



Technische Information

"Alarmline LWM-1"-System

Inhalt	Seite
1 SYSTEMBESCHREIBUNG	4
2 AUSWERTEEINHEIT.....	6
2.1 Beschreibung	6
2.2 Technische Daten Alarmline LWM-1-Auswerteeinheit	7
2.3 Einstellung des Kalibrierschalters MAX ALARM	10
2.4 Einstellung der Kalibrierschalter DIFFALARM.....	14
2.5 Nachweis-Tests	17
3 SENSORKABEL	18
3.1 Beschreibung	18
3.2 Projektierung.....	19
3.2.1. Lineare Verlegung.....	20
3.2.2. Flächendeckende Verlegung.....	25
3.3 Installation	26
3.3.1. Ex-Bereiche	26
3.3.2. Befestigung	27
3.3.3. Abschlussverbindung	29
3.3.4. Zwischenverbindung	31
4 ANSCHLÜSSE	34
4.1 Auswerteeinheit und BMZ	34
4.2 Sensorkabel und Auswerteeinheit.....	34
5 WARTUNG UND INBETRIEBNAHME	36
6 CHEMISCHE WIDERSTANDSFÄHIGKEIT DES NYLONBESCHICHTETEN ALARMLINE- SENSORKABELS (SCHWARZ).....	37
7 FEHLERSUCHE.....	41

ACHTUNG !

Elektronische Komponenten und Bausteine können schon durch kleine Mengen statischer Elektrizität beschädigt werden. Bei der Handhabung derartiger Komponenten und Bausteine muss daher immer ein Antistatikarmband oder eine sonstige Erdungsvorrichtung getragen werden.

Beachten Sie die Vorsichtsmaßnahmen für den Umgang mit gegenüber statischer Elektrizität empfindlichen Bauteilen.

VORSICHT !

VORSICHTSMAßNAHMEN GEGEN STATISCHE ELEKTRIZITÄT



Warnhinweis auf elektrostatische Entladung ESD (Electro Static Discharge). Berührung mit Platine oder Bauteil nur in elektrostatisch geschützter Umgebung erlaubt.

BEI DER HANDHABUNG ELEKTRONISCHER KOMPONENTEN ODER LEITERKARTEN MÜSSEN UNBEDINGT VORSICHTSMAßNAHMEN GEGEN STATISCHE AUFLADUNGEN GETROFFEN WERDEN, DA ANDERENFALLS DIE BAUTEILE BESCHÄDIGT WERDEN KÖNNEN.

Das Einhalten der folgenden Hinweise trägt zur Verminderung von statischen Entladungen bei.

1. Verwenden Sie bei der Zurücksendung von Teilen für Transport und Lagerung immer leitende oder antistatisch ausgerüstete Behälter oder Verpackungen.
2. Tragen Sie bei der Handhabung von Geräten immer ein einwandfrei geerdetes Armband.
3. Schieben Sie ein, gegenüber statischer Elektrizität, empfindliches Teil niemals über eine nicht geerdete Oberfläche. Vermeiden Sie nach Möglichkeit jedes Berühren der Anschlussstifte und Verbindungen.
4. Legen Sie gegenüber statischer Elektrizität empfindliche Teile niemals auf Kunststoffoberflächen ab.
5. Nehmen Sie gegenüber statischer Elektrizität empfindliche Teile und gedruckte Leiterkarten (PCBs) so wenig wie eben möglich in die Hand.

1 Systembeschreibung

- linienförmiger Wärmemelder
- kombinierter Max/Diff-Melder einstellbar auf die Ansprechklassen A1, A2, B, C sowie frei einstellbar
- Sensorlänge bis zu 300 m
- detektiert Temperaturüberschreitungen auch auf große Entfernungen
- widerstandsfähig gegen mechanische und chemische Einflüsse, Korrosion, Feuchte, Staub
- leicht installierbar, wirtschaftlich
- einfache Inbetriebnahme
- geeignet für den Einsatz in Ex-Zonen (Zone 1 und Zone 2 bzw. Zone 21 und 22)
- Zulassungen: VdS (Nr. 20 50 66)

Das "Alarmline"-Überwachungssystem ermöglicht das frühe Erkennen eines Brandes oder einer Überhitzung. Es eignet sich besonders gut für die Anwendung unter beengten Raumverhältnissen oder bei rauen Umgebungsbedingungen, bei denen die Fehlalarmsicherheit anderer Brandmeldesysteme nicht hoch genug ist.

Das System besteht aus zwei Komponenten: dem Sensorkabel und der "Alarmline" Auswerteeinheit LWM-1.

Materialverzeichnis

Pos. Item	Menge Quantity	Beschreibung der Leistung Description	Einzelpreis Price each €	Gesamtpreis Total price €
001	<p>Hochohmiges Temperatur-Sensorkabel (blau)</p> <p>Die Alarmline-Sensorleitung besteht aus vier Kupferleitern, die jeweils von einem farbkodierten Material mit negativem Temperaturkoeffizienten umhüllt sind. Die Adern sind verdreht und durch einen Außenmantel aus temperaturfestem, flammhemmendem Plastik isoliert. An einem Ende der Sensorleitung sind die vier Leiter mit einer Auswerteeinheit bzw. einem Verteilerkasten verbunden. Am anderen Ende werden sie so miteinander verbunden und hermetisch abgedichtet, dass sie zwei Schleifen bilden. Beide Schleifen werden ständig überwacht. Eine Unterbrechung oder ein Kurzschluss auf einer der beiden Schleifen bewirkt in der Auswerteeinheit eine Störungsmeldung.</p> <p>Bei einer Temperaturveränderung ergibt sich entsprechend eine Veränderung des elektrischen Widerstandes zwischen den beiden Schleifen; mit zunehmender Temperatur verringert sich der Widerstand.</p>	.....	.....
002	<p>Hochohmiges Temperatur-Sensorkabel mit Nylonüberzug (schwarz) (siehe 001)</p>	.....	.....

Technische Beschreibung "Alarmline LWM-1"-System

Pos. Item	Menge Quantity	Beschreibung der Leistung Description	Einzelpreis Price each €	Gesamtpreis Total price €
003	Hochohmiges Temperatur-Sensorkabel mit Nylonüberzug und rostfreiem Stahlgeflecht (siehe 001)	.....	.....
004	<p>Auswerteeinheit LWM-1 kompl. mit Fire & Fault Relaisausgängen (2A, 30 VDC) Maße BxHxT: 200 mm x 120 mm x 80 mm</p> <p>Die Auswerteeinheit meldet Temperaturunterschiede durch die ständige Überwachung des Widerstandes der NTC-Isolierung des Sensorkabels. Eine Temperaturänderung hat eine Widerstandsänderung zwischen den verbundenen Schleifen innerhalb der Sensorleitung zur Folge: wenn die Temperatur steigt, fällt der Widerstand. Diese Veränderung des Widerstandes wird in der Auswerteeinheit detektiert und bei den voreingestellten Alarmschwellen werden die entsprechenden Alarmmeldungen ausgegeben. Die Ansprechschwelle MAXALARM kann mit Hilfe eines 16-Stufen-Schalters eingestellt werden. Der MAXALARM wird ausgelöst, wenn die statische Alarmtemperatur am Sensorkabel überschritten wurde. Für die Einstellung der Differenzial-Alarmschwelle (DIFFALARM) stehen zwei 16-Stufen-Schalter zur Verfügung: DIFF-TIME und DIFF-Alarm. DIFF-TIME ändert das Zeitintervall für die Erfassung der Umgebungstemperatur; je kürzer das Zeitintervall, desto unempfindlicher das Ansprechverhalten. DIFF-Alarm ändert die Temperaturdifferenz, die innerhalb des Zeitintervalls zum Alarm führt. Je eine LED-Anzeige zeigt Normalbetrieb, MAXALARM, DIFFALARM bzw. Störung an. Zwei Prüftaster ermöglichen die elektrische Prüfung des Systems auf Alarm und Störung. Beide Meldungen werden von der Auswerteeinheit gespeichert. Die Rückstellung erfolgt durch Unterbrechung der Versorgungsspannung oder Aktivierung des Reset-Einganges. Die elektronische Schaltung der Auswerteeinheit ist in einem Kunststoffgehäuse (ABS: Schutzart IP 65) untergebracht. Die Anschaltung auf weiterführende Brandmeldesysteme erfolgt über potentialfreie Relaiskontakte für Alarm und Störung (2 A, 30 V).</p>	.....	.....
005	Abschlussverbinder für Alarmline-Sensorkabel Pro Auswerteeinheit LWM-1 wird ein Abschlussverbinder benötigt.	.....	.....
006	Zwischenverbinder für Alarmline-Sensorkabel Wird zum Verbinden zweier Enden des Sensorkabels benötigt.	.....	.....

2 Auswerteeinheit

2.1 Beschreibung

Die Auswerteeinheit meldet Temperaturunterschiede durch die ständige Überwachung des Widerstandes der Sensorleitung.

Die Ansprechschwelle MAXALARM kann mit Hilfe eines 16-Stufen-Schalters eingestellt werden, wobei die Stufe ,0' (Werkseinstellung) zu einer Fehlermeldung führt. Der MAXALARM wird ausgelöst, wenn die statische Alarmtemperatur am Sensorkabel überschritten wurde.

Für die Einstellung der Differenzial-Alarmschwelle (DIFFALARM) stehen zwei 16-Stufen-Schalter zur Verfügung: DIFF-Time und DIFF-Alarm. DIFF-Time ändert das Zeitintervall für die Erfassung der Umgebungstemperatur - je kürzer das Zeitintervall, desto unempfindlicher das Ansprechverhalten. DIFF-Alarm ändert den Temperaturbereich, der eine konstante Temperatur-Messwert-Korrelation liefert. Je höher DIFF-Alarm gewählt wird, desto höher ist die mögliche Alarmtemperatur des DIFFALARMS.

Je eine LED-Anzeige zeigt Normalbetrieb, MAX-Alarm, DIFF-Alarm bzw. Störung an. Zwei Prüftaster im Inneren der Auswerteeinheit ermöglichen die elektrische Prüfung des Systems auf Alarm und Störung. Beide Meldungen werden von der Auswerteeinheit verriegelt. Die Rückstellung erfolgt durch Unterbrechung der Versorgungsspannung oder Aktivierung des Reset-Einganges.

Die elektronische Schaltung der Auswerteeinheit ist in einem Kunststoffgehäuse (ABS: Schutzart IP 65) untergebracht. Die Anschaltung auf weiterführende Brandmeldesysteme erfolgt über potentialfreie Relaiskontakte für die Alarme und die Störung (2 A, 30 V).



2.2 Technische Daten Alarmline LWM-1-Auswerteeinheit

Allgemeine Daten	
Gehäusematerial	ABS
Gesamtabmessung	200 mm x 120 mm x 80 mm (BxHxT)
Gewicht	ca. 550 g
Schutzart	IP 65
Farbe	Grau, ähnlich RAL 7035
Temperaturbereich	-20 °C bis +50 °C
Spannungsversorgung	
Spannung	10-30 VDC
Ruhestromaufnahme	Max. 25 mA (bei 24 V)
Stromaufnahme bei DIFFALARM oder MAX-ALARM	Max. 25 mA (bei 24 V)
Stromaufnahme bei Störung	Max. 15 mA (bei 24 V)
Einschaltstrom	< 100 mA (bei 24 V)
Anzeigen	
	LED grün: Betrieb, Dauerlicht
	LED rot: Alarm Diff, Dauerlicht, verriegelt
	LED rot: Alarm Max, Dauerlicht, verriegelt
	LED gelb: Störung, Blinklicht, verriegelt
Prüftaster	
2 x zur Simulation von Alarm, Störung und LED-Test	

Anschlussbelegung Auswerteeinheit

Pin	Belegung
1Unten	0 V
2 Unten	10 - 30 V DC
5 Unten	Sensorleitung 1 (orange)
6 Unten	Sensorleitung 2 (weiß)
7 Unten	Sensorleitung 3 (blau)
8 Unten	Sensorleitung 4 (rot)
9 Unten	Reset-Eingang
10 Unten	Reset-Eingang
1Oben	DIFF-Alarm-Relais Öffner
2Oben	DIFF-Alarm-Relais Arbeitskontakt
3Oben	DIFF-Alarm-Relais Schließer
4Oben	MAX-Alarm-Relais Öffner
5Oben	MAX-Alarm-Relais Arbeitskontakt
6Oben	MAX-Alarm-Relais Schließer
7Oben	Störungs-Relais Öffner
8Oben	Störungs-Relais Arbeitskontakt
9Oben	Störungs-Relais Schließer

Abb. 2.1: Anschlussbelegung Auswerteeinheit LWM-1

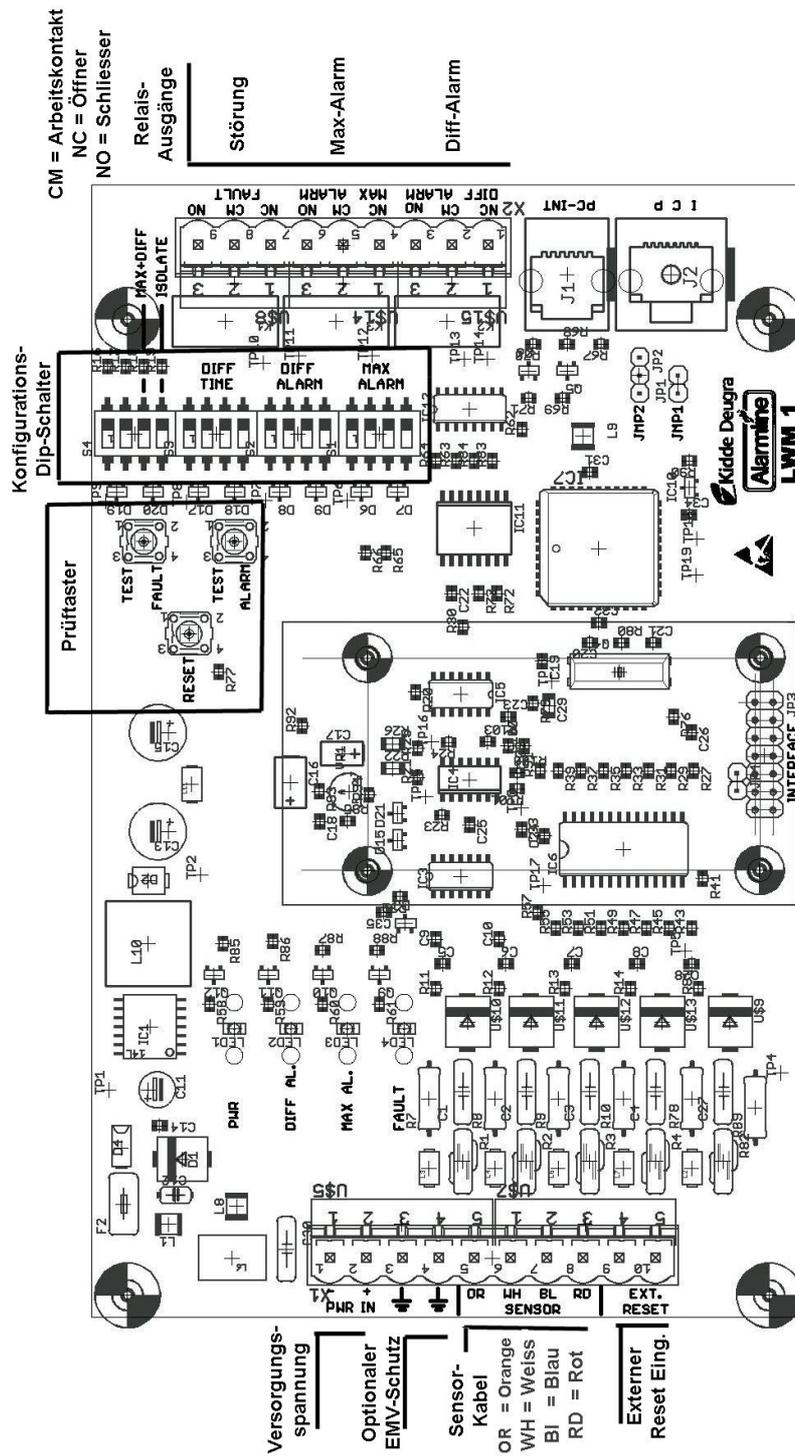
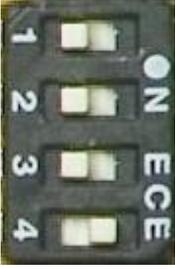
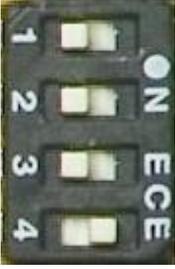
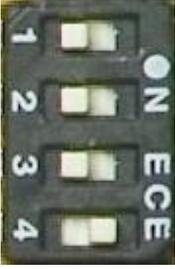
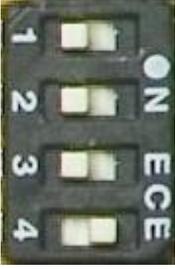
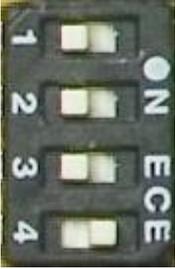
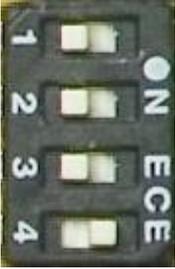
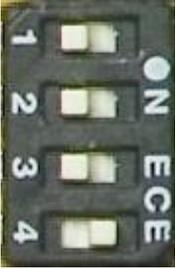
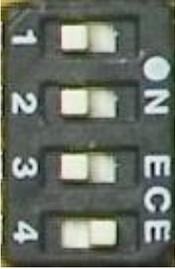
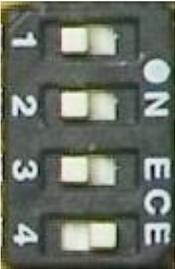
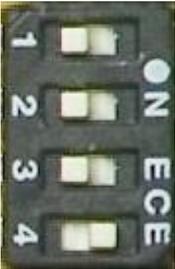
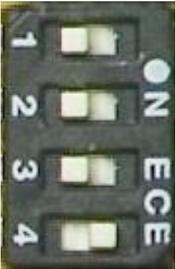
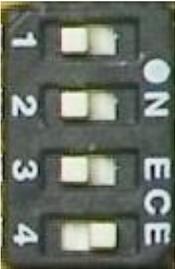
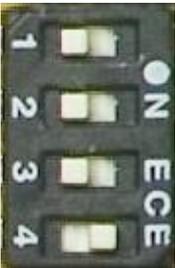
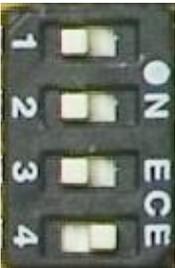


Abb. 2.2: Konfigurations-Dip-Schalter

Aus	Ein	Funktion
		Unbenutzt
		Unbenutzt
		DIFF + MAX-Alarm kombiniert
		Isolate/Trennen
		DIFF-Time (Differential-Alarm-Fenster)
		DIFF-Alarm (Differential-Alarm-Kalibrierschalter)
		MAX-Alarm (Maximal-Alarm-Kalibrierschalter)

2.3 Einstellung des Kalibrierschalters MAX ALARM



Im Auslieferungszustand befindet sich dieser Kalibrierschalter (siehe Konfigurationsschalter Abb. 2.2) auf Stellung ,0'. Dies führt zu einer Störungsanzeige der Auswerteeinheit.

Bei der Installation des "Alarmline"-Systems muss auf die korrekte Einstellung des Kalibrierschalters MAX-Alarm in der Auswerteeinheit geachtet werden. Dies ist notwendig, um Fehlalarm- und Feueralarmsicherheit zu gewährleisten. Die korrekte Einstellung des Kalibrierschalters ergibt sich aus der Länge der Sensorleitung und der maximalen Umgebungstemperatur im zu schützenden Raum.

Typische Anwendungen mit den maximalen Umgebungstemperaturen können aus Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1: Typische applikationsspezifische Umgebungstemperaturen

Anwendung	Max. Umgebungstemperatur [°C]
Unterirdische Verlegung (keine Straßentunnel)	40
Verlegung an Betondecken und sonstigem nicht wärmeleitenden Material überirdisch, ohne direkte Sonneneinstrahlung	45
Verlegung an isoliertem Blechdach oder Metallbehälter ohne direkte Sonneneinstrahlung	50
Verlegung an unisoliertem Blechdach oder bei direkter Sonneneinstrahlung	60
Straßentunnel	50



Diese Empfehlungen gelten nicht, wenn sich stark Abwärme produzierende Maschinen in der Nähe befinden.

Die wichtigsten Standardeinstellungen sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Einstellung des Kalibrierschalters in Abhängigkeit von Leitungslänge und max. Umgebungstemperatur

Kalibrierschalter	Max. Umgebungstemperatur [°C]	Leitungslänge [m]
4	30	100
6	35	100
8	40	100
9	45	100
11	50	100
12	55	100
13	60	100

6	30	150
7	35	150
9	40	150
10	45	150
12	50	150
13	55	150
14	60	150

6	30	200
9	35	200
10	40	200
11	45	200
12	50	200
13	55	200

7	30	250
9	35	250
10	40	250
12	45	250
13	50	250
14	55	250

8	30	300
9	35	300
11	40	300
12	45	300
13	50	300
14	55	300

Die Alarmtemperatur liegt 10°C bis 12°C über der maximalen Umgebungstemperatur (genaue Angaben siehe Nomogramm).

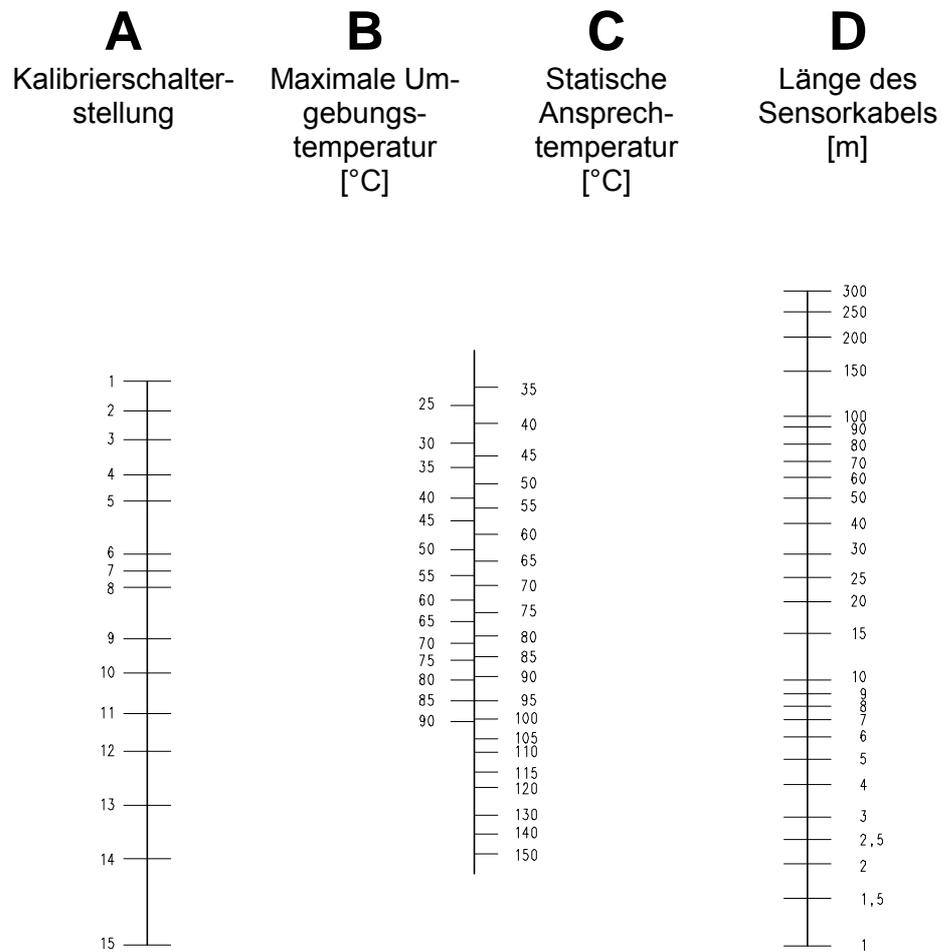
Die Veränderung des Kalibrierschalters erfolgt durch Umsetzung der Dip-Schalter (siehe folgende Tabelle).

Kalibrierschalter: MAX – ALARM Empfindlichkeit				
1	2	3	4	Schalterstellung
AUS	AUS	AUS	AUS	0 (Werks-einstellung)
EIN	AUS	AUS	AUS	1
AUS	EIN	AUS	AUS	2
EIN	EIN	AUS	AUS	3
AUS	AUS	EIN	AUS	4
EIN	AUS	EIN	AUS	5
AUS	EIN	EIN	AUS	6
EIN	EIN	EIN	AUS	7
AUS	AUS	AUS	EIN	8
EIN	AUS	AUS	EIN	9
AUS	EIN	AUS	EIN	10
EIN	EIN	AUS	EIN	11
AUS	AUS	EIN	EIN	12
EIN	AUS	EIN	EIN	13
AUS	EIN	EIN	EIN	14
EIN	EIN	EIN	EIN	15

Um eine Einstellung zu ermitteln, die von den Standards in Tabelle 2 abweicht, muss das "Alarmline"-Nomogramm (Abb. 2.3) herangezogen werden. Dabei ist wie folgt vorzugehen:

- a) Markierung der Leitungslänge auf Skala "D"
- b) Markierung der maximalen Umgebungstemperatur auf Skala "B"
- c) Ziehen einer Linie durch die beiden Markierungspunkte bis zur Skala "A" (Kalibrierschalterstellung).
- d) Aus dem Schnittpunkt der Linie mit der Skala "A" ist die Einstellung des Kalibrierschalters zu entnehmen, wobei grundsätzlich aufzurunden ist (z. B. von 3,3 auf 4).

Abb. 2.3: "Alarmline LWM-1"-Nomogramm



Eine Kabellänge von 300 m pro Auswerteeinheit darf nicht überschritten werden.

2.4 Einstellung der Kalibrierschalter DIFFALARM

Um die optimale, applikationsspezifische Einstellung zu finden, muss zwischen Fehlalarm-sicherheit und maximaler Empfindlichkeit abgewogen werden. Bei LWM-1 gibt es für den DIFFALARM zwei verschiedene Einstellungen, die individuell angepasst werden können:

DIFF-Time
DIFF-Alarm Empfindlichkeit

In den folgenden Tabellen sind die Dip-Schalter-Einstellungen aufgeführt, die die Schalterstellungen für DIFF-Time- und DIFF-Alarm-Empfindlichkeit definieren.

Kalibrierschalter: DIFF – Time (Zeitfenster DIFF-Alarm)				
1	2	3	4	Schalterstellung
AUS	AUS	AUS	AUS	0 (Werks-einstellung)
EIN	AUS	AUS	AUS	1
AUS	EIN	AUS	AUS	2
EIN	EIN	AUS	AUS	3
AUS	AUS	EIN	AUS	4
EIN	AUS	EIN	AUS	5
AUS	EIN	EIN	AUS	6
EIN	EIN	EIN	AUS	7
AUS	AUS	AUS	EIN	8
EIN	AUS	AUS	EIN	9
AUS	EIN	AUS	EIN	10
EIN	EIN	AUS	EIN	11
AUS	AUS	EIN	EIN	12
EIN	AUS	EIN	EIN	13
AUS	EIN	EIN	EIN	14
EIN	EIN	EIN	EIN	15

Kalibrierschalter: DIFF – Alarm Empfindlichkeit				
1	2	3	4	Schalterstellung
AUS	AUS	AUS	AUS	0
EIN	AUS	AUS	AUS	1
AUS	EIN	AUS	AUS	2
EIN	EIN	AUS	AUS	3
AUS	AUS	EIN	AUS	4
EIN	AUS	EIN	AUS	5
AUS	EIN	EIN	AUS	6
EIN	EIN	EIN	AUS	7
AUS	AUS	AUS	EIN	8
EIN	AUS	AUS	EIN	9
AUS	EIN	AUS	EIN	10
EIN	EIN	AUS	EIN	11
AUS	AUS	EIN	EIN	12
EIN	AUS	EIN	EIN	13
AUS	EIN	EIN	EIN	14
EIN	EIN	EIN	EIN	15 (Werks- einstellung)

Das LWM-1-System kann als Wärmemelder der Klassen A1, A2, B und C eingesetzt werden. In den Tabellen 3.1 und 3.2 sind die Einstellungen in Abhängigkeit von Melderklasse und installierter Sensortyp aufgeführt.

Tabelle 3.1: Einstellwerte für Diff-Alarm bei verschiedenen Wärmemelderklassen

Einstellungen für Klasse A1 (DIFF-TIME/DIFF-Alarm Empf.)	Einstellungen für Klasse A2 (DIFF-TIME/DIFF-Alarm Empf.)	Einstellungen für Klasse B (DIFF-TIME/DIFF-Alarm Empf.)	Einstellungen für Klasse C (DIFF-TIME/DIFF-Alarm Empf.)
5/5 (nur blaues Kabel)	5/8	5/9	6/13
5/4 (nur schwarzes Kabel)			

Bei der Wahl der Ansprechklasse muss auf optimale Fehlalarmsicherheit geachtet werden. Es ist zum Beispiel wenig sinnvoll unter einem sonnenbeschienenen, unisolierten Metalldach einen Wärmemelder der Ansprechklasse A1 zu projektieren.

In der folgenden Tabelle sind Empfehlungen für applikationsspezifische Einstellungen aufgeführt.

Tabelle 3.2: Applikationsspezifische Einstellungen des DIFF Alarms

Anwendung	DIFF TIME	DIFF ALARM Empf.	Ansprechklasse
Unterirdische Verlegung (keine Straßentunnel)	5	5	A1 (nur blaues Kabel)
	5	4	A1 (nur schwarzes Kabel)
	5	8	A2
	5	9	B
Verlegung an Beton- decken und sonstigem nicht wärmeleitenden Material überirdisch, oh- ne direkte Sonnenein- strahlung	5	5	A1 (nur blaues Kabel)
	5	4	A1 (nur schwarzes Kabel)
	5	8	A2
	5	9	B
Verlegung an isoliertem Blechdach oder Metall- behälter, ohne direkte Sonneneinstrahlung	6	13	C
	5	5	A1 (nur blaues Kabel)
	5	4	A1 (nur schwarzes Kabel)
	5	8	A2
Verlegung an unisolier- tem Blechdach oder bei direkter Sonneneinstrah- lung	5	9	B
	6	13	C
	5	5	A1 (nur blaues Kabel)
	5	4	A1 (nur schwarzes Kabel)
Straßentunnel	5	8	A2
	5	9	B
	6	13	C
	5	5	A1 (nur blaues Kabel)

Diese Empfehlungen gelten nicht, wenn sich stark Abwärme produzierende Maschinen in der Nähe befinden.



Wenn beim Einsatz des Alarmline LWM-1-Systems Täuschungsalarme durch den Diff-Alarm auftreten sollten, können folgende Maßnahmen ergriffen werden:

- Reduzierung der Sensorlänge pro Auswerteeinheit
- Reduzierung der Ansprechklassen, z. B. von A1 auf A2

2.5 Nachweis-Tests

Durch Typenprüfung wurde nachgewiesen, dass das linienförmige Wärmemeldesystem Alarmline LWM-1 in den nachfolgenden Konfigurationen (siehe Tabelle) ein Ansprechverhalten gemäß EN 54-5:2000 aufweist. Die in den vorherigen Kapiteln spezifizierten Einstellungen von Diff- und Max-Alarm basieren auf den Ergebnissen dieser Typenprüfung.

Kabeltyp	Erhitzte Sensorlänge	Restlänge bei Rt	Diff-Time	Diff-Alarm	Max-Alarm	Klasse
22-11800-010	10 m	290 m	5	5	5	A1
			5	8	6	A2
			5	9	9	B
22-11800-011	10 m	290 m	5	4	5	A1
			5	8	6	A2
			5	9	9	B
			6	13	12	C
22-11800-013	10 m	290 m	5	9	8	B

Rt = Raumtemperatur (typ. 25° C).

3 Sensorkabel

3.1 Beschreibung

Die Alarmline-Sensorleitung besteht aus vier Kupferleitern. Diese sind jeweils von einem Material mit negativem Temperaturkoeffizienten umhüllt und mit einem temperaturfesten, flammhemmenden Außenmantel umgeben.

Die Sensorleitung wird am Ende so miteinander verbunden und hermetisch abgedichtet, dass zwei separate Schleifen entstehen. Beide Schleifen werden ständig überwacht. Eine Unterbrechung oder ein Kurzschluss bewirkt in der Auswerteeinheit eine Störungsmeldung.

Bei einer Temperaturerhöhung verändert sich der elektrische Widerstand zwischen den beiden Schleifen; mit zunehmender Temperatur verringert sich der Widerstand.

Sofern der Sensor nicht auf über 100 °C erhitzt wird, kehrt er nach einer Alarmauslösung immer wieder in seinen Betriebszustand zurück (siehe technische Daten). Wird der Sensor zerstört, wird eine Störung ausgelöst.

Bezeichnung	Basiskabel (blau)	+ Nylonüberzug (schwarz)	+ Edelstahl- geflecht
Teilenummer	22-11800-010	22-11800-011	22-11800-013
Außendurchmesser (nominell)	3,15 mm	4,8 mm	5,8 mm
Gewicht (200 m)	3,2 kg	4,7 kg	9,7 kg
Mindestzugfestigkeit (N)	100	100 +	1000
Leiterdurchmesser	0,46 mm		
Isolationsdicke	0,34 mm		
Dicke des Außenmantels	0,25 mm		
Leiterwerkstoff	Leiter 2+4: Kupfer, Leiter 1+3: Kupfer mit Polyesterlacküberzug		
Isolierung	Leiter 2+4: Spezialdotiertes NTC-Polymer, Leiter 1+3: Nicht leitendes Polymer		
Leiterfarben	⊕- Orange • - Weiß ⊖- Rot • - Blau		
Temperaturbeständigkeit	< 100 °C - unbegrenzt, < 150 °C - 350 h, < 175 °C - 25 h > - 5 °C für 22-11800-010 - unbegrenzt > - 60 °C für 22-11800-011 und 22-11800-013 - unbegrenzt		



Der Polyesterüberzug auf den Leitern 1 (Orange) und 3 (Rot) **muss** vor der Herstellung der Verbindungen entfernt werden. Nur dann kann eine einwandfreie elektrische Verbindung hergestellt werden.

Das **blaue Basiskabel** kommt zum Einsatz, wenn eine erhöhte Staub- und/oder Feuchtigkeitsbelastung in der Überwachungszone zu erwarten ist. Für Außenanwendungen ist dieses Kabel nur bedingt geeignet, da es nicht stabil gegenüber UV-Licht ist.

Das **schwarze Sensorkabel mit Nylonüberzug** weist eine erhöhte Beständigkeit gegenüber chemisch-biologischer Belastung auf. Deshalb wird es in Überwachungszone eingesetzt, in denen saure, basische oder Lösungsmitteldämpfe auftreten. Darüber hinaus ist dieses Kabel UV-stabil und damit für Außenanwendungen geeignet.

Das **schwarze Sensorkabel mit Edelstahlgeflecht** ist gegen raue mechanische Belastungen (z. B. bei Kohleförderbändern) und gegen chemisch-biologische Belastungen geschützt.

3.2 Projektierung

Bei der Projektierung des "Alarmline"-Sensorkabels können zwei Grundtypen unterschieden werden: die lineare Verlegung und die flächendeckende Verlegung.

3.2.1. Lineare Verlegung

Mit dieser Verlegungsart werden im Allgemeinen lang gezogene Objekte geschützt. Bei der Projektierung muss besonderes Augenmerk auf die Art des zu schützenden Objekts gelegt werden. Dabei sind folgende Objekte zu unterscheiden:

Kabelschacht

Abb. 3.1: Verlegung des Sensorkabels im Kabelschacht

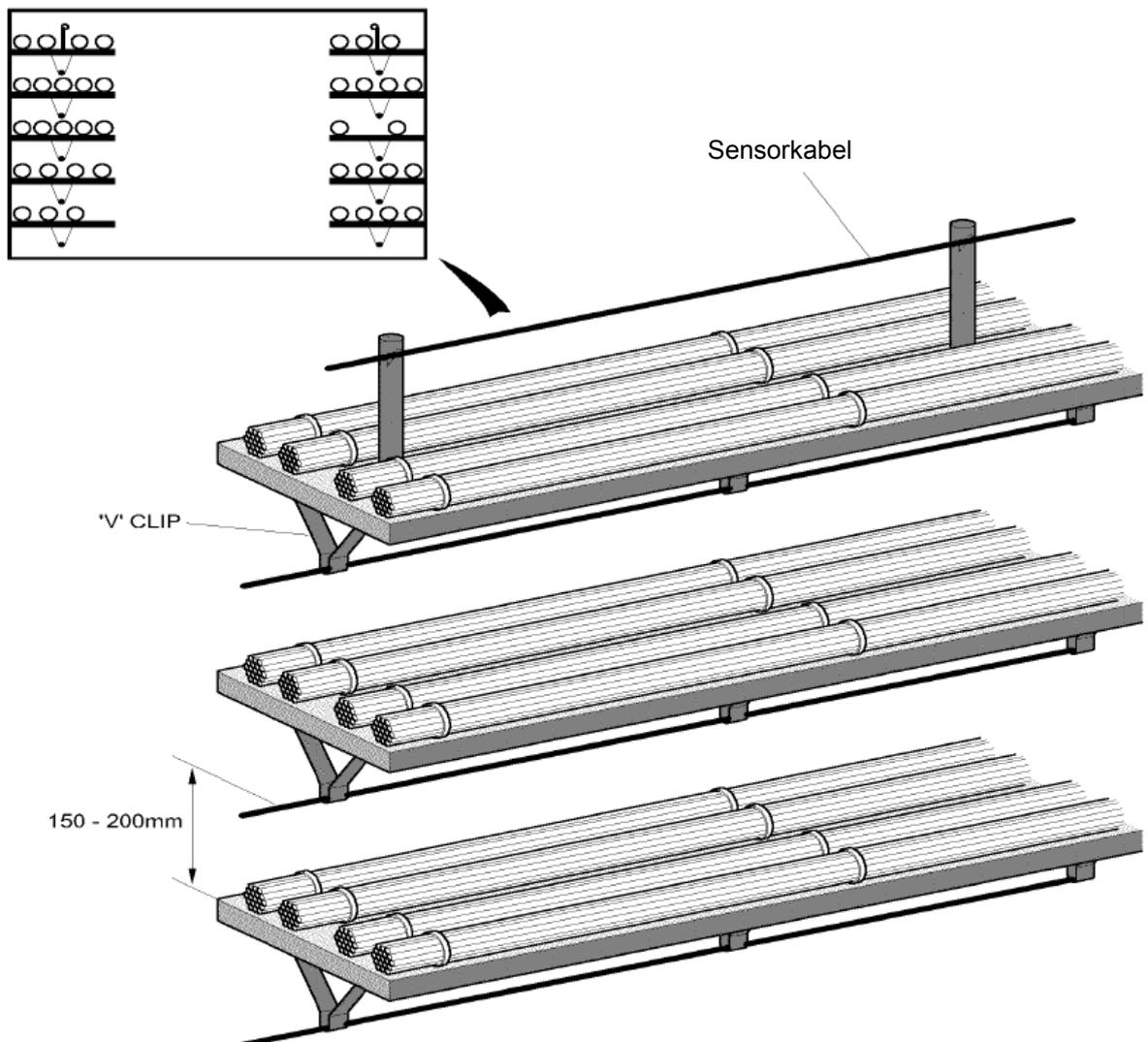
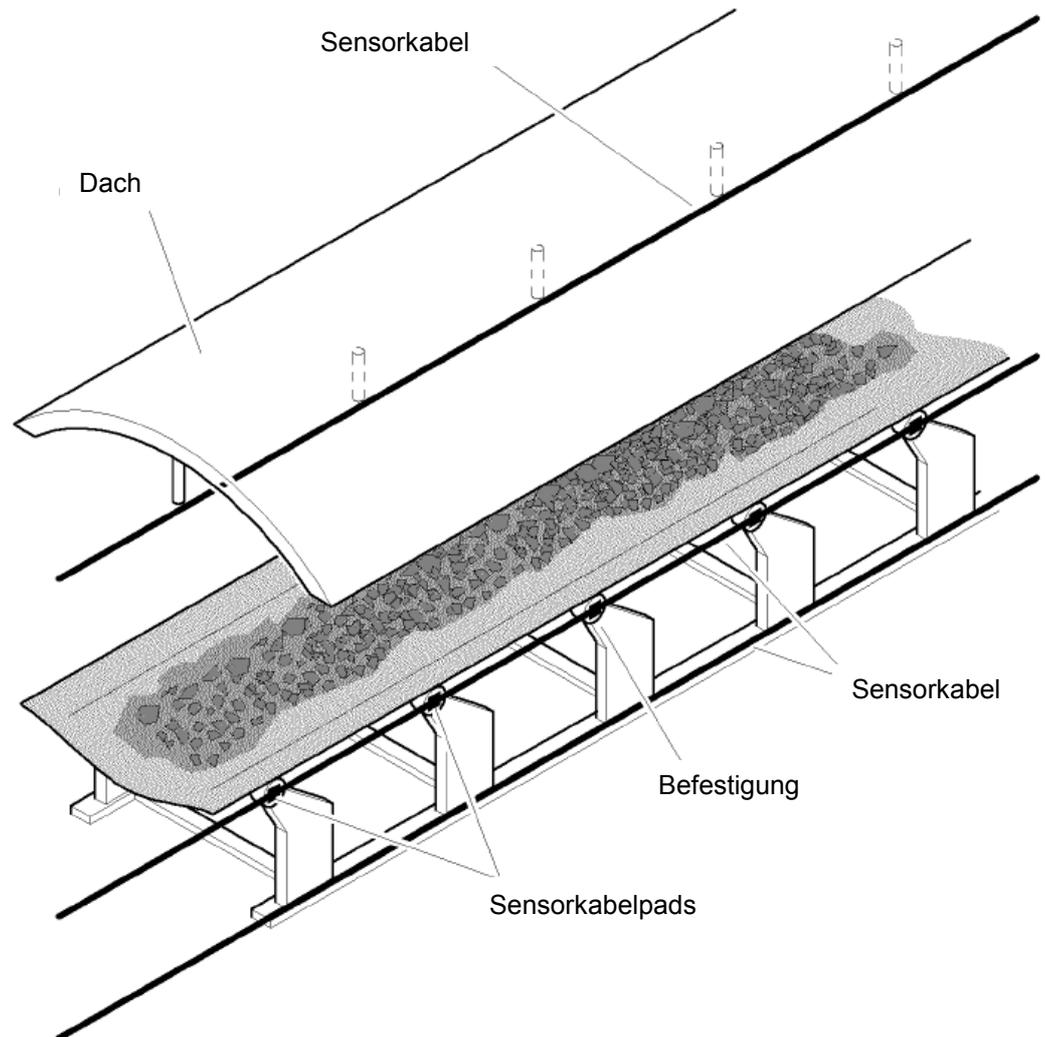


Abbildung 3.1 zeigt die Verlegung des "Alarmline"-Sensorkabels in einem Kabelschacht. Das Sensorkabel wird im geringen Abstand oberhalb der Kabelbündeln verlegt. Dies führt zu einer schnellstmöglichen Erhitzung des Sensorkabels bei einer Überhitzung der überwachten Kabel.

Förderbänder

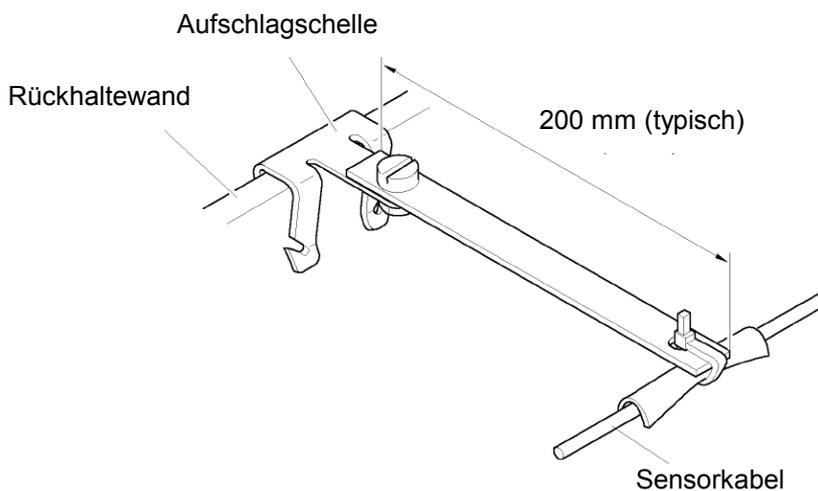
Abb. 3.2: Verlegung des "Alarmline"-Sensorkabels bei Förderbändern



Da bei dieser Applikation mit herabfallendem Fördergut zu rechnen ist, sollte hier das Sensorkabel mit Stahlgeflecht zum Einsatz kommen. Wie aus Abbildung 3.2 zu ersehen ist, wird ein "Alarmline"-Sensorkabel zur Überwachung des Transportgutes zentral über dem Förderband montiert. Dabei sollte der Abstand des Sensorkabels 2 m nicht überschreiten oder das Sensorkabel unter einem Dach montiert werden. Zwei weitere Sensorkabel werden links und rechts der Rollen montiert, um diese und vom Förderband gefallenes Transportgut zu überwachen. Die Befestigung des Sensorkabels sollte alle 0,5 m erfolgen. Auf einen Mindestabstand des Sensorkabels von 1 cm zu Wärme ableitenden Materialien ist zu achten.

Schwimmdachtank

Der Einbau der Alarmline-Sensorleitung entlang des Umfangs der Kantendichtung des schwimmenden Tankdaches garantiert ein schnelles Ansprechen durch ständige Überwachung der Temperaturschwankungen auf der gesamten Länge und nicht nur an bestimmten eng begrenzten Punkten. Die Montage der Sensorleitung muss oberhalb der Kantendichtung erfolgen und die Befestigung des



Sensorkabels in regelmäßigen Abständen (max. 0,5 – 1 m) mit speziellen Haltebügeln wird empfohlen (max. Durchhang 12 mm). Diese Haltebügel werden auf die Rückhaltewand des Schwimmdaches aufgeschlagen. Die Rückhaltewand hat die Aufgabe den Löschschaum nach der Ausbringung über der Kantendichtung zu halten.

Abb. 3.3: Halterung oberhalb der Kantendichtung

Ein auf dem Schwimmdach montierter Verbindungskasten Ex(i) bildet den Anschlusspunkt sowohl für das "offene" Ende der Sensorleitung als auch die weiterführende Zuleitung, die eine solche Länge haben muss, dass sie alle Bewegungen des Tankdaches mitmachen kann. Um eine unter Umständen notwendige Aufwickelvorrichtung zu umgehen, kann auch ein geeignetes Spiralkabel verwendet werden.

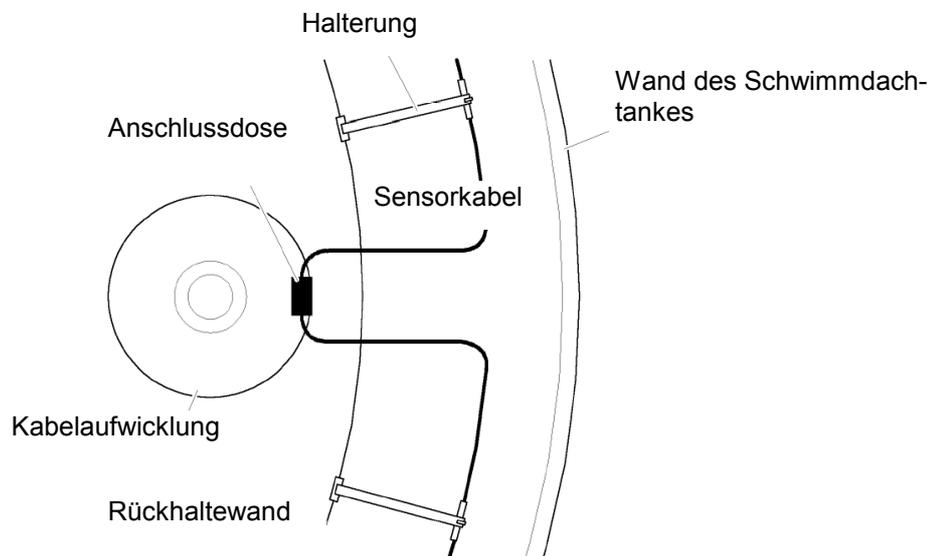


Abb. 3.4: Installation auf dem Schwimmdach

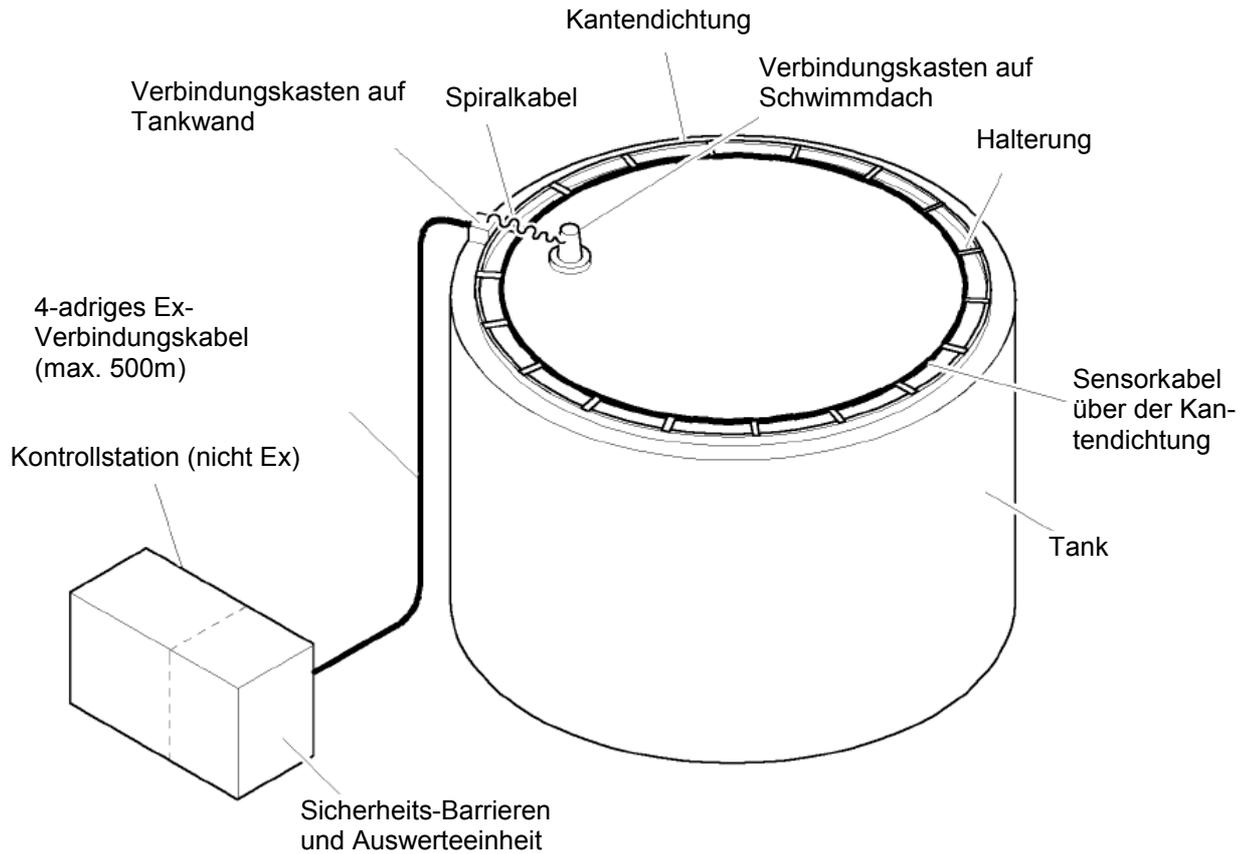


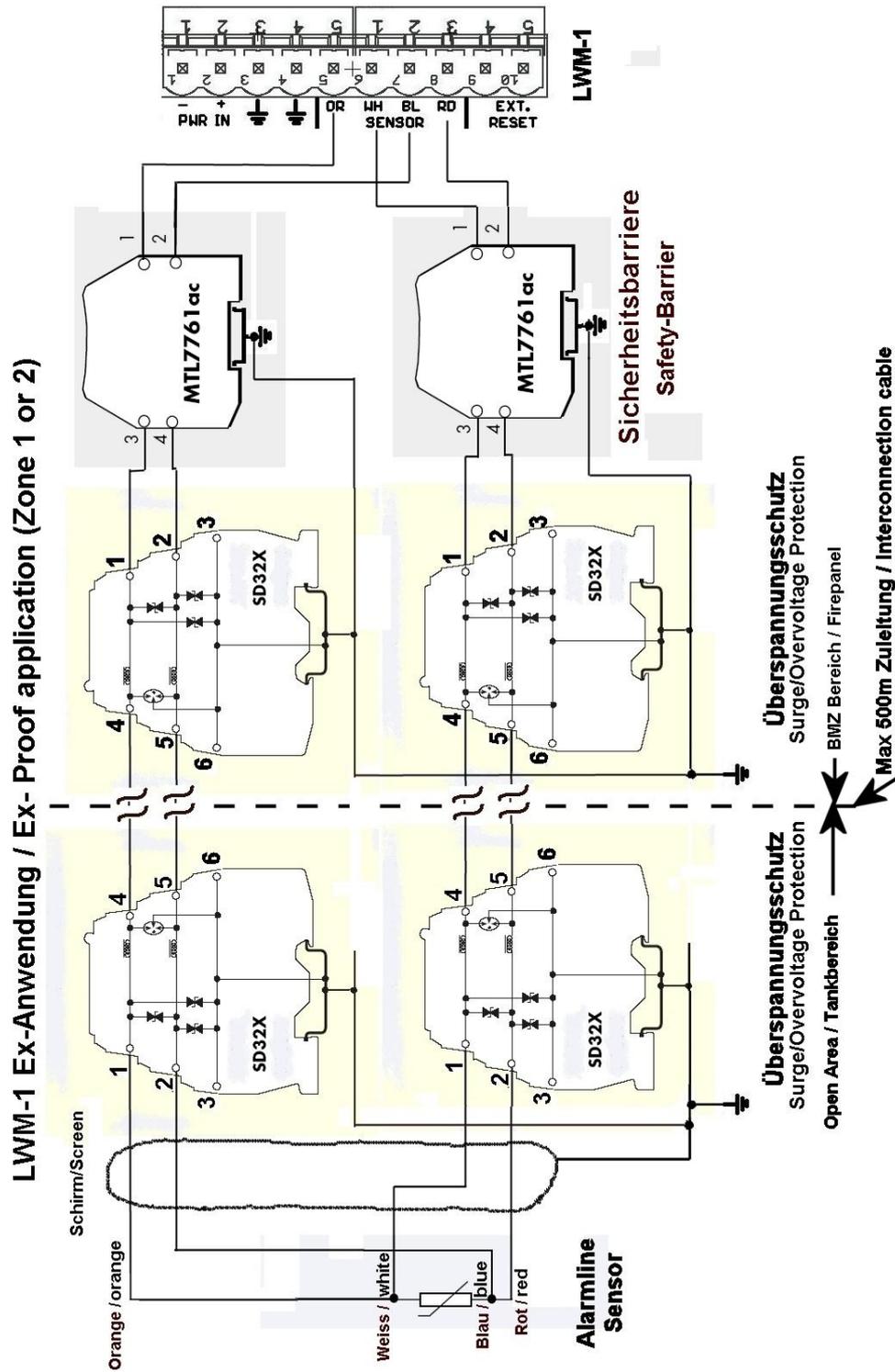
Abb. 3.5: Alarmline-Installation auf einem Schwimmdachtank

Ein weiterer Verbindungskasten Ex(i) ist für den Anschluss des Spiralkabels an das Verbindungskabel im oberen Bereich der Tankwand anzubringen. Das Verbindungskabel wird über eine genehmigte Trasse zum Kontrollraum, der sich in einem "sicheren Bereich" befindet, verlegt. Hier wird es über Überspannungsschutzelemente und Sicherheitsbarrieren, z. B. Typ MTL 7761 AC von Measurement Technology/Neuss (siehe Kap. 3.3.1), an die Alarmline LWM-1-Auswerteeinheit angeschlossen. Die Länge des Verbindungskabels zwischen Sensorkabel und Auswerteeinheit kann bis zu 500 m betragen.

Die Verdrahtung des Systems hat gemäß nachstehender Skizze zu erfolgen.

Die Temperatureinstellung der Alarmline Auswerteeinheit (Kalibrierschalter) ist gemäß Kapitel 2.3 durchzuführen. Bei einer Schwimmdachtankanlage in Mitteleuropa kann von einer max. zu erwartenden Umgebungstemperatur von 65 °C am Tank ausgegangen werden. Hieraus ergibt sich aufgrund des Nomogramms, dass bei einem Tankumfang von mehr als 140 m Segmente, d. h. Unterzonen gebildet werden müssen, die eine Maximallänge von 140 m nicht überschreiten sollten. Die Sensorleitungen der einzelnen Segmente sollten um mindestens 1 m überlappen.

Abb. 3.6: Alarmline LWM-1 Anschaltung für Anwendung in Ex-geschützten Bereichen



3.2.2. Flächendeckende Verlegung

Die flächendeckende Verlegung wird zum Schutz von Räumen eingesetzt. Typische Anwendungsbeispiele sind hierbei:

- Kompostieranlagen
- Mülldeponien
- Sonderanwendungen und sonstige Anwendungen, z. B. in Tiefgaragen, wenn punktförmige Melder aufgrund von klimatischen Bedingungen (z. B. Betauung) nicht zum Einsatz kommen können.

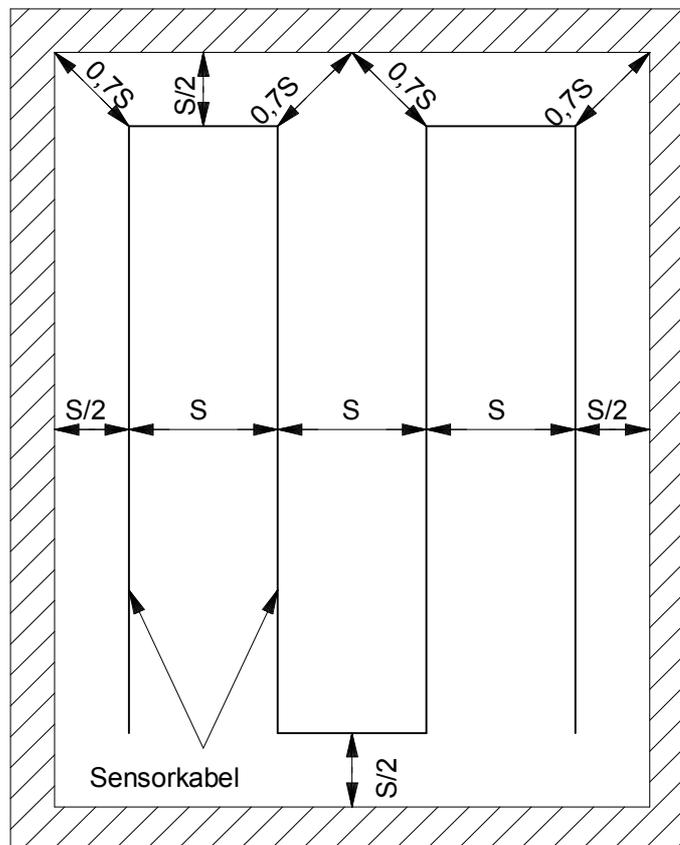


Abb. 3.7: Verlegung des "Alarmline"-Sensorkabels zum Schutz von Räumen

Wie aus Abbildung 3.7 zu erkennen ist, erfolgt die Verlegung des "Alarmline"-Sensorkabels zum Schutz von Räumen mäanderförmig. Der Abstand "S" beträgt maximal 6 m. Eine Verringerung des Abstandes ist zulässig, wobei der Abstand zwischen Wand und Sensorkabel mindestens 1,5 m betragen sollte.

Die Halterung des Sensorkabels sollte alle 0,5 m erfolgen, wobei auf einen Mindestabstand des Sensorkabels zur Decke von 1 cm zu achten ist.

Der zu schützende Raum darf eine Deckenhöhe von maximal 7,5 m haben. Bei einer Deckenhöhe über 7,5 m ist eine Sonderzulassung durch den VdS zu beantragen.

Unterzüge an der Decke sind ab 20 cm grundsätzlich als Wand zu betrachten, d. h. der Abstand des Sensorkabels sollte zwischen 1,5 m und 3 m liegen. Bei Deckenfeldern können diese Abstände unter Umständen nicht eingehalten werden. Deshalb muss bei einer derartigen Projektierung darauf geachtet werden, dass das Sensorkabel in der Mitte des Deckenfeldes verlegt wird.

In einem Raum, der durch Wände und/oder Unterzüge mit mehr als 20 cm Höhe begrenzt wird, muss eine Mindestlänge von 10 m Sensorkabel projektiert werden.

3.3 Installation

Die Installation des "Alarmline"-Sensorkabels darf nur bei Temperaturen über 0 °C durchgeführt werden, um einen Bruch des Kabelmantels während des Biegens zu vermeiden. Bei der Verlegung muss auf jeden Fall ein Mindestbiegeradius von 2,5 cm eingehalten werden.

3.3.1. Ex-Bereiche



In explosionsgefährdeten Bereichen (Zone 1 und Zone 2 bzw. Zone 21 und 22) müssen zwischen Sensorkabel und Auswerteeinheit Sicherheitsbarrieren (MTL 7761 AC von Measurement Technology - Neuss) installiert werden, um die Eigensicherheit des Systems zu gewährleisten (siehe Abb. 3.6, Seite 24). Es werden zwei Sicherheitsbarrieren pro Sensorkabel benötigt. Die Sicherheitsbarrieren müssen außerhalb des Ex-Bereichs in der Nähe der Auswerteeinheit in einem separaten Gehäuse untergebracht werden.

3.3.2. Befestigung

Die Befestigung des "Alarmline"-Sensorkabels sollte alle 0,5 m erfolgen, um eine korrekte Fixierung zu gewährleisten.

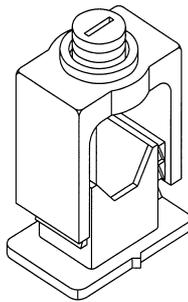
Geeignete Befestigungselemente werden von einer Vielzahl von Herstellern angeboten. Aufgrund der Konstruktion des Sensorkabels brauchen keinerlei besondere Regeln für die Befestigung beachtet werden, abgesehen davon, dass die Befestigungselemente das Sensorkabel, wie bei jeder anderen Elektroinstallation, nicht beschädigen dürfen. Die Befestigungsklemmen sollten nicht zu fest angezogen werden. Des Weiteren sollten die Befestigungen nicht weniger widerstandsfähig sein als das Sensorkabel und den Mindestabstand von 10 mm zwischen Decke und Kabel gewährleisten.

Der minimale Biegeradius des Sensorkabels beträgt 10 mm. An Stellen, an denen im Biegeradius auch ein Befestigungspunkt vorgesehen ist, sollte der Biegeradius mindestens 20 mm bis 25 mm betragen.

Nachfolgend werden als Beispiel einige Befestigungen vorgeschlagen.

Eine Befestigungsmöglichkeit für Decken ist die Greif-Iso-Schelle (siehe Abb. 3.8) von OBO Bettermann (Best.-Nr. 2105012). Hierbei muss allerdings beachtet werden, dass diese Schelle nur bedingt gegen Säuren und Lösungsmittel beständig ist.

Abb. 3.8: Greif-Iso-Schelle (Typ 3040/LGK)



Bei der Überwachung von großen Flächen (z. B. Tiefgaragen) müssen gegebenenfalls sehr große Längen an Sensorkabel verlegt werden (mehrere km). Bei einem maximalen Befestigungsabstand von 0,5 m ergeben sich daraus sehr viele Befestigungspunkte.

Mit der in Abbildung 3.9 dargestellten Vorrichtung ist die Bohrung von Befestigungslöchern sehr schnell und effektiv möglich. Dabei ist zu beachten, dass die Länge der verwendeten Bretter etwas kleiner ist, als die Deckenhöhe des Raumes (bei Tiefgaragen typischerweise 2 m bis 2,5 m). Darüber hinaus sollte der Abstandshalter der Bohrmaschine so eingestellt sein, dass die Löcher nur 30 mm tief werden. Dies gewährleistet, dass bei Verwendung des Montage-Sockels FTH-20 von RICHCO PLASTIC/Geretsried (siehe Abb. 3.10) das Sensorkabel den vorgeschriebenen Mindestabstand von 10 mm zur Decke einhält.

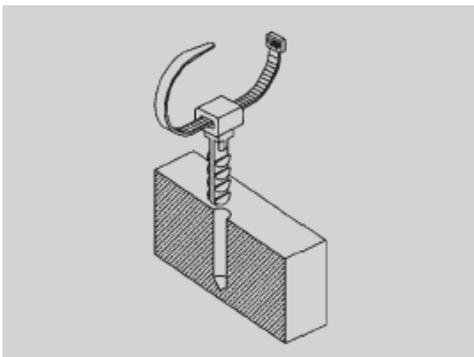


Abb. 3.10: Montagesockel für Kabelbinder (Typ FTH-20)



Der Hersteller übernimmt keine Haftung für die Handhabung und die Herstellung dieser Bohrvorrichtung!

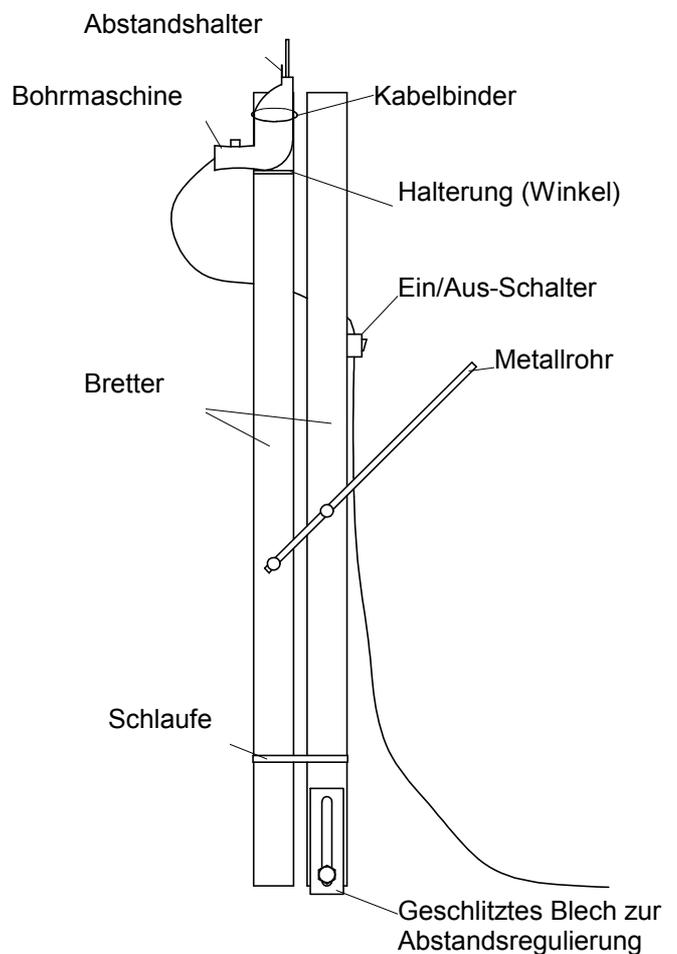
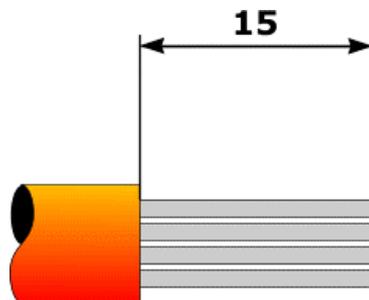


Abb. 3.9: Schematische Darstellung der Bohrvorrichtung für Tiefgaragen

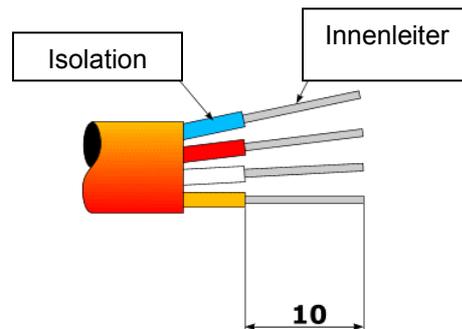
3.3.3. Abschlussverbindung

Das Sensorkabel wird in der gewünschten Länge auf Rollen geliefert. Der Abschluss muss dann unter Verwendung des Abschlussverbindersatzes – Artikel-Nr. 22-11800-102 – auf der Baustelle hergestellt werden.

- Sensorkabel etwa 15 mm abmanteln. Die Isolation der vier Leiter darf dabei nicht beschädigt werden.



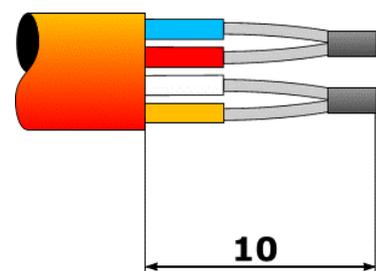
- Die vier farbigen gekennzeichneten Leiter (orange, weiß, rot, blau) werden auf einer Länge von 10 mm abisoliert.



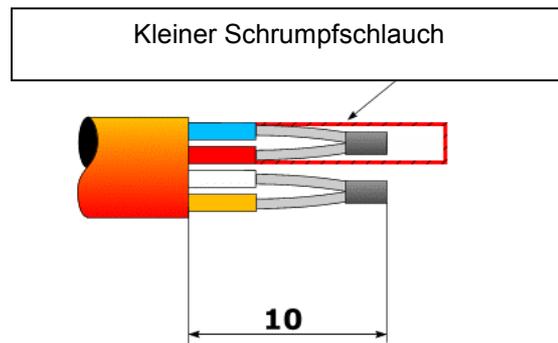
Hinweis:

Vor der Herstellung der Verbindungen muss die Polyesterlackierung der Leiter 1 und 3 (Farbe der Isolierung: orange und rot) unbedingt entfernt werden.

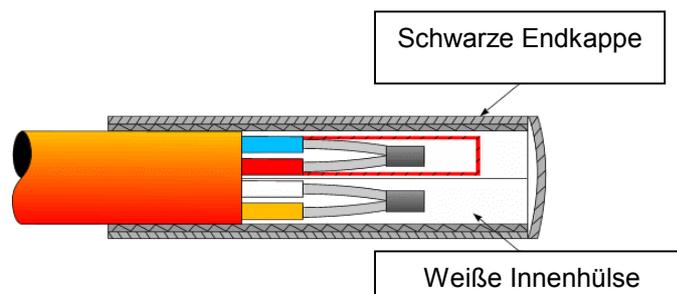
- Weißer und orangefarbener Leiter werden miteinander verdreht und dann zusammengelötet.
- Roter und blauer Leiter werden miteinander verdreht und zusammengelötet.



- Die beiden Lötverbindungen werden mit den kleinen Schrumpfschläuchen isoliert. Die Schrumpftemperatur, vorzugsweise aufgebracht durch ein Heißluftgebläse, sollte zwischen 120 °C und 150 °C liegen.



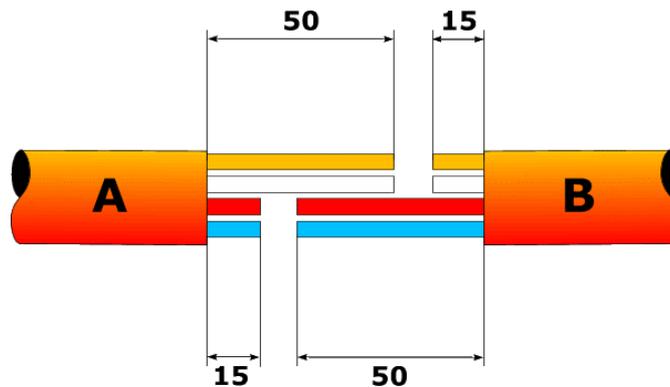
- Anschließend den großen weißen Schrumpfschlauch und dann die schwarze Endkappe über die vier Leiterenden schieben und diese bei der gleichen Temperatur schrumpfen.



3.3.4. Zwischenverbindung

Nach Möglichkeit sollte das Sensorkabel als durchgehende Länge installiert werden. In Fällen, in denen es erforderlich ist, zwei Abschnitte der Fühlerleitung miteinander zu verbinden oder wenn ein zusätzliches Kabelstück eingefügt werden muss, ist das folgende Verbindungsverfahren anzuwenden. Hierfür sollte der Zwischenverbinder-satz - Artikel-Nr. 22-11800-103 - verwendet werden.

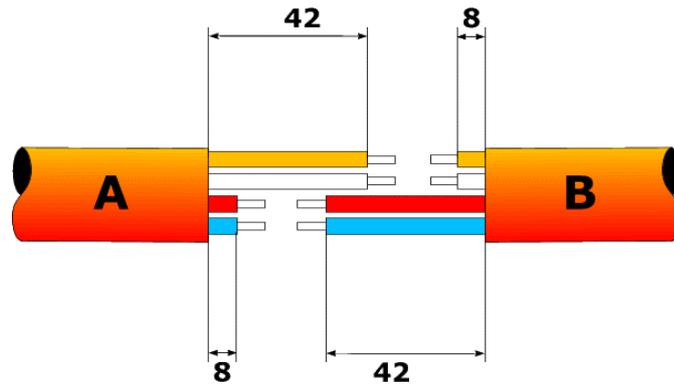
- Mantel von beiden Sensorkabeln (Kabelstrang A und Kabelstrang B) auf einer Länge von 50 mm entfernen. Es ist darauf zu achten, dass die Isolation der einzelnen Leiter nicht beschädigt wird.
- Kabelstrang A - roten und blauen Leiter auf 15 mm Länge kürzen.
- Kabelstrang B - orangefarbenen und weißen Leiter auf 15 mm kürzen.



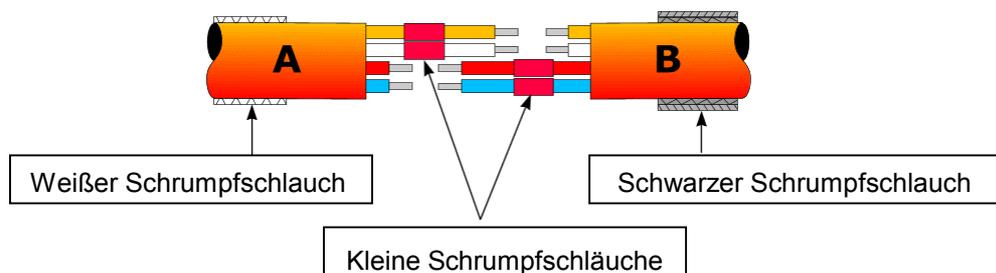
Isolierung der einzelnen Leiter auf den ersten 8 mm entfernen.

Hinweis:

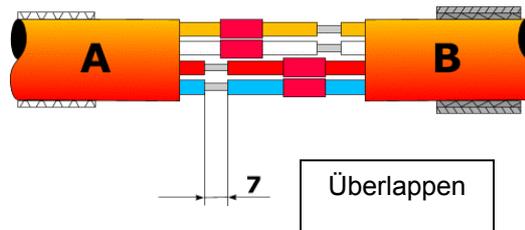
Vor der Herstellung der Verbindungen muss die Polyesterlackierung der Leiter 1 und 3 (Farbe der Isolierung: orange und rot) unbedingt entfernt werden.



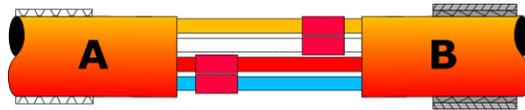
- Weißen Schrumpfschlauch auf den Kabelstrang A schieben.
- Schwarzen Schrumpfschlauch auf den Kabelstrang B schieben.
- Jeweils einen kleinen Schrumpfschlauch über den orangefarbenen und weißen Leiter des Kabelstranges A sowie über den roten und blauen Leiter des Kabelstranges B schieben.



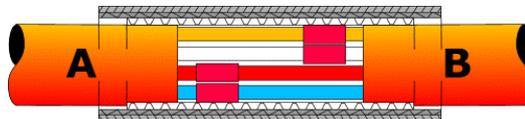
Die Leiter des Kabelstranges A mit den entsprechenden Leitern des Kabelstranges B verdrehen und die Lötverbindung herstellen. Es ist darauf zu achten, dass die einzelnen Leiterfarben übereinstimmen.



- Die kleinen Schrumpfschläuche über die Lötverbindungen schieben und bei einer Temperatur von 120 °C bis 150 °C schrumpfen.



- Weißen Schrumpfschlauch über die vier Verbindungen schieben und anschließend schrumpfen.
- Schwarzen Schrumpfschlauch über die gesamte Verbindung schieben und anschließend schrumpfen.



4 Anschlüsse

4.1 Auswerteeinheit und BMZ

Zum Anschluss der Alarm- und Störungsmeldungen an die BMZ werden die entsprechenden potentialfreien Kontakte (Pin 1-9 oben) der LWM-1-Auswerteeinheit benutzt. Dabei ist zu beachten, dass das Störungsrelais im Normalbetrieb aktiv ist und damit der Kontakt zwischen Pin ‚8‘ und ‚9 oben‘ geschlossen ist.



Wenn nur ein Alarm-Kontakt angeschlossen wird, dann muss der Konfigurationsschalter ‚MAX + DIFF‘ (siehe Kap. 2.2, Seite 9) auf ‚on‘ gestellt werden. Dies führt dazu, dass die Auslösung sowohl von MAX- als auch vom DIFF-Alarm zur Aktivierung beider Relais führt und damit beide Alarme an die BMZ weitergeleitet werden.

Die Rücksetzung der Auswerteeinheit kann wie folgt durchgeführt werden:

- durch Unterbrechung der Stromversorgung von mindestens 6 Sekunden
- Drücken des Reset-Schalters
- mittels eines Reset-Relais, das wie unten beschrieben zu konfigurieren ist.

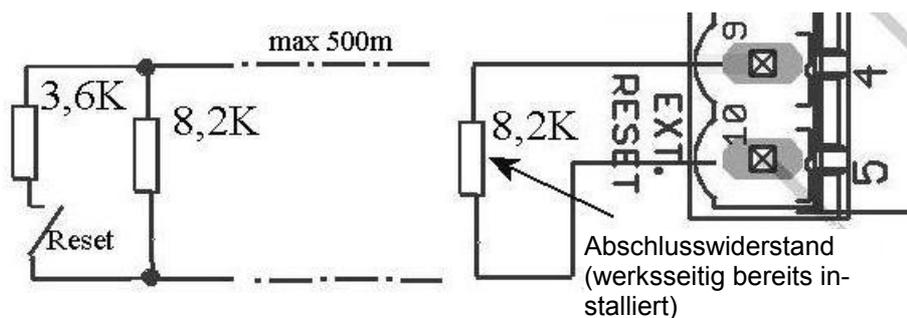


Abb. 4.1: Konfiguration des Reset-Einganges

4.2 Sensorkabel und Auswerteeinheit

Die vier Adern des Sensorkabels werden an die Klemmen ‚5-8 unten‘ der Auswerteeinheit angeschlossen (siehe Abb. 2.1, Seite 8). Dabei ist insbesondere auf die richtige Reihenfolge (orange, weiß, blau, rot) zu achten.

Bei manchen Anwendungsfällen ist es nicht praktisch oder möglich, das Sensorkabel direkt am LWM-1-Gerät anzuschließen. In diesen Fällen kann das Sensorkabel in einem noch im Gefahrenbereich montierten Verbindungskasten (Schutzart mindestens IP 65) an ein normales vieradriges Brandmeldekabel (2 x 2 x 0,8) angeschlossen

werden. Das bis zu 500m lange Brandmeldekabel wird mit der LWM-1-Auswerteeinheit verbunden. Ferner ist es auch möglich, das Sensorkabel mit Hilfe von Verbindungskästen und vieradrigen Brandmeldekabel in verschiedene Abschnitte zu unterteilen.

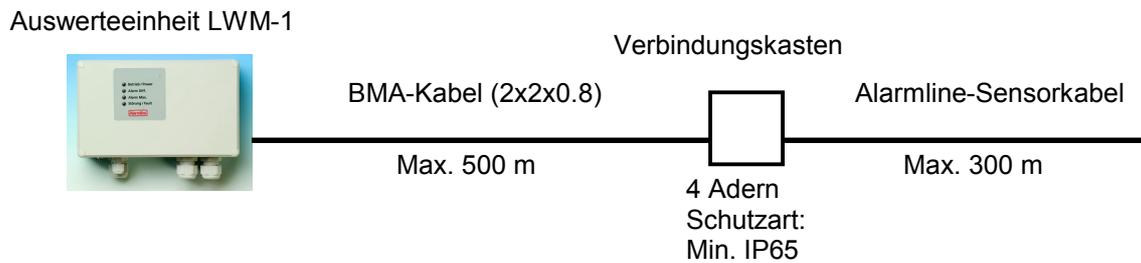


Abb. 4.2: Aufbau eines Alarmline LWM-1-Systems mit Verbindungskabel

5 Wartung und Inbetriebnahme

Die regelmäßig durchzuführende Prüfung des "Alarmline"-Systems beinhaltet lediglich eine Sichtprüfung des Sensorkabels und die Betätigung der Testschalter der Auswerteeinheit.



Sensorkabel nicht mit einem Heißluftgebläse erhitzen bzw. testen!

Eine Alarmauslösung mittels Erwärmung des Sensorkabels ist nicht nötig, da die thermoleitenden Eigenschaften des Kabels systemimmanent sind. Ein Verlust dieser Eigenschaften kann nur durch physikalische Deformation des Kabels erfolgen.

In der Auswerteeinheit befinden sich zwei Testschalter, einer für Störung (Fault) und einer für Alarm. Die Schalter müssen für mindestens 2 Sekunden gedrückt werden, um die entsprechende Meldung auszulösen. Wenn Störung- und Alarm-Schalter gleichzeitig für mindestens 2 Sekunden gedrückt werden, erfolgt ein LED-Test. Die tatsächliche Auslösung der Meldung kann dabei bis zu 15 Sekunden nach Betätigung des Schalters erfolgen, da die Auswerteeinheit erst den Messzyklus beendet, bevor sie den Test durchführt.

Durch Setzen des Konfigurationsschalters ‚Isolate‘ auf ‚on‘ (siehe Kap. 2.2, Seite 9) kann die Weitergabe der Alarme an die BMZ unterdrückt werden, führt aber zu einer Störungsmeldung an der BMZ.

6 Chemische Widerstandsfähigkeit des nylonbeschichteten Alarmline-Sensorkabels (schwarz)

Das nylonbeschichtete Sensorkabel ist allgemein sehr beständig gegenüber Basen und Salzlösungen sowie Öl-, Fett- und Petroleumprodukten.

Die Widerstandsfähigkeit gegen organische und anorganische Säuren ist sehr unterschiedlich.

Die folgenden Tabellen der Widerstandsfähigkeit beziehen sich auf das Sensorkabel in der jeweiligen Flüssigkeit bei 20 °C. Im Realfall wird das Sensorkabel an der Decke des jeweiligen Lagerraumes installiert. Eine Beschädigung des Kabels ist demzufolge nur bei starker Btauung des Kabels und/oder hohem Dampfdruck der Flüssigkeit zu erwarten. Solche Bedingungen werden im Allgemeinen nicht in personenbesetzten Räumen auftreten.

Diese Informationen sind Resultate von Tests unter Laborbedingungen. Es wurde großen Wert auf Genauigkeit gelegt. Es kann jedoch keine Garantie für Fehler durch Interaktionen übernommen werden.

Anorganische Basen	Konzentration	Widerstandsfähigkeit
Natronlauge	bis 50 %	gut
Kalilauge	bis 50 %	gut
Ammoniumhydroxid	Konzentriert	gut
Ammoniak	Flüssig/Gas	gut

Anorganische Säuren	Konzentration	Widerstandsfähigkeit
Salzsäure	bis 10 %	gut
Schwefelsäure	bis 10 %	gut
Phosphorsäure	bis 50 %	gut
Salpetersäure	alle Konz.	schlecht
Chromsäure	10 %	schlecht
Schwefeltrioxid	10 %	begrenzt

Anorganische Substanzen	Konzentration	Widerstandsfähigkeit
Wasser		gut
Meerwasser		gut
Bleichlösung		begrenzt
Wasserstoffperoxyd	bis 20 %	gut
Sauerstoff		gut
Wasserstoff		gut
Ozon	bis 10 %	begrenzt
Fluor		schlecht
Chlor		schlecht
Brom		schlecht
Düngemittel		gut
Kaliumpermanganat	5 %	schlecht
Andere Salzlösungen		gut

Organische Basen	Konzentration	Widerstandsfähigkeit
Anilin	rein	begrenzt
Pyridin	rein	begrenzt
Harnstoff		gut
Diethanolamin	20 %	gut

Kohlenwasserstoffe	Konzentration	Widerstandsfähigkeit
Methan		gut
Propan		gut
Butan		gut
Acetylen		gut
Benzol		gut
Toluol		gut
Xylol		gut
Styren		gut
Cyclohexan		gut
Naphthalin		gut
Freon 12		gut
Freon 22		gut
Hexan		gut

Alkohole	Konzentration	Widerstandsfähigkeit
Methanol		gut
Ethanol		gut
Butanol		gut
Glycerin		gut
Glykol		gut
Benzolalkohol		begrenzt

Aldehyde und Ketone	Konzentration	Widerstandsfähigkeit
Aceton		gut
Acetaldehyd		gut
Cyclohexanon		gut
Methylethylketon		gut
Methylisobuthylketon		gut
Benzaldehyd		gut

Halogenierte Lösungsmittel	Konzentration	Widerstandsfähigkeit
Methylbromid		gut
Methylchlorid		gut
Trichlorethylen		gut
Perchlorethylen		gut
Tetrachlorkohlenstoff		schlecht
Trichlorethan		begrenzt

Andere organische Substanzen	Konzentration	Widerstandsfähigkeit
Phenole		schlecht
Salze		gut
Ester		gut
Ether		gut
Tetrahydrofuran		gut
Ethylenchlorhydrin		schlecht
Ethylenoxid		gut
Kohlenstoffdisulfid		gut
Furfurylalkohol		gut
Diacetonalkohol		gut
Glucose		gut
Dimethylformamid		gut

<i>Verschiedene Substanzen</i>	<i>Konzentration</i>	<i>Widerstandsfähigkeit</i>
Kokerei Gas		gut
Öle		gut
Fette		gut
Bier		gut
Wein		gut
Fruchtsäfte		gut
Normalbenzin		gut
Superbenzin		gut
Kerosin		gut
Erdöl		gut
Milch		gut
Senf		gut
Seifenlösung		gut
Essig		gut
Erdnussöl		gut

7 Fehlersuche

Fehleranzeige	Ursache	Behebung
Gelbe Störungs-LED blinkt	Sensorkabel fehlerhaft	Sensorkabel durchmessen: Widerstand zwischen rot und blau bzw. weiß und orange ist unter 100 Ω ; Widerstand zwischen blau und weiß ist typischer Weise im M Ω -Bereich bei 20°C. Eine abweichende Messung kann auch die folgenden beiden Ursachen haben.
	Schutzlack der roten und orangefarbenen Sensorleitung nicht entfernt	Lack abkratzen.
	Abschlussverbindung Sensor fehlerhaft	Abschluss neu verlöten.
	Kalibrierschalter für MAX-Alarm auf "0"	Kalibrierschalter für MAX- und DIFF-Alarm anhand der Vorgaben dieses Handbuches richtig einstellen.
	Isolate "ON"	Dip-Schalter für Isolate (Abb. 2.2, Seite 9) auf ‚Aus‘ stellen.
	Ext. Reset- Eingang nicht korrekt abgeschlossen	Ext. Reset- Eingang (siehe Abb. 4.1, Seite 34) mit 8,2 k Ω Widerstand abschließen.
Grüne LED ‚Betrieb‘ leuchtet nicht	Spannungsversorgung unzureichend bzw. + und - vertauscht	Mit Messgerät kontrollieren, ob zwischen den Klemmen 1 – und 2 + eine Spannung von 10 bis 30 V anliegt.
BMZ zeigt Störung und LWM-1 nicht oder umgekehrt	Schaltungsfehler	Störungsrelais der LWM-1-Auswerteeinheit ist im Normalbetrieb aktiv. Der Abschlusswiderstand der BMZ-Linie muss zwischen Pins CM und NO des Störungsrelais gesteckt werden.

Fehleranzeige	Ursache	Behebung
LWM-1 zeigt Alarm und BMZ nicht	Isolate "ON"	Dip-Schalter für Isolate auf ‚Aus‘ stellen.
	Schaltungsfehler	Dip-Schalter ‚MAX + DIFF Alarm kombiniert‘ auf ‚On‘ und BMZ-Linie an ein Alarm-Relais anschließen.