmen der wiederkehrenden Prüfung sind weiterhin die Melder-relevanten Umgebungsbedingungen zu erfassen. Damit soll vermieden werden, dass sich Parameter, die eine besondere Einstellung erfordern, unbemerkt z.B. durch Umbaumaßnahmen verändert haben. Hierzu kann eine Checkliste beitragen, die jedes Jahr ausgefüllt und jeweils verglichen wird.

### 8.4.2 Bewertung des Melders anhand der Daten und Signale

Schema für das Beispiel eines GSME-L3 (vereinfacht):



### 8.4.3 Dokumentation des Funktionstests

Vorschlag für die Dokumentation, Beispiel für eine Anlage mit GSME-L3

Datum:					
Durchführende Person:					
Verwendete Auslöseeinrichtung (Testgerät):					
Linien/Melder- Nummer	Alarm- anzeige am Melder	Alter des Melders	Signale	Signalver- hältnisse S(CO)/S(H2) S(KW)/S(H2)	Hinweise
## / #	OK/nein	X Jahre	CO / H2	V	Kommentare und Begründungen
Beispiele:					
100/1	OK	5	50 / 20 10 / 20	2,5 0,5	OK
100/2	OK	8	45 / 22 30 / 22	2 1,4	Altersbedingt tauschen bei nächster Wartung
101/1	nein	2	4 / 25 50 / 25	0,16 2	Sensorempfindlichkeit nachgelassen, tauschen
101/2	nein	2	4 / 2 2 / 2	2 1	Erneut Prüfen *
101/3	OK	2	50 / 20 30 / 20	2,5 1,5	<b>ACHTUNG:</b> <b>Neuer Lüfter bläst</b> <b>Frischluft an Melder,</b> <b>Neu Positionieren!</b>

\*Auslöseeinrichtung nicht OK oder Auslöseeinrichtung nicht korrekt angesetzt oder nach Kontrolle und erneuter Prüfung: Melder beeinträchtigt (Filter verschmutzt etc.)

### 8.5 Reinigung der Melder

Eine Reinigung ist in der Regel nicht erforderlich. Durch unsachgemäße Reinigung wird der Melder in seiner Funktion beeinträchtigt.

Meldertyp	Zugelassene Reinigungsmittel	Nicht zugelassene Reinigungsmittel
GSME	Absaugen	Wasser Lösungsmittel / Laugen Druckluft
HOTSPOT	Wasser mit Spüzzusatz	Laugen, Säuren

Ist der Sinterfilter / die Optik des Melders gelegentlich oder regelmäßig nass, ölig oder mit einer gasundurchlässigen Schicht bedeckt, so sind konstruktive Maßnahmen zu treffen, dieses zu vermeiden.

## 8.6 Austausch der Melder

Ein Austausch der Melder gegen neue oder aufgearbeitete Melder ist erforderlich und empfehlenswert, wenn

- die Lebensdauer der Melder überschritten wird
- oder abzusehen ist, dass die Funktionsweise vorzeitig nachlässt
- oder eine Änderung der Betriebsbedingungen eine Änderung des Meldertyps erfordert

### 8.6.1 Behandlung der Parameter bei Austausch

Bei einem Austausch von GSME Meldern kann prinzipiell der Parametersatz der vorherigen Melder in die neuen übernommen werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

1. Die vorher eingesetzten Melder zum Zeitpunkt der letzten Optimierung waren mit den neuen Meldern bzgl. Empfindlichkeit vergleichbar.
2. Es werden gleichartige Melder ausgetauscht.
3. Der Tausch wird nicht aus Gründen geänderter Nutzung des Gebäudes durchgeführt.
4. Sowohl die alten als auch die neuen Melder werden von der Service-Software GSME10.3 (oder nachfolgende Versionen) unterstützt.

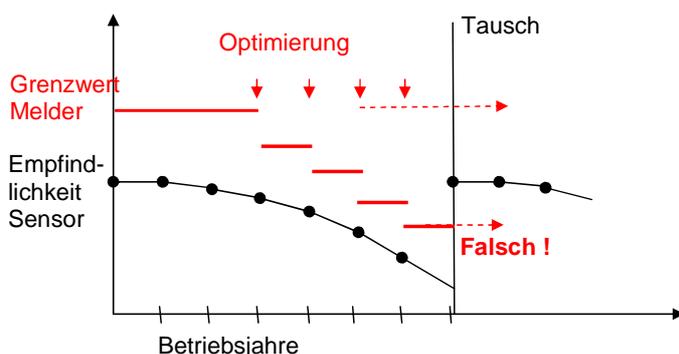
#### Erläuterungen:

Zu 1.

In vielen Fällen ist es so, dass gerade mit zunehmendem Alter der Melder die Empfindlichkeit nachlässt; Ursachen dafür können sich zusetzende Sinterfilter sein, ein Nachlassen der eigentlichen Sensorempfindlichkeit oder auch eine schleichende Sensoralterung.

Diese Effekte werden in der Regel durch die jährlich stattfindende Optimierung der Parametrierung im Rahmen der Wartung kompensiert (niedrigere Signale - höhere Empfindlichkeitseinstellung).

Das bedeutet, dass bei der unüberwachten Übernahme der u. U. deutlich abgesenkten Alarmschwellen bei Meldern, die z. T. schon 10 Jahre oder älter sind, in die neuen Melder eine hohe Wahrscheinlichkeit für Fehlalarme zeigen werden.



Weiterhin erfolgt eine stetige Weiterentwicklung der Melder, die dazu führt, dass sich der Funktionsumfang und die Querempfindlichkeiten der Sensoren verändern.

So ist der Parametersatz „10 Jahre alter Melder“ nicht so umfangreich wie der neuer Melder. Die Übertragung auf neue, weiterentwickelte Melder mit verbesserter Querempfindlichkeit darf ebenfalls nicht ohne Bewertung erfolgen.

Zu 2.

GSME-HC-Melder, GSME-F Melder sowie GSME-L3 Melder haben unterschiedliche Auswerteparameter. Die Parameter Sätze von GSME-L2 Melder lassen sich gar nicht weiterverwenden.

Zu 3.

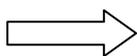
Wenn sich die Nutzung ändert, z. B. bei Änderung des gelagerten oder transportierten Gutes wie Addition von Bio-Schlämmen, müssen auf jeden Fall neue Parameter gefunden werden.

Zu 4.

Die Melder mit Baujahr vor 2000 werden von der GSME-Service Software nicht in gleichem Maße unterstützt. Etliche Funktionen sind bei den Meldern der ersten und zweiten Generation (Baujahre 1997, 1998) nicht vorgesehen. Auch bei den Meldern mit Baujahr 2002 ist der Funktionsumfang noch deutlich reduziert.

#### Zusammenfassend wird für GSME empfohlen:

1. Wird beabsichtigt, die zuvor gewählten Parameter zu übernehmen: Vor dem Tausch der Melder muss eine Bewertung des Zustands der alten Melder erfolgen.  
Als Konsequenz muss eine Aussage getroffen werden, ob die Parameter der einzelnen Melder verwendet werden können.
2. Bevor „alte“ Parameter übernommen werden, muss geklärt sein, welches Ziel bei einer ggf. abweichenden Sonderparametrierung vorgelegen hatte; Gerade bei der Aufgabenstellung, Störeinflüsse auszublenden, lassen sich Parameter nicht von einer Meldergeneration auf die nächste übertragen.



Unter Berücksichtigung der möglichen Fehlerquellen bei den vorgenannten Prozeduren und unter Beachtung der Aufgabe, in jedem Fall regelmäßig eine Anpassung und Optimierung durchzuführen, empfehlen wir für die ausgetauschten Melder eine Prozedur in Anlehnung an die der Neueinrichtung. Wird dabei eine Einstellung gewählt, die nicht unempfindlicher ist, als die ursprüngliche Einstellung bei der Abnahme, so ist ein erneuter Abnahmeversuch nicht erforderlich.

Bei einem Austausch von HOTSPOT Meldern kann prinzipiell der Parametersatz der vorherigen Melder in die neuen übernommen werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

1. Die vorher eingesetzten Melder zum Zeitpunkt der letzten Optimierung waren mit den neuen Meldern bzgl. Empfindlichkeit vergleichbar.
2. Die Orientierung der Melder bleibt exakt erhalten.
3. Es werden gleichartige Melder ausgetauscht.
4. Der Tausch wird nicht aus Gründen geänderter Nutzung des Gebäudes durchgeführt.
5. Sowohl die alten als auch die neuen Melder werden von der Service-Software GSME10.3 (oder nachfolgende Versionen) unterstützt.

Da bei HOTSPOT Meldern die Empfindlichkeit in der Regel nicht in dem Maße von den Umgebungsbedingungen beeinträchtigt wird, wie dies für GSME-Melder gilt, wird erwartet, dass normalerweise die Parameter einfach übernommen werden können.

### 8.6.2 Voreinstellung der GSME Parameter bei Austausch

- a) Einsatz der neuen Melder mit Standard-Werkseinstellung

In diesem Fall werden die Melder „wie neu“ montiert und nach einem Betriebs-Zeitraum von einem Monat (oder nach Absprache) gemäß der Prozedur der Inbetriebnahme-Parametrierung eingestellt.

- b) Einsatz der Melder mit einer angepassten Voreinstellung

Bei diesem Fall werden anhand der bisherigen optimalen Empfindlichkeitseinstellungen Vorgaben für die neuen Melder erstellt. Dabei soll die neue Parametrierung zunächst einen erhöhten Sicherheitsabstand gegenüber ungewollten Alarmen besitzen.

Folgende Vorgehensweise wird vorgeschlagen:

- Einordnung in Gruppen mit zu erwartender ähnlicher Empfindlichkeit<sup>51</sup>
- Erfassung der bisher unempfindlichsten Einstellung aller alten Melder innerhalb dieser Gruppe
- Anhebung der Auslösegrenze dieser unempfindlichsten Einstellung um nochmals 30% (oder nach Absprache)
- Zuordnung dieser Werte dann an alle neuen Melder innerhalb der betreffenden Gruppe
- Programmierung der Parameter unmittelbar nach dem Einbau.

Die Übertragung der jeweiligen Melderparameter in die GSME-Melder kann z. B. mit Hilfe der Service-Software „GSME10.3“ (oder neuere Versionen) nach dem Einbau der Melder erfolgen.

---

<sup>51</sup> z. B. innerhalb eines Gebäudeabschnitts; Sollten vereinzelt Melder mit einer stark abweichenden Einstellung zu finden sein, so sind diese separat zu behandeln. Dabei sollte der Grund für die Abweichung geklärt sein.

### 8.6.3 Austausch von Meldern – allgemeine Hinweise

In der Regel werden nach einer Betriebsdauer von 8 Jahren in einer „allgemeinen Anwendung“ die Melder gegen gleichartige Melder ausgetauscht.

Dabei ist in jedem Fall (nochmals) zu betrachten, ob der Meldertyp noch der Anwendung entspricht. Falls sich z. B. die Nutzung oder Gestaltung des Gebäudes geändert haben sollte, kann u. U. eine Änderung des Meldertyps sinnvoll sein.

Weiterhin ist zu beachten, dass sich die technische Ausführung der Melder mit jeder Meldergeneration weiterentwickelt. Dies führt z. T. dazu, dass die Eigenschaften einzelner Sensoren verändert bzw. verbessert werden. Diese Randbedingung kann dazu führen, dass für Applikationen, bei denen die Melder an der „Grenze der Technologie“ betrieben werden, auf jeden Fall der Rat des Herstellers eingeholt werden sollte.

Ein solcher Fall liegt bei Meldern vom Typ „GSME-HC“ vor; Diese waren als Sonderlösung für Kohlenbunker entwickelt worden. Inzwischen sind die Eigenschaften des weiterentwickelten Standard-„GSME-L3“ Melders für viele Einsatzbereiche vergleichbar oder besser geeignet. Daher kann nach Rücksprache mit dem Hersteller eine Tauschempfehlung GSME-HC gegen GSME-L3<sup>52</sup> ausgesprochen werden.

So kann z. B. als Empfehlung ein Wechsel des Meldertyps ausgesprochen werden oder zumindest eine Änderung der Parametrierung. Weiterhin kann es Sinn machen, zwischenzeitliche Erkenntnisse bzgl. Auslegung von Schutzarten (z. B. Heizung, Spül/Sperrluft, etc.) mit aufzunehmen.

In Einzelfällen ist zu beachten, dass Melder mit „Nicht-Standard“ – Betriebsweise<sup>53</sup> eingesetzt worden sein können, um mit speziellen Randbedingungen zurechtzukommen. Bei der Bestellung von Austauschmeldern muss dann darauf hingewiesen werden.

---

<sup>52</sup> Tausch gegen Melder aktuellen Fertigungsstands

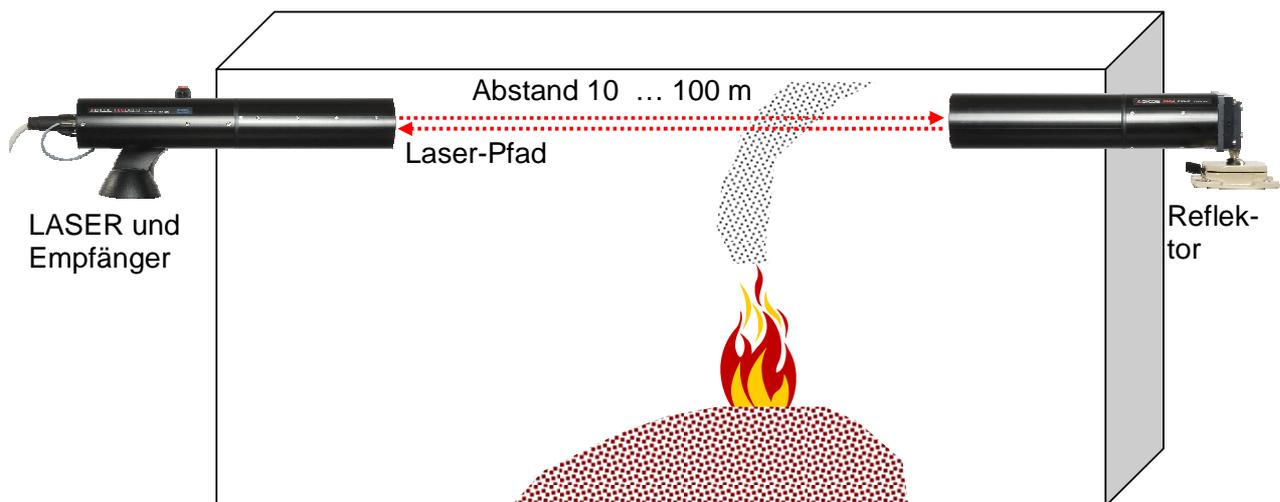
<sup>53</sup> z. B. geänderte Betriebstemperaturen einzelner Sensoren um einen erweiterten Temperaturbereich zu erzielen oder um eine geringere Stromaufnahme zu erreichen.

## 9 FIRELASER – linearer Brandgasmelder

Der Brandgasmelder „FIRELASER“ detektiert die Brandgase CO und CH<sub>4</sub> längs eines durchstrahlten Pfades zwischen einem Emittor und einem Reflektor. Dabei wird die mittlere Gaskonzentration auf diesem Pfad gemessen und ausgewertet.

### 9.1 Funktionsweise:

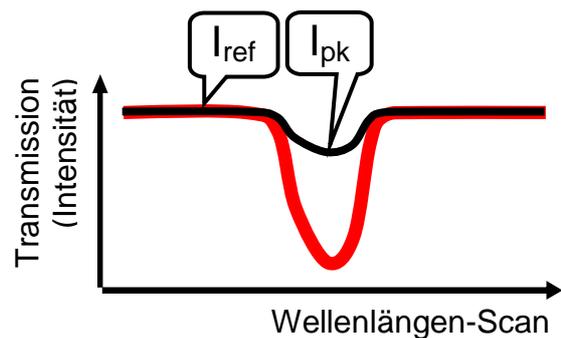
Mit Hilfe eines Laserstrahls (Klasse 1M, mittleres Infrarot, ca. 2400 nm), der vom Laser zu einem Reflektor und zurück auf einen Detektor abgebildet wird, wird der Gasgehalt in der zu überfachenden Atmosphäre absorptionspektroskopisch bestimmt.



Dabei wird ausgenutzt, dass unterschiedliche Gasmoleküle an verschiedenen Wellenlängen z. T. scharfe Absorptionspeaks aufweisen. Die Laserwellenlänge wird kontinuierlich moduliert, so dass am Detektor eine Signalkurve erhalten wird, die schließlich in ein Spektrum umgerechnet wird.

Aus dem Verhältnis der Intensitäten bei der Mess- (Peak-) Wellenlänge und einer Referenz-Wellenlänge wird die Konzentration des jeweiligen Gases berechnet.

$$C_{\text{Gas}} = \left( \frac{I_{\text{ref}}}{I_{\text{peak}}} - 1 \right) \cdot f_{\text{cal}}$$



Der Vorteil bei dieser Methode liegt in der Verhältnisbildung: Tritt Staub oder Nebel auf, oder verändert sich die Strahlintensität aufgrund von Dejustage, so trifft dies jeweils in gleicher Art auf die Mess- und die Referenzintensität zu; der Quotient bleibt unbeeinflusst. Daher kann folgende Aussage getroffen werden:

**„Staub und Nebel stören nicht (solange der Strahl durchkommt)<sup>54</sup>“**

<sup>54</sup> In der Praxis sind Strahlintensitäten ab etwa 1% der Grundintensität auswertbar.

## 9.2 Komponenten des FIRELASER

Zum Betrieb eines FIRELASERSs werden folgende Grundkomponenten benötigt:



### Die Laser / Empfänger – Einheit.

Diese enthält den Laser mit Optik, der Detektor mit Abbildungsoptik und eine motorische Montierung, mit der eine Justage möglich ist.



### Den Reflektor

Dieser Reflektor ist ein hochwertiger präziser Retroreflektor, der für den IR-Bereich geeignet ist. Diese Einheit besitzt ein manuell justierbares Kugelgelenk zur Montage an die Wand.



### Die Steuereinheit

Die Steuerung führt folgende Aufgaben durch:

- Ansteuerung des Lasers
- Auswertung des Empfängers
- Berechnung und Auswertung der Konzentrationen
- Ausgabe der Alarme
- Ansteuerung der Justagemontierung

## 9.3 Montage

Der Laser und der Reflektor müssen einander gegenüberstehend an die Wände des Gebäudes montiert werden. In Bezug auf Montagehöhe und Abstände zu Wänden, decken oder anderen Gebäudeteilen kann man sich an den Angaben zu linearen Rauchmeldern orientieren. Folgende Randbedingungen sind zu beachten:

- Der Laserstrahl darf im Normalbetrieb nicht (nicht länger) unterbrochen werden<sup>55</sup>
- Die Montageorte müssen stabil und vibrationsarm<sup>56</sup> sein.
- Die Montageorte sollten für Service und Reinigung zugänglich sein.
- Die Montageorte müssen vor unbeabsichtigtem Zugriff geschützt sein; Stöße oder Krafteinwirkung sowohl auf Lasereinheit und auf den Reflektor müssen vermieden werden. Anderenfalls wird das System dejustiert. Ggf. ist ein Schutzkäfig vorzusehen.

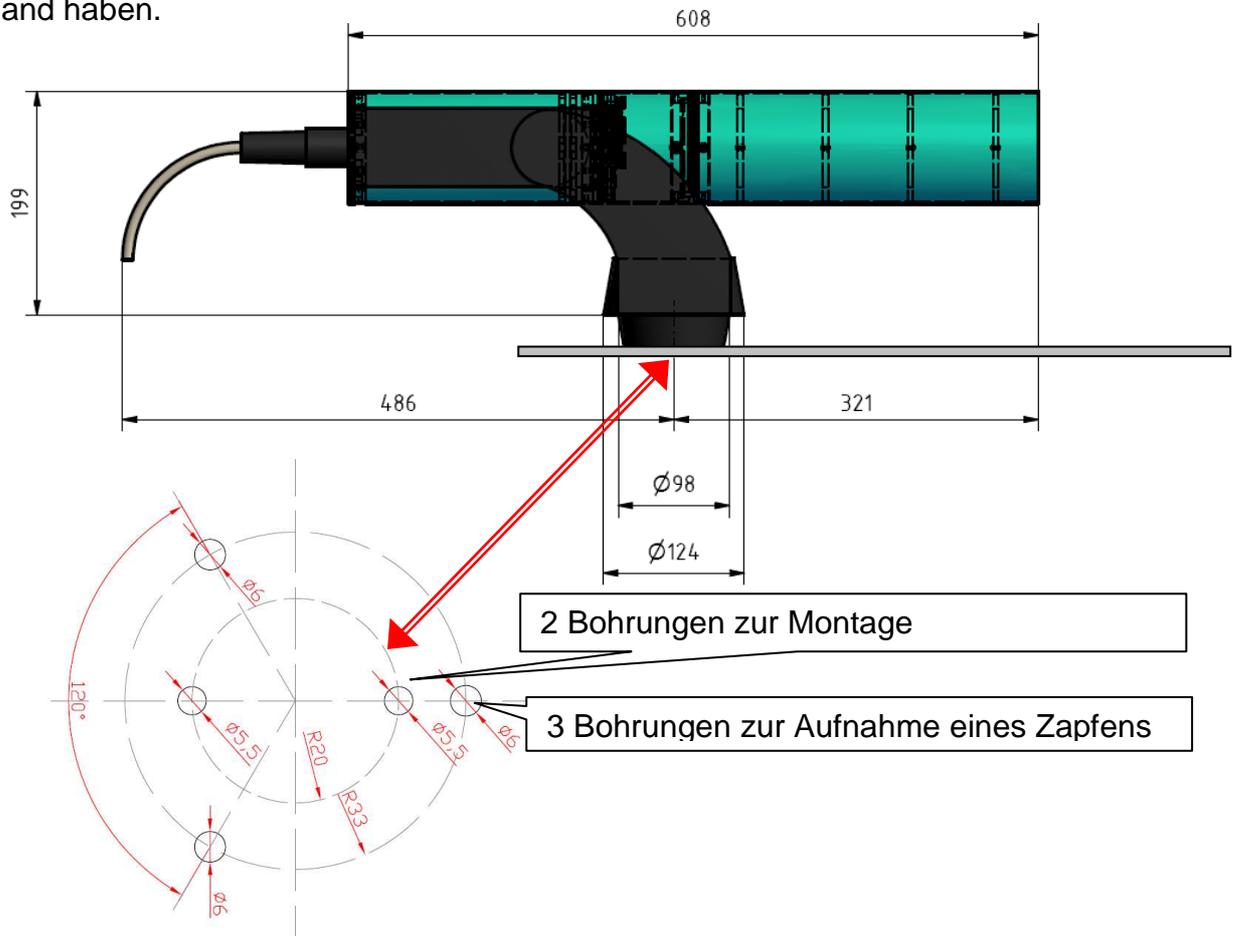
<sup>55</sup> Fahrzeuge, Kräne, bewegte Objekte beachten!

<sup>56</sup> Bei Vibration mit geringer Amplitude ggf. testen; Vibration führt zu einer Aufweitung des Strahls und damit zur Absenkung der Strahlintensität.

### Montage der Lasereinheit

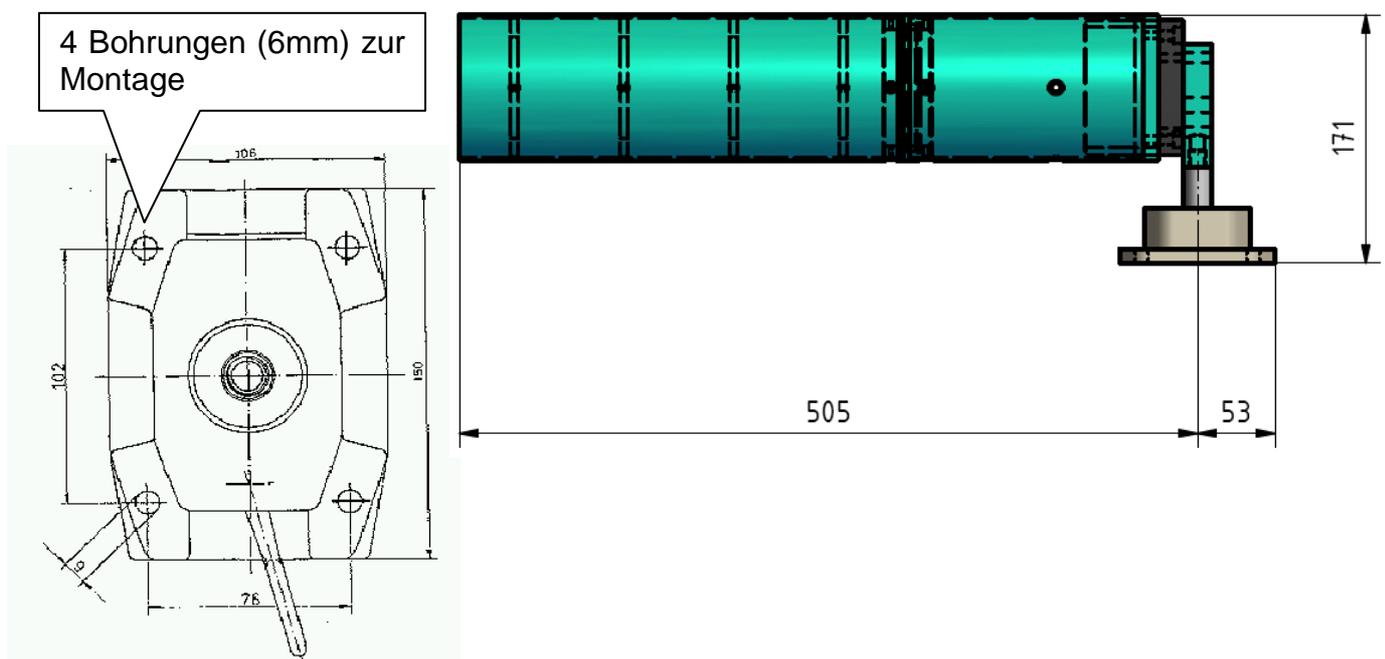
Die Lasereinheit muss auf eine waagerechte Montageplatte montiert werden.

Je nach Winkel muss der Befestigungspunkt einen Abstand von 30 bis 40 cm von der Wand haben.

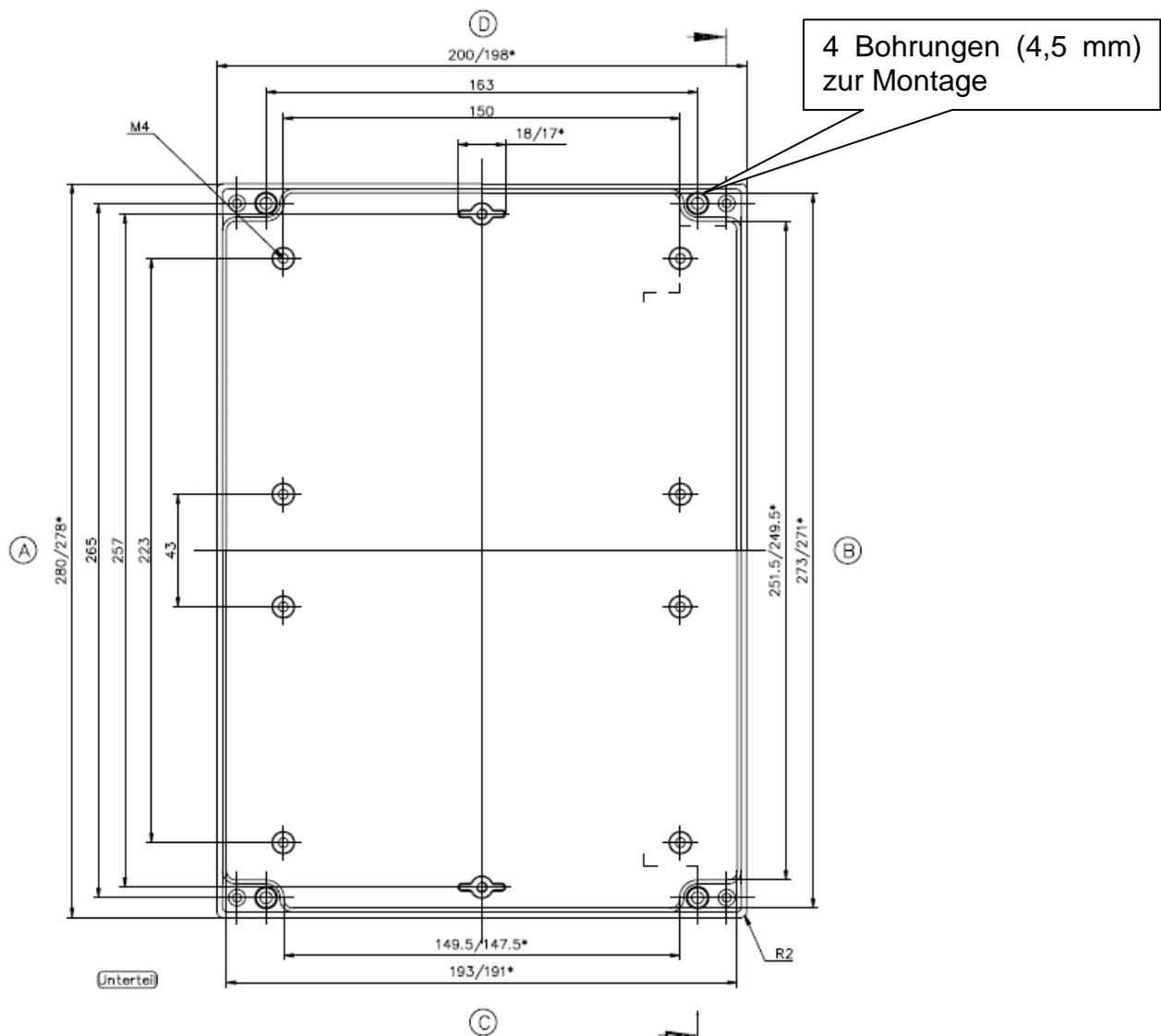


### Montage der Reflektoreinheit

Der Fuß mit Kugelgelenk besitzt 4 Montagebohrungen.



## Montage der Steuerung



Das Aluminiumgehäuse der Ansteuerelektronik besitzt 4 Montagebohrungen.

Die Steuereinheit ist mit der Lasereinheit über ein 12 Adriges Kabel mit beidseitigen Bajonett-Steckverbindern verbunden. Dieses Kabel ist in der Standardvariante 5 m lang und darf nicht gekürzt werden.

### Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss erfolgt über das 12-adrige Anschlusskabel mit Bajonett-Steckverbinder in analoger Weise wie bei GSME oder HOTSPOT. Die Kabelbelegung ist bei Allgemeine Angaben - Bajonett-Steckverbinder (bei allen Nicht-ATEX-Geräten) zu finden. Zu Service-Zwecken besteht die Möglichkeit, im Gerät direkt eine serielle Schnittstelle zu verbinden.

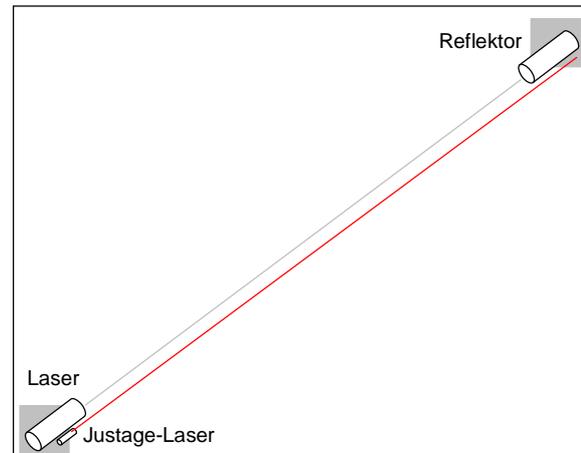
## 9.4 Inbetriebnahme

Justierung:

### 9.4.1 Grobausrichtung

Die erste grobe Ausrichtung des Lasers erfolgt z. B. mit Hilfe des Justagelasers. Dies ist ein sichtbarer Laser, der bei der Erstausrüstung verwendet wird.

Das Laser-Rohr wird so ausgerichtet, dass der Lichtpunkt des Justagelasers neben dem Reflektor zu finden ist.



### 9.4.2 Feinausrichtung

Die Feinausrichtung erfolgt mit Hilfe der motorischen Montierung.

Dabei wird die Montierung entweder mit den Ziffern-Tasten der Steuer-Elektronik betätigt oder über den M-Bus mit Hilfe der PC-Software.

Bei Steuerung über die Tasten der Ansteuerelektronik:

Variante: „Manuell“:

Ziffern 4 oder 6: Links / Rechts verfahren

Ziffern 2 oder 8: Hoch / Runter verfahren

Variante: „Automatisch“:

Ziffern [Umsch] „1“: Ausrichtung Stufe 1

Ziffern [Umsch] „2“: Ausrichtung Stufe 2

Ziffern [Umsch] „3“: Ausrichtung Zielfahrt

Die Tasten verfügen über eine Tastensperre: Nach längerer Nicht-Betätigung von Tasten wird die Tastatur gesperrt. Die Aufhebung der Sperre erfolgt nach 6 maliger Betätigung der „MENUE“-Taste.

Die Feinausrichtung erfordert Erfahrung des Benutzers. Daher soll dies nur durch geschulte Benutzer erfolgen!

Sondertasten:

↑↓ [Umsch] 8

↔ [Umsch] 4

↑↓↔ [Umsch] 9

>0< [Umsch] 5

>M< [Umsch] 7

Nullsetzen 0

### 9.4.3 Automatische Nachausrichtung

Eine automatische Nachausrichtung kann ggf. erforderlich sein. Wenn in laufenden Betrieb z. B. durch leichte Bewegung des Montageortes eine geringfügige Dejustage erwartet wird, muss nachjustiert werden. Dies kann manuell (z. B. durch Servicepersonal) erfolgen. Alternativ kann eine Nachjustage bedarfsgerecht auch automatisch erfolgen. Dies ist jedoch an folgende Randbedingungen geknüpft:

- Die erwartete Dejustage erfolgt nicht sprunghaft, sondern kontinuierlich.
- Die erwartete Dejustage ist in der Auslenkung begrenzt und „geringfügig“.
- Die Montierung ist stabil installiert und in einwandfreiem Zustand.
- Der Laser ist „frei“ beweglich, d. h. es wirken keine Zug- oder Druckkräfte, z. B. durch Gebäudeteile der Leitungen.

Folgende automatische Nachjustageprozedur ist implementiert und wird vorgeschlagen:

1. Überwachung der Strahlstärke (Transmission = TM)
2.  $TM > \text{Grenze}_U$ , sonst nichts tun
3.  $TM < \text{Grenze}_O$  dann starte Kreuzjustierung, sonst alles OK.
4. Kreuzjustierung:
  - a) Scanne in X-Richtung bis Maximum
  - b) Scanne in Y-Richtung bis Maximum
5. Fertig; weiter bei 1.)

Die Justierprozedur (insbesondere die Maximumsuche) reagiert empfindlich auf eine möglicherweise modulierte Strahlintensität (Flimmern der Luft, starke Staubbelastung oder vibrierende Montageorte).

In solchen Fällen sind ggf. mehrfache Durchläufe notwendig und die Justageparameter sind anzupassen.

#### 9.4.4 Funktionstest

Die FIRELASER werden abgeglichen ab Werk geliefert. Eine Kalibrierung oder ein Funktionstest in Bezug auf die Gas-Empfindlichkeit ist nicht erforderlich. Der FIRELASER verfügt über eine Selbsttest-Funktionalität.

Das Funktionsprinzip der IR-Absorptionsspektroskopie liefert dann und genau dann korrekte Signale, wenn der Wellenlängenbereich stimmt und Strahlintensität vom Reflektor zum Detektor gespiegelt wird. In jedem einzelnen aufgenommenen Spektrum sind als Hintergrundsignale immer Absorptionspeaks der Luftfeuchtigkeit vorhanden. Sind diese vorhanden und an den richtigen Positionen<sup>57</sup>, so arbeitet der FIRELASER korrekt.

Zur Überprüfung der Brandmeldeanlage auf ihr Ansprechverhalten und ihre Funktionstüchtigkeit kann über das M-Bus System ein elektrischer Testalarm oder eine Teststörung gesetzt werden. Damit werden bei integriertem Koppelmodul mit Anbindung an eine übergeordnete BMZ der gesamte Meldeweg und die Alarmauslösung überprüft.

Für einen darüber hinausgehenden Funktionstest stehen 3 Methoden zur Auswahl:

##### A) Test im Rahmen eines Wirksamkeitstests

Zum Nachweis der Wirksamkeit des Systems kann ein Test mit Hilfe eines Brandes erfolgen. Hierbei müssen Position, Menge und Art des Brandes mit den Beteiligten festgelegt werden. Im Rahmen eines Wirksamkeitstests werden sowohl die Funktion des Lasers als auch die Einflüsse der Installationsumgebung (Lüftung, Einflüsse der Hintergrundausgasung...) mitgetestet. Daher ist dieser Test umfassend, aber auch in der Regel aufwändig.

Die Erfordernis und ggf. die Durchführung des Wirksamkeitstests wird in der Regel nach gemeinsamer Definition bzw. Absprache zwischen Betreiber und Konzeptersteller festgelegt. Im Bereich einer Bekohlungsanlage kann folgender Aufbau und Ablauf vorgeschlagen werden:

- Material: z. B. Trockenbraunkohle, 500 g
- Zündung mit elektr. Grillanzünder
- Gefäß: flache Brandwanne mit Fläche mind. 30 x 30 cm<sup>2</sup>
- Ggf. Überwachung auf Abbrandgewicht mit Waage; ACHTUNG: Feuchteustrieb verfälscht die Bestimmung des Abbrandgewichts

Bei anderen Brennstoffen oder sehr großen Räumen bzw. ungewöhnlicher Lüftungssituation können die Parameter angepasst werden.

##### B) Test mit Hilfe von Testgas

Zum Nachweis der Funktion des Lasers kann in den Strahlengang ein Testgas eingebracht werden. Die erforderliche Konzentration hängt von der Längenausdehnung des Testvolumens ab:

Variante 1 – „Ballon“: Ein Gas-gefüllter (Luft-) Ballon wird zur Alarmauslösung in den Strahlengang gehalten. Hierfür ist eine Zugänglichkeit zum Strahlengang erforderlich.

---

<sup>57</sup> Die Lage und Intensität der Feuchte-Peaks wird aufgenommen und überwacht. Abweichungen führen zu einer Störungsmeldung.

Variante 2 – Eindüsen des Testgases in eines der Luftberuhigungsrohre. Dabei ist das Rohr am Reflektor zu bevorzugen, um eine mögliche mechanische Belastung am Laser zu vermeiden. Hierzu ist ein Zugang zum Strahlengang des Lasers erforderlich.

Ist ein direkter Zugang nicht möglich, so kann eine Schlauchverbindung zum Luftberuhigungsrohr des Reflektors eingesetzt werden. Durch Eindüsen aus einer Gasflasche wird dann das Volumen des Luftberuhigungsrohres mit Testgas gespült. Der Schlauch wird mit Hilfe eines Adapters, z. B. in Ausführung ähnlich einer Kabeldurchführung an das Luftberuhigungsrohr angebracht.

### C) Test durch Konsistenzprüfung mit Hilfe der Luftfeuchtigkeit

Das Konzept des FIRELASER beinhaltet implizit die Möglichkeit eines Selbsttests im Normalbetrieb in Umgebungsluft. Dadurch wird ermöglicht, dass ohne Aufgabe von Testgas ein hinreichender Test der Funktionalität durchgeführt werden kann. Dieser Test kann im Rahmen der regelmäßigen Wartung durch einen geschulten Wartungstechniker erfolgen.

Der Test ist in folgende Teile gegliedert:

#### 1. **Sichtung des Spektrums sowie der Strahlintensität**

Dabei müssen eine Reihe von Parametern gemäß Tabelle geprüft werden. Wird eines oder mehrere der Ergebnisse mit „nicht OK“ bewertet, ist die Funktion nicht gewährleistet.

Parameter	Test	Ergebnis
Strahlintensität (Transmission TM)	Wert für TM > 50?	OK?
Lage des oberen Wasserpeaks	Lage Istwert: Lage Sollwert: Abweichung < 2 Skalenteile?	OK?
Lage des unteren Wasserpeaks	Lage Istwert: Lage Sollwert: Abweichung < 2 Skalenteile?	OK?
Quotient Q Peakhöhe unterer zu oberer Wasserpeak	$0,3 < Q < 1$	OK?
Spektrum augenscheinlich „glatt“ (keine Sprünge zu erkennen)		OK?

Bei Einsatz von mehr als einem FIRELASER innerhalb eines Raumes mit annähernd homogener Verteilung der Luftfeuchtigkeit ist es sinnvoll, die gemessenen Luftfeuchtigkeitswerte untereinander zu vergleichen: werden signifikante Abweichungen beobachtet, ist dies ein Indiz für eine Fehlfunktion oder eine fehlerhafte Parametrierung.

#### 2. **Testweise Auslösung eines Alarms**

Die Auslösung eines Test-Alarms erfolgt durch eine vorübergehende Änderung der Auswertereferenz für den CO-Peak auf den Wasserpeak (Mit Hilfe der Service-Software). Das Umschalten kann auch an der FIRELASER-Steuerelektronik durch Umschalten in einen Testalarmmodus erfolgen.

#### 3. **Testweise Auslösung einer Störung**

Die Auslösung einer Test-Störung erfolgt mit Hilfe der Service-Software

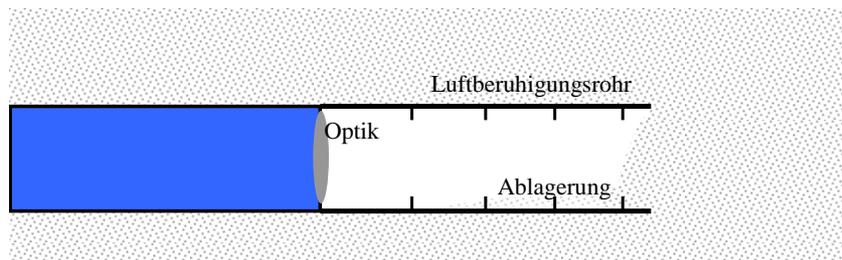
## 9.5 Schutzart des FIRELASER

Alle Komponenten des Firelaser-Systems sind in abgedichtete Aluminiumgehäuse (pulverbeschichtet oder eloxiert) eingesetzt. Die Schwachstellen sind die Oberflächen der Optik. Diese müssen im Betrieb „überwiegend“ frei und sauber sein. Das bedeutet, dass eine Verschmutzung, also eine Bedeckung der Linsen oder Scheiben mit Staub oder Kondenswasser zu vermeiden ist.

Hierfür stehen zwei Konzepte zur Verfügung:

### Einsatz eines Luftberuhigungsrohres

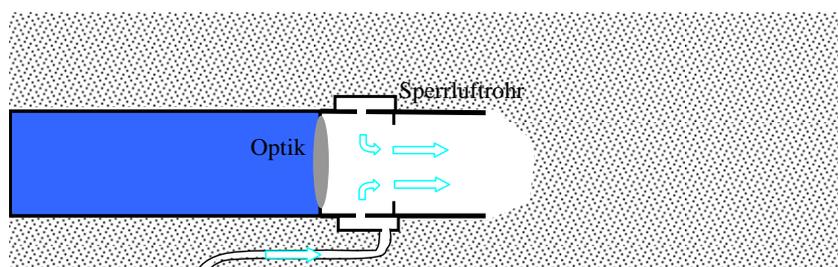
Dieses Konzept beruht darauf, dass sich Staub in ruhiger Luft rasch nach unten absetzt. Somit gelangt der Staub nicht oder in nur sehr geringem Maße bis zur Optik. In staubbelasteten Bereichen, bei denen nur geringe Luftbewegung vorliegt, funktioniert dies erfahrungsgemäß.



Liegt zusätzlich eine kondensierende Atmosphäre vor, sind zusätzliche Schutzmaßnahmen zu ergreifen: Diese können z. B. darin bestehen, eine Heizung zu integrieren. Weil dies jedoch die Gefahr von Insekten-Einnistung erhöht, ist der Einsatz einer Kühlfläche, die den Feuchtigkeitsgehalt auskondensiert, vorzuziehen.

Treten jedoch stärkere Verwirbelungen oder gerichtete Luftströmungen auf, kann der Staub hineingetragen werden. In diesem Fall ist der Einsatz von Sperrluft erforderlich.

### Einsatz von Sperrluft



Ein kontinuierlicher, gerichteter Luftstrom innerhalb des Rohres sorgt dafür, dass möglicherweise eindringender Staub mit der Strömung mitgerissen wird und (wieder) nach außen transportiert wird. Diese Spül- bzw. Sperrluft muss trocken und ölfrei sein. Ein Mindest-Durchfluss von ca. 10 l / min sollte vorgesehen werden.

Diese Schutzvorkehrungen sind sowohl für die Lasereinheit als auch für den Reflektor vorzusehen.

## 10 Allgemeine Angaben

### 10.1 Elektrischer Anschluss

#### 10.1.1 Elektrische Daten

	GSME	HOTSPOT	FIRELASER
Versorgungsspannung	24 – 40 V DC Fällt die Spannung unter 20 V, wird Störung ausgelöst		
Leistungsaufnahme	2-4 VA bis 10 VA mit Zusatzheizung	1 VA bis 8 VA mit Zusatzheizung	10 VA
Service-Bus	M-Bus: 40 V, 2 bis 20 mA je Teilnehmer, 4800 baud Maximale Kabelkapazität 200 nF		
Schutzart	IP 64	IP65	*
Temperaturbereich	-20 bis +50°C optional bis +60°		
Aufstartzeit (Betriebsbereit nach)	5-8 Minuten (Aufheizen der Sensoren)	20 Sekunden	2 Minuten

Jeder Melder verfügt über folgende Anschlusskategorien:

#### 10.1.2 Stromversorgung

Jeder Melder benötigt eine Gleichspannung von mindestens 24 V bis maximal 40V. Die Stromaufnahme hängt vom Gerätetyp ab. Der Maximalstrom ist in der Regel begrenzt. Im Melder befindet sich eine Feinsicherung. Diese ist nur im Werk zu wechseln.

Bei der Auswahl der Zuleitungen ist die Länge, der Querschnitt sowie die Anzahl der Melder bzw. deren Stromaufnahme zu beachten.

Beispielsrechnung:

Die Stromaufnahme eines GSME-L3 Melders<sup>58</sup> liegt bei 40 V Versorgungsspannung zwischen 28 und 80 mA zyklisch schwankend (im Zyklus von ca. 30 Sek.). Der Maximalstrom  $I_{\max}$  (der nur wenige Sekunden fließt) ist die ungünstigste angenommene Situation.

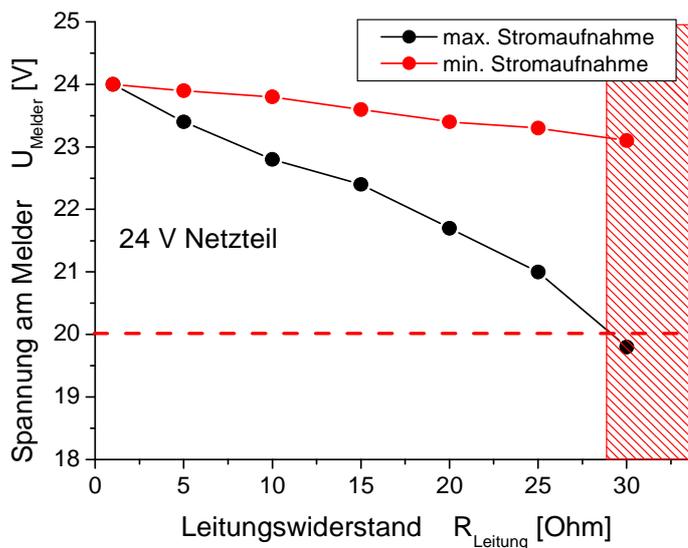
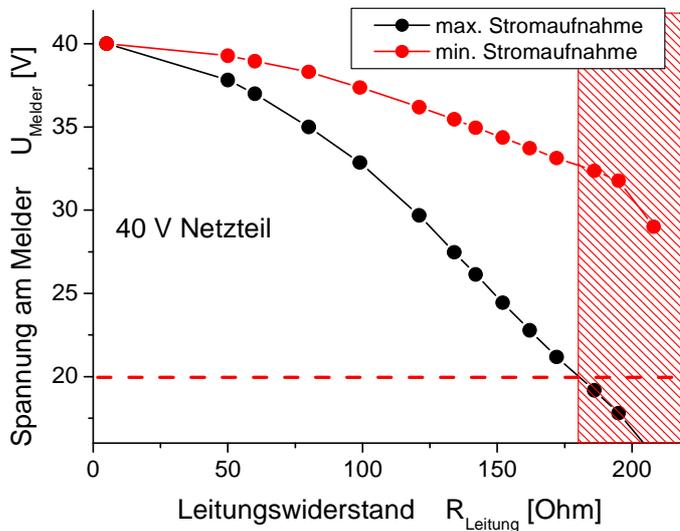
Bei niedrigerer Versorgungsspannung steigt die Stromaufnahme gemäß:

$$I_{\max}(U) = I_{\max}(40) \cdot 35 / (U-5)$$

Bei 24 V sind dies  $I_{\max}(24) = 150 \text{ mA}$  (gerundet)

<sup>58</sup> Baujahr 2013, ohne Zusatzheizung, ohne BMZ Modul, mit angezogenem Alarmrelais

Bei einem Vorwiderstand (Lange Zuleitung!) ergibt sich folgende Spannung am Melder in Abhängigkeit vom Widerstand (gemessen für ein GSME-L3 bei 40 V bzw. 24 V Netzteilspannung):



Für Leitungen gilt (ca. Angaben, zur Orientierung):

Durchmesser/ Querschnitt	0,8mm/ 0,5mm <sup>2</sup>	1mm/ 0,75mm <sup>2</sup>	1,1mm/ 1mm <sup>2</sup>	1,4mm/ 1,5mm <sup>2</sup>	1,8mm/ 2,5mm <sup>2</sup>
Widerstand [Ohm]/ km	36	23	18	12	7
Widerstand bei 100 m	7,2	4,6	3,6	2,4	1,4
Widerstand bei 500 m	36	23	18	12	7
Widerstand bei 1000 m	72	46	36	24	14

Daraus folgt<sup>59</sup>:

Anzahl der Melder<sup>60</sup> bei 40 V Versorgungsspannung

Durchmesser/ Querschnitt	0,8mm/ 0,5mm <sup>2</sup>	1mm/ 0,75mm <sup>2</sup>	1,1mm/ 1mm <sup>2</sup>	1,4mm/ 1,5mm <sup>2</sup>	1,8mm/ 2,5mm <sup>2</sup>
Leitungslänge <sup>61</sup>					
100 m	24	38	48	72	125
200 m	12	19	24	36	62
500 m	4	7	9	14	25
1000 m	2	3	4	7	12

Anzahl der Melder<sup>62</sup> bei 24 V Versorgungsspannung

Durchmesser/ Querschnitt	0,8mm/ 0,5mm <sup>2</sup>	1mm/ 0,75mm <sup>2</sup>	1,1mm/ 1mm <sup>2</sup>	1,4mm/ 1,5mm <sup>2</sup>	1,8mm/ 2,5mm <sup>2</sup>
Leitungslänge					
100 m	4	6	8	11	20
200 m	2	3	4	6	10
500 m	-	1	1	2	4
1000 m	-	-	-	1	2

Faustregel bei Einsatz einer zusätzlichen Melderheizung:

1 Melder mit Heizung ist so zu zählen wie 4 Melder ohne Heizung.

<sup>59</sup> Abschätzende Rechnung unter der (ungünstigen) Annahme, dass die Melderspannung nie unter 20 V sinkt und dass der ungünstigste Fall eintritt, dass alle Melder synchron im Heizzyklus laufen.

Achtung: Hin und Rückleitung ist bei der Längenangabe bereits berücksichtigt.

<sup>60</sup> Annahme: GSM-L3, ohne Zusatz-Heizung, bei 20° Temperatur; Annahme max. Widerstand je Melder 175 Ohm

<sup>61</sup> Annahme: alle Melder seien am Ende der Leitung angeschlossen. Werden die Melder gleichverteilt über die Gesamtlänge angeschlossen, so lässt sich mehr als die doppelte Melderzahl versorgen.

<sup>62</sup> Annahme: GSM-L3, ohne Zusatz-Heizung, bei 20° Temperatur; Annahme max. Widerstand je Melder 28 Ohm

### 10.1.3 Service-Bus: M-Bus

Jeder Melder verfügt über eine M-Bus-Schnittstelle zur bidirektionalen Übertragung von Melderdaten (Signalen, Alarmzuständen) und Parametern (Empfindlichkeitseinstellungen und Konfigurationen). Der M-Bus ist eine 2-Leiter-Schnittstelle, die auf dem Master-Slave-Konzept basiert. Jeder Melder als Busteilnehmer ist ein Slave. Der Service-PC in Verbindung mit dem Bus-Koppler (Bezeichnet als M-Bus-Master) ist der Master. Der Master fragt (zyklisch oder auf Anforderung) alle Melder ab. Dabei erfolgt diese Anfrage auf der M-Bus-Leitung als Spannungshub<sup>63</sup>. Jeder Melder verfügt über eine Adresse. Je nach Konfiguration antwortet ein Melder auf eine adressierte Anfrage mit einem Stromhub<sup>64</sup>. Die Länge der Busleitung ist limitiert durch

- Ohmsche Verluste: Am letzten Melder sollen mindestens ca. 35 V anliegen.
- Kabelkapazität: Die Gesamtkapazität zwischen den Adern darf ca. 200 nF nicht überschreiten, da sonst die Signalfanken zu stark verschliffen werden.

Bei dem M-Bus werden alle Bus-Teilnehmer parallel geschaltet.

Die beiden Adern für den M-Bus sollen nicht zusammen mit anderen Bus-Leitungen oder Leitungen, auf denen dynamische Signale übertragen werden, verlegt werden<sup>65</sup>.

#### Grenzwert-Kontakte

Jeder Melder enthält einen Relaiskontakt für die Alarmausgabe (standardmäßig konfiguriert als Schließer mit 680 Ohm in Serie) und einen Relaiskontakt zur Störungsausgabe (standardmäßig konfiguriert als Öffner).

#### Anschluss eines BMZ-Koppelmoduls

Jeder Melder besitzt einen Steckplatz zur Aufnahme eines Moduls zur Ankopplung an eine Meldelinie einer Fremd-BMA. Hierfür werden 4 Adern des Anschlusskabels über den Bajonett-Steckverbinder und die Platine zum Steckplatz verbunden.

---

<sup>63</sup> Null-Pegel entspricht 40V, Eins-Pegel entspricht (40-12)V. Die Datenrate ist 4800 baud.

<sup>64</sup> Für einen Melder gilt: Null-Pegel entspricht 2mA, Eins-Pegel entspricht (2+ 20) mA. Sind mehrere Melder angeschlossen, so gilt: Null-Pegel entspricht Ruhestrom, Eins-Pegel entspricht (Ruhestrom+ 20mA); der Ruhestrom kann bis zu 2 A betragen.

<sup>65</sup> Eine gemeinsame Verlegung ist tolerierbar bei kurzen gemeinsamen Leitungswegen; In der Praxis treten Probleme ab ca. 1000 m aufwärts auf. Dies hängt jedoch von der Art der Signale ab.

### 10.1.4 Bajonett-Steckverbinder (bei allen Nicht-ATEX-Geräten)

Steckerbelegung	Aderfarbe	Signal	Grenzwert-Kontakt <sup>66</sup>	Siemens FDnet	BOSCH LSNi
1	rot	Betriebsspannung			
2	schwarz	24 ... 40V DC ungepolt <sup>67</sup>			
4	gelb	Relaisausgang X6e	Alarm Schließer <sup>68</sup>		
5	grün	Relaisausgang X7e	Störung Öffner		
6	weiß	Relaisausgang X6a	Alarm Schließer <sup>68</sup>		
7	braun	Relaisausgang X7a	Störung Öffner		
8	rosa	Koppelmodul B-in	(optional)	FDnet-A (-)	LSN b1 in
9	blau	Koppelmodul A-in	Zusatzbaugruppe:	FDnet (+)	LSN a in
10	violett	Koppelmodul B-out	- Voralarm	FDnet-B (-)	LSN b2 out
11	grau	Koppelmodul A-out	- 4-20mA	FDnet (+)	LSN a out
12	blau/rot	M-BUS			
13	grau/rosa	max. 40 V ungepolt			

### 10.1.5 Kabelbelegung bei GSME-EX

Der GSME-EX-Melder besitzt einen fest verschraubten Kabelschwanz mit 8 Adern. Je zwei Adern (schwarz „SW“ und weiss „WS“) sind gepaart und mit „1“ bis „4“ bezeichnet.

Signal	Besonderheit	Aderfarbe / Nummer
Betriebsspannung <sup>67</sup> 24...40V <sub>DC</sub>	verpolungssicher	SW 1
		WS 1
M-BUS a	verpolungssicher	SW 4
M-BUS b		WS 4

#### Konfiguriert<sup>69</sup> für Grenzwert-Kontakte

Grenzkontakt X6e	Alarm-Schließer <sup>68</sup>	SW 2
Grenzkontakt X6a	Alarm-Schließer	WS 2
Grenzkontakt X7e	Störung-Öffner	SW 3
Grenzkontakt X7a	Störung-Öffner	WS 3

#### Konfiguriert für Siemens FDnet-Modul

FDnet-A (-)	s. Bed. Anl. Siemens	SW 3
FDnet (+)	s. Bed. Anl. Siemens	WS 2
FDnet-B (-)	s. Bed. Anl. Siemens	WS 3
FDnet (+)	s. Bed. Anl. Siemens	SW 2

#### Kabelbelegung bei integriertem BMZ-Modul (BOSCH LSNi)

LSN b1 in	s. Bed. Anl. BOSCH	SW 3
LSN a in	s. Bed. Anl. BOSCH	WS 2
LSN b2 out	s. Bed. Anl. BOSCH	WS 3
LSN a out	s. Bed. Anl. BOSCH	SW 2

<sup>66</sup> Belastbarkeit der Kontakte: Max. 50 V, max. 250 mA; im Alarmpfad (über 680 Ohm) max. 20 mA.

<sup>67</sup> Unterhalb von 20 V wird Störung ausgelöst

<sup>68</sup> interner Widerstand: 680 Ohm in Serie, kann über Steckjumper überbrückt werden;

<sup>69</sup> Die Konfiguration wird ab Werk vorgenommen; Bitte bei der Bestellung angeben.

## 10.2 Zusatzmodule / Sonderfunktionen

Module zur Einkopplung in eine BMA

- Bosch LSN
- Siemens Sigmasys
- Siemens FD-Net
- Hekatron SDI

### 10.2.1 GSME Voralarm-Modul

Betrifft:

GSME und GD ab Firmwarestand 202.3, 203.3

HOTSPOT ab Firmware 188.6.3

(Stand 9/2012)

Dieses Modul enthält ein Relais mit einem Wechslerkontakt.

Steckerbelegung	Aderfarbe	Klemmen Bezeichnung	Voralarm-Modul
8	rosa	Koppelmodul B-in	NC (Öffner-Kontakt)
9	blau	Koppelmodul A-in	-
10	violet	Koppelmodul B-out	M (Mittenabgriff)
11	grau	Koppelmodul A-out	NO (Schließer-Kontakt)

Um die Funktion dieses Relais zu aktivieren, muss der Melder entsprechend konfiguriert werden:<sup>70</sup>

Bei GSME mit bit 1 [0...7] in EE60 das Zusatzrelais zu wählen

Bei HOTSPOT mit bit 4 [0...7] in EE52 das Zusatzrelais zu wählen

Option	Satz 1	Satz 2	Alarm-LED	Relais (Standardrelais) 1	Relais 2 (Auf Zusatzmodul)
Kein „Zweites Alarm-Relais“	- Alarm - Alarm	- - Alarm Alarm	- an an an	- an an an	- - - -
„Zweites Alarm-Relais“ als Voralarm (Satz2)	- Alarm - Alarm	- - Alarm Alarm	- an - an	- an - an	- - an an
„Standard Alarm-Relais“ als Voralarm (Satz1)	- Alarm <i>Alarm*</i> Alarm	- - Alarm Alarm	- an <i>an*</i> an	- an <i>an*</i> an	- - an an

\* rote Markierung: unter der Annahme, dass Satz 1 dann empfindlicher auslöst als Satz 2, Satz 1 also die Voralarm Funktion übernimmt.

Das Zweite Alarm-Relais muß in der Melderkonfiguration per Software eingetragen sein. Dann ist das Standard-Relais mit Satz 1 und das zweite Relais mit Satz 2 verknüpft.

<sup>70</sup> z. B. in der GSME Zentralensoftware unter Menü Service-> Einzelausgabe -> Status/Optionen (EE60) Zusatzrelais)

Für die Funktion des Voralarm-Relais bei den HOTSPOT Meldern ist zu beachten, dass das Relais immer abfällt (bzw. nicht angezogen wird), wenn ein Bild der visuellen Kamera (in der Regel manuell) ausgelesen wird.

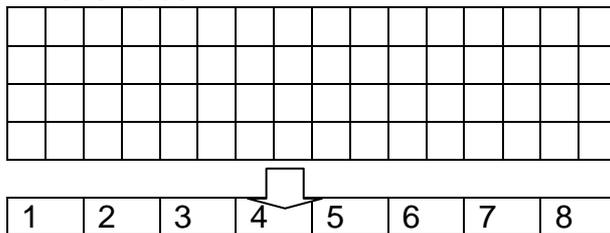
### 10.2.2 8-fach Relais-Modul

Betrifft:

HOTSPOT 64 ab Firmware 188.6.3 (mit 4 x 16 Sensor)  
(Stand 9/2012)

(vorläufiger Anschlusshinweis: dieses Modul wird auf den Programmieradapter-Stecker angeschlossen und auch über diesen Pfad versorgt)

Funktionsweise:



Jeweils zwei Spalten des 16x4 Arrays steuern ein Relais an, entsprechend der für diese Elemente geltenden Alarmbedingungen. Die Ansteuerung erfolgt direkt ohne zusätzlichen Zeitverzug. Die Relais fallen nach Abklingen der Alarmbedingung auch unmittelbar ab.

Die Funktion wird aktiviert über EE106: Wert 1 aktiviert, Wert 0 deaktiviert.

Betrifft:

GSME ab Firmware 202.5.106 (Stand 11/2012)

Die Funktion wird aktiviert über EE106:

Wert 5 Relais gesetzt gemäß EE195 (invertiert, 1=AUS)

Wert 6 Relais konfiguriert für Druckluft- und Pumpensteuerung

Wert 0 deaktiviert.

Dieses Modul benötigt eine interne Verbindungsbaugruppe<sup>71</sup> und wird an das Anschlusskabel geklemmt:

Stecker- belegung	Aderfarbe	Klemmen Bezeichnung	Relaismodul
8	rosa	Koppelmodul B-in	1 +5V
9	blau	Koppelmodul A-in	3 SDA
10	violett	Koppelmodul B-out	5 GND
11	grau	Koppelmodul A-out	6 SCL

<sup>71</sup> Direkte Verbindung Modulstecker / Programmierstecker ohne galvanische Trennung (nur für Tests, nicht zur Auslieferung) oder mit Optokopplern mit galvanischer Trennung

### 10.2.3 4-20 mA Modul

Betrifft:

HOTSPOT ab Firmware 188.6.3

(Stand 9/2012)

Dieses Modul enthält einen 8 bit DAC (0-5 V) mit einem 4-20 mA Konverter  
Der Ausgang ist galvanisch getrennt. Der 5 V Ausgang ist mit maximal 2 mA belastbar und nicht schutzbeschaltet. Der 4-20 mA Pfad darf maximal mit 24 V versorgt werden und ist nicht schutzbeschaltet.

Steckerbelegung	Aderfarbe	Klemmen Bezeichnung	4-20 mA Modul
8	rosa	Koppelmodul B-in	- mA
9	blau	Koppelmodul A-in	+ 4...20 mA
10	violet	Koppelmodul B-out	0 V (optional)
11	grau	Koppelmodul A-out	... 5V (opt.)

#### **Achtung: Jumper „J1“ Nähe BMZ-Modul schließen!**

Um die Funktion dieses Moduls zu aktivieren, muss der Melder entsprechend konfiguriert werden:

#### HOTSPOT:

EE106: Bit 3 [0...7] aktiviert diese Funktion.

Ausgegeben wird die momentane Maximaltemperatur aller Pixel;

-20 °C bis 105°C werden dabei auf 0-5 V oder 4-20 mA abgebildet.

#### GSME ab Baujahr 2012:

EE106: Zuordnung Sensorsignal auf Ausgang:

1 – Analog 0...100 = 4 – 20 mA und 0 ... 5V

2 – S[1] (h2) - 0 ... 99 = 4 – 20 mA und 0 ... 5V

3 – S[2] (co) - 0 ... 99 = 4 – 20 mA und 0 ... 5V

4 – S[3] (kw) - 0 ... 99 = 4 – 20 mA und 0 ... 5V

0, 6 - 255: DAC aus.

## 11 Kontakt

GTE Industrieelektronik GmbH  
Helmholtzstr. 21, 38-40  
D 41747 Viersen

Tel .           02162 3703 10

Fax.           02162 3703 25

Webseite: [www.gte.de](http://www.gte.de)

Email: [info@gte.de](mailto:info@gte.de)

Weitere Infos auch unter [www.adicos.de](http://www.adicos.de).