

Bedienanleitung ARS31-UMB/ARS31Pro-UMB

Aktiver Fahrbahnsensor

a passion for precision - passion pour la précision - pasión por la precisión - passione per la precisione

**Bitte lesen Sie diese Betriebsanleitung vollständig durch,
bevor Sie mit der Installation beginnen.**



Inhaltsverzeichnis

1	Vor Inbetriebnahme lesen	5
1.1	Verwendete Symbole	5
1.2	Sicherheitshinweise	5
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.4	Gewährleistung	5
1.5	Fehlerhafte Verwendung	5
1.6	Nomenklatur	5
2	Bestellnummern	6
2.1	Zubehör	6
2.2	Weitere Dokumente und Software	6
3	Unterschiede ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB	7
4	Gerätebeschreibung	8
4.1	Funktionsweise ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB	8
4.2	Zusätzliche Funktionen des ARS31Pro-UMB	9
4.3	Verfügbarkeit der Messwerte	9
5	Montage	11
5.1	Vorbereitung	11
5.2	Einbau	11
5.3	Anschluss der Zuleitung	16
5.4	Inbetriebnahme und Prüfung	20
6	Wartung	21
6.1	Austausch der Sensorik	21
6.2	Anschlüsse	22
7	Konfiguration	24
7.1	Werkseinstellung	24
7.2	Konfiguration mit PC-Konfig-Software	24
7.3	Firmwareupdate	29
8	Kommunikation	30
8.1	Binär-Protokoll	30
8.2	ASCII-Protokoll	32
8.3	Kanalbelegung für die Datenabfrage	34
8.4	Abbildungsnormale	36
9	Technische Daten	37
9.1	Messwerte	37
9.2	Lagerbedingungen (Sensor komplett)	38
9.3	Betriebsbedingungen	38
9.4	Elektrische Daten	38
9.5	Schnittstellen	38
9.6	Mechanische Daten (ohne Kabel)	38
10	EG-Konformitätserklärung	39
11	Fehlerbehebung	40
12	Wartung und Pflege	42
13	Entsorgung	42
14	Hersteller	43
14.1	Technischer Support	43
15	Abbildungsverzeichnis	44

Versionsgeschichte Version	Datum	Bearbeiter	Bemerkung
1	16.08.2012	LA/BR/FS	erste Version
2	17.09.2012	LA/BR/FS	technische Daten angepasst, Normen aktualisiert
3	10.04.2013	FS	Ergänzungen zur Kabellänge und zum Einbau
4	18.04.2013	FS	Verlängerungstabelle der Kabellänge wurde zugefügt
5	12.03.2014	LA/BR/RR	Anpassung der Konformitätserklärung, Klarstellung der technischen Daten (Gefriertemperatur)
6	04.06.2014	LA/BR	Ergänzungen zur Kabellänge und Betriebsspannung, ARS31-UMB integriert
7	09.07.2015	LA/BR	Salzkonzentrationsberechnung nach CEN/TS 15518-4, Abbildungen und Kanalbelegung aktualisiert.
8	14.03.2016	LA	Technische Daten angepasst.
9	16.03.2017	LA/BR	Technische Daten angepasst. Kapitel 7.3 angepasst.
10	05.02.2019	BR	GFT-Status 5: Korrigierte GFT-Kanäle geändert und dokumentiert, GFT-Status 6 zugefügt und Einstellung dokumentiert. Bedingung für Taumittel ARS31Pro-UMB ergänzt. Erweiterung der Fehlerbehebungstabelle.
11	16.10.2020	BR	Bild der Steckerbelegung in V10 verschoben - korrigiert

1 Vor Inbetriebnahme lesen

Vor der Verwendung des Gerätes ist die Bedienungsanleitung aufmerksam zu lesen und in allen Punkten zu befolgen.

Diese Betriebsanleitung gilt für ARS31Pro-UMB/ARSA31-UMB ab Geräteversion 9 und ab Firmware 10.3

1.1 Verwendete Symbole



Wichtiger Hinweis auf mögliche Gefahren für den Anwender



Wichtiger Hinweis für die korrekte Funktion des Gerätes

1.2 Sicherheitshinweise



- Die Montage und Inbetriebnahme darf nur durch ausreichend qualifiziertes Fachpersonal erfolgen.
- Niemals an spannungsführenden Teilen messen oder spannungsführende Teile berühren.
- Technische Daten, Lager- und Betriebsbedingungen beachten.

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Gerät darf nur innerhalb der spezifizierten technischen Daten betrieben werden.
- Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde.
- Die Betriebssicherheit und Funktion ist bei Modifizierung oder Umbauten nicht mehr gewährleistet.
- Erkennbar defekte Geräte dürfen nicht weiter betrieben werden.

1.4 Gewährleistung

Die Gewährleistung beträgt 12 Monate ab Lieferdatum. Wird die bestimmungsgemäße Verwendung missachtet, erlischt die Gewährleistung.

1.5 Fehlerhafte Verwendung



Bei fehlerhafter Montage

- funktioniert das Gerät möglicherweise nicht
- kann das Gerät dauerhaft beschädigt werden.



Wird das Gerät nicht ordnungsgemäß angeschlossen

- funktioniert das Gerät möglicherweise nicht
- kann dieses dauerhaft beschädigt werden
- besteht unter Umständen die Gefahr eines elektrischen Schlags.

1.6 Nomenklatur

Tg: Gefriertemperatur, die vom Sensor ermittelt wurde.

Tu: Temperatur der Fahrbahnoberfläche, Umgebungstemperatur.

Toi: „Threat of icing“ - Drohende Vereisung

2 Bestellnummern

ARS31Pro-UMB ... 50 m Kabellänge	8810.U051
ARS31-UMB 50 m Kabellänge	8610.U050

2.1 Zubehör

Netzteil 24V/100VA	8366.USV1
ISOCON-UMB	8160.UISO
Überspannungsschutz	8379.USP
DACON8-UMB	8160.UDAC

2.2 Weitere Dokumente und Software

Im Internet unter www.lufft.de finden Sie folgende Dokumente und Software zum Herunterladen.

- Betriebsanleitung dieses Dokument
- UMB Config Tool Software für Windows® zum Test, Firmwareupdate und zur Konfiguration der UMB-Geräte
- UMB-Protokoll Kommunikationsprotokoll der UMB-Geräte
- Firmware aktuelle Firmware des Gerätes

3 Unterschiede ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB

Der ARS31Pro-UMB verfügt gegenüber dem ARS31-UMB über folgende Merkmale:

- Messung der drohenden Vereisung über die direkte Messung oder über die Gefriertemperatur.
- Genaue Messung der Fahrbahnoberflächentemperatur über einen externen Temperatur Sensor.



Abbildung 1: ARS31Pro-UMB mit externem Temperatur Sensor

4 Gerätebeschreibung

Der aktive Straßensensor ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB dient zur Bestimmung der Gefriertemperatur einer Flüssigkeit auf der Fahrbahnoberfläche. Mit ihm können folgende Daten erfasst werden:

- Salzkonzentrationsmessung (NaCl, CaCl, MgCl)
- Produktkonzentrationsmessung (Kaliumacetat, Kaliumformiat)
- Gefriertemperaturmessung (gemischunabhängig)

Der Sensor zeichnet sich weiterhin durch folgende Merkmale aus:

- Kompakter Aufbau und leichte Installation
- Wartungsarm
- Austauschbarkeit auch im installierten Zustand möglich
- Datenübertragung über RS485
- Intern galvanisch getrennte Spannungsversorgung
- ESD-Schutz für alle Schnittstellen
- Verpolschutz der Spannungsversorgung

4.1 Funktionsweise ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB

Durch aktives Kühlen und Erwärmen bestimmt der ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB die Gefriertemperatur einer Flüssigkeit auf der Fahrbahnoberfläche. Mit dem Sensor ist es möglich, ohne genaue Kenntnis der Salzart und auch bei einer Mischung verschiedener Salze, die Gefriertemperatur genau zu bestimmen.

Der Sensor arbeitet in dem im Kapitel 9.3 Betriebsbedingungen beschriebenen Temperaturbereich.

Die Gefriertemperatur wird für Fahrbahntemperaturen kleiner 5°C (einstellbar zwischen 2°C und 10°C) ermittelt. Es können nur Gefriertemperaturen die bis zu 20°C unter der Fahrbahntemperatur liegen ermittelt werden. Details dazu siehe Kapitel 9.1.1 Gefriertemperatur.

Die Messrate der Gefriertemperaturmessung ist im Sensor konfigurierbar und kann die Werte 20, 30 oder 60 Minuten annehmen (Werkseinstellung: 20 Min), bei Bedarf verlängert der Sensor seinen Messzyklus um bis zu 10 Minuten, wenn dies die Umgebungsbedingungen erfordern.

Um Messwertlücken durch Störungen bei der Messung zu vermeiden ist der Sensor mit einer intelligenten Messwert-Haltefunktion für die Gefriertemperatur ausgestattet. Wird in einem Messzyklus die Gefriertemperatur / Salzkonzentration nicht ermittelt, wird innerhalb von 40 Minuten (Werkseinstellung: 40 - Zeit ist einstellbar) die letzte ermittelte Gefriertemperatur ausgegeben. Innerhalb dieser Zeitspanne kann die gemessene Gefriertemperatur nur noch dann auf 0°C springen, wenn der Sensor tatsächlich klares Wasser auf der Fahrbahn ermittelt hat.

Der Gefriertemperaturverlauf wird durch den Sensor geglättet. Diese Funktion kann mit dem UMB-Config Tool deaktiviert werden.

Die Datenabfrage erfolgt über einen beliebigen Hostrechner, der in der Lage ist, eines der in Kapitel 6 beschriebenen Kommunikationsprotokolle zu unterstützen, und über eine RS485-Schnittstelle verfügt.

Die gemessenen Werte werden über eine RS485-Schnittstelle abgefragt und ausgegeben. Der Anschluss des Gerätes erfolgt über ein 4-adriges Anschlusskabel.

Für die Konfiguration und zur Messwertabfrage bei der Inbetriebnahme steht eine Windows-PC-Software zur Verfügung.

4.2 Zusätzliche Funktionen des ARS31Pro-UMB

Zusätzlich ermittelt der ARS31Pro-UMB die Gefahr der drohenden Vereisung, bei trockener Fahrbahn durch Abkühlen um einen einstellbaren Temperaturwert ($\Delta T1$), bei nasser Fahrbahn durch Vergleich der ermittelten Gefriertemperatur mit der Fahrbahnoberflächentemperatur unter Berücksichtigung des eingestellten Temperaturwerts ($\Delta T2$). Diese Funktion muss in Konfiguration aktiviert werden.

Wird über eines der oben beschriebenen Verfahren drohende Vereisung ermittelt, gibt der Sensor drohende Vereisung aus.

Eine Ausgabe von drohender Vereisung über direkte Messung erfolgt nur, wenn die Fahrbahntemperatur kleiner als $+2^{\circ}\text{C}$ ist.

Um Messwertlücken durch Störungen bei der Messung zu vermeiden ist der Sensor mit einer intelligenten Messwert-Haltefunktion auch für die drohende Vereisung ausgestattet. Wurde der Zustand drohende Vereisung über die Gefriertemperaturmessung ausgelöst, und die Gefriertemperatur geht in die Haltefunktion, wird auch der Zustand drohende Vereisung über die zuletzt ermittelte Gefriertemperatur und die aktuelle Fahrbahntemperatur fortgeschrieben. Die Fortschreibung der drohenden Vereisung endet in diesem Fall gleichzeitig mit der Fortschreibung der Gefriertemperatur. Wird jedoch während der Fortschreibung aktiv durch direkte Messung die Drohende Vereisung ermittelt, dann wird dieser Zustand über die eingestellte Zeit gehalten.

Über den externen Fühler wird die Fahrbahnoberflächentemperatur genau ermittelt.

4.3 Verfügbarkeit der Messwerte

Nach einer erfolgreichen Messung stehen die Messwerte zur Abfrage solange zur Verfügung, bis aktualisierte Messwerte vorliegen. Ein synchronisieren der Abfrage mit dem Messzyklus ist nicht erforderlich. Es wird empfohlen, den Sensor minütlich abzufragen. Innerhalb des Messintervalls werden die Messwerte sofort aktualisiert, wenn sie zur Verfügung stehen. Aufgrund unterschiedlicher Umgebungsbedingungen kann sich der Zeitpunkt der Verfügbarkeit der Messwerte im Messintervall ändern, die Messwerte aktualisieren sich deshalb nicht unbedingt im Raster des eingestellten Messintervalls.

Start Messung				Start Messung				Start Messung			Start	
			GFT 1 Ver-fügbar		GFT 2 Verfügbar						GFT 3 Ver-fügbar	
0 min	5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min	35 min	40 min	45 min	50 min	55 min	60 min

Abbildung 2: Beispiel: Messintervall 20 Minuten

1) Zum Zeitpunkt 15 min steht GFT 1 zur Verfügung und wird ausgegeben

2) Im nächsten Messzyklus wird zum Zeitpunkt 25 min die GFT 2 ermittelt und ausgegeben. Die GFT 1 wurde also 10 Minuten lang ausgegeben.

3) Im nächsten Messzyklus wird zum Zeitpunkt 55 min die GFT 3 ermittelt und ausgegeben. Die GFT 2 wurde also 30 Minuten lang ausgegeben.

5 Montage

Der Fahrbahnsensor wird in der Mitte der Richtungsfahrbahn montiert. Bei zweispurigen Richtungsfahrbahnen erfolgt die Montage in der linken Fahrspur.

5.1 Vorbereitung

Für die Aufnahme des Sensors ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB ist eine Bohrung mit einem Durchmesser $D > 16$ cm und einer Tiefe $T = 6$ cm erforderlich. Für die Zuleitung wird ein Schlitz mit einer Breite von $B = 2$ cm und einer Tiefe $T = 5$ cm in die Fahrbahn gefräst.

Beim ARS31Pro-UMB ist für die Aufnahme des externen Temperaturfühlers eine zusätzliche Bohrung mit einem Durchmesser $D > 9$ cm und eine Tiefe $T = 5$ cm erforderlich.



Achtung! Bei Brückenkonstruktionen ist darauf zu achten, dass die Isolationsschicht nicht beschädigt wird (eine Tiefe von 6 cm kann hier nicht in jedem Fall eingehalten werden).

5.2 Einbau



Warnung: Die Kabelverschraubungen dürfen keinesfalls geöffnet werden!

Eine Kürzung der Zuleitung ist nur am schaltschrankseitigen Ende der Zuleitung zulässig. Die Zuleitung muss in einem Schutzrohr so verlegt werden, dass sich Ausdehnungen des Fahrbahnbelags nicht auf die Zuleitung übertragen können. Die Leitungen am Fahrbahnsensor dürfen auch während des Einbaus nicht mit Zugkräften belastet werden!



Warnung: Eine Verletzung des Kabelmantels an der Zuleitung führt zu Wassereintritt in den Sensor! Sensoren mit beschädigten Leitungen dürfen nicht eingebaut werden und können nur durch den Hersteller repariert werden.

Der Straßensensor wird in die vorgesehene Bohrung so eingesetzt, dass er mit der Fahrbahnoberfläche bündig abschließt. Dazu wird die Einbauhilfe, die bei der Auslieferung bereits montiert ist, auf den Rand des Fahrbahnbelags aufgesetzt. Gegebenenfalls ist der Sensor durch Verbiegen der Einbauhilfe auszurichten.



Der Straßensensor darf unter keinen Umständen über die Oberfläche des Fahrbahnbelags hinausragen (Beschädigung durch Räumfahrzeuge!).

Die Hohlräume werden mit Gießharzbeton ausgegossen.



Beim Einbau ist darauf zu achten, dass sich direkt unter dem Straßensensor keine Steine befinden, der Sensor muss auf der Vergussmasse aufliegen.

Siehe Abbildung 8: ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB Einbau in die Straße.



Es dürfen ausschließlich Vergusssysteme eingesetzt werden, bei denen die Temperatur beim Aushärten unter 80 °C bleibt, da sonst der Fahrbahnsensor beschädigt wird.

Nach Aushärtung des Gießharzbetons ist die Einbauhilfe zu entfernen und die grüne Schutzfolie abzuziehen. Die Befestigungsschrauben der Einbauhilfe werden in die offenen Bohrungen des Sensors wiedereingesetzt und mit einem Drehmoment von 2 Nm angezogen.

5.2.1 Verlängerung der Kabellänge (z.B. 100m):

Wichtig: das Originalkabel **muss** nach möglichst kurzer Distanz (Fahrbahnrand 5m) gekürzt und von dort verlängert werden. Der Schleifenwiderstand des Gesamtkabels darf 5 Ω nicht übersteigen!

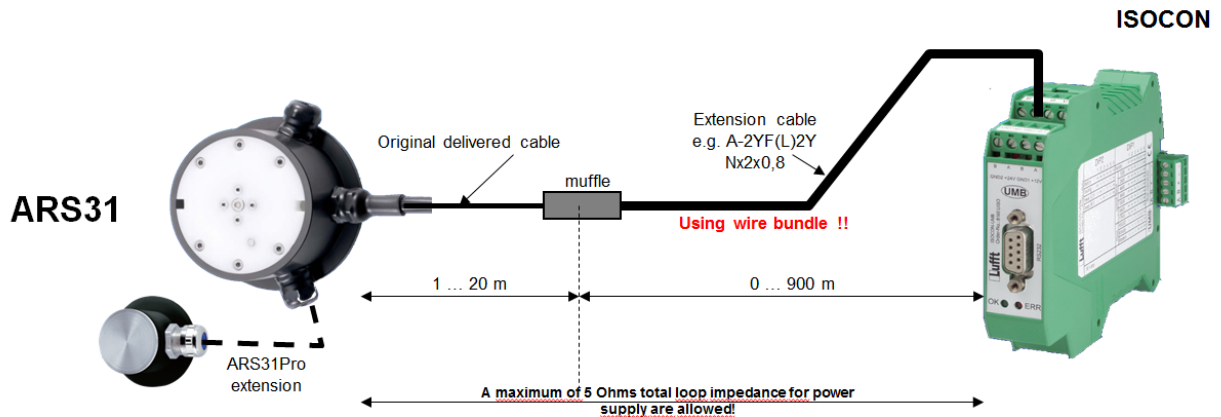


Abbildung 3: Kabelverlängerung

Beispiel: Verlängerung auf 100 m mit einem 0,5 mm² Kabel von 73,2 Ω /km Schleifenwiderstand und Parallelschaltung von jeweils 4 Adern:
 Je Ader bei 100 m ergibt einen Schleifenwiderstand von 7,3 Ω .
 Durch Parallelschaltung von 4 Adern ergibt sich ein Schleifenwiderstand von
 $7,3 \Omega / 4 = 1,83 \Omega$

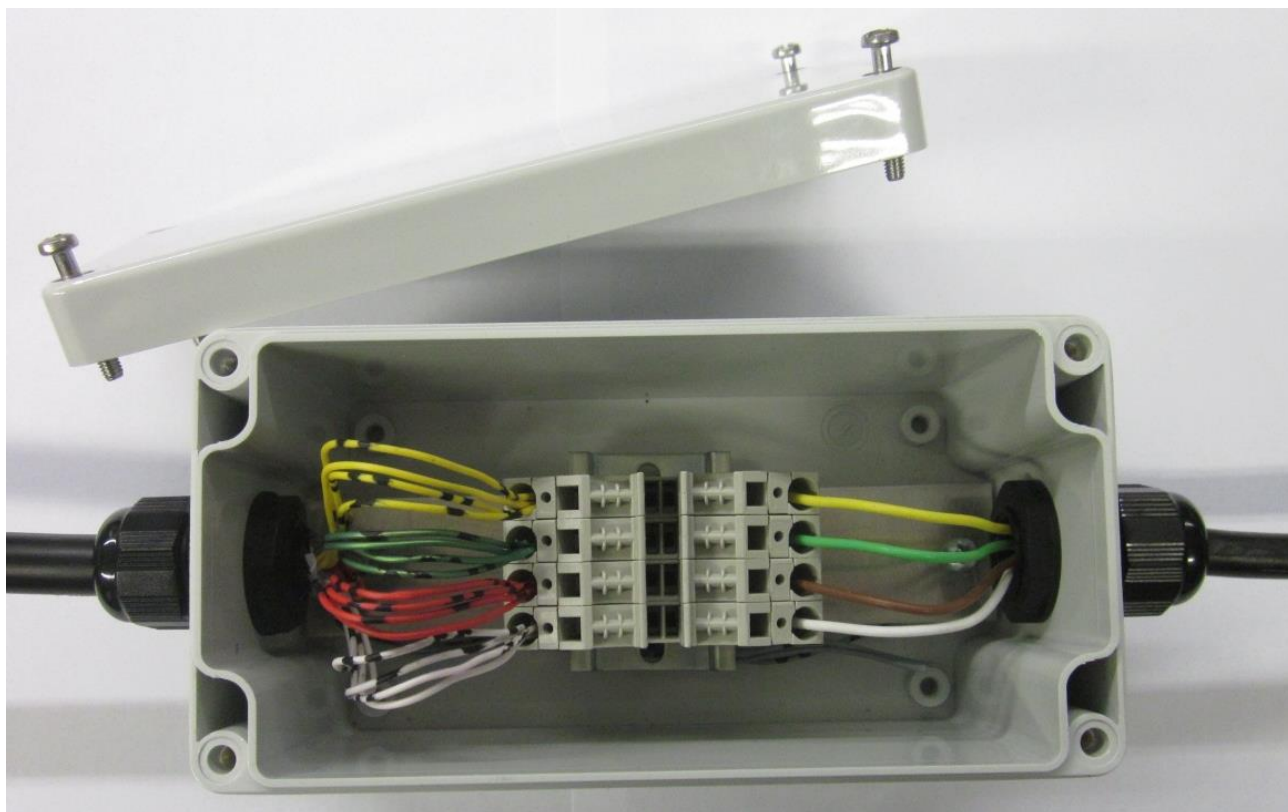


Abbildung 4: Beispiel einer Verlängerungsbox

Verlängerungstabelle für ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB aktiver Fahrbahnsensor

Total Distance [m]	RS485 Terminator required	ARS31 original Cable	Extension Cable A-2YF(L)2Y Nx2x0,8		
wire range [m]		0,5 mm ² max. [m]	0,8 mm ² up to...[m]	Power supply wire bundle x times	Total wire pairs N
50		50	--	--	
100		20	80	2x	4
200		20	180	5x	6
300		20	280	7x	10
400	YES	20	380	10x	20
500	YES	20	480	12x	20
600	YES	20	580	15x	20
700	YES	20	680	17x	20
800	YES	20	780	20x	30
900	YES	20	880	22x	30

Erläuterungen:

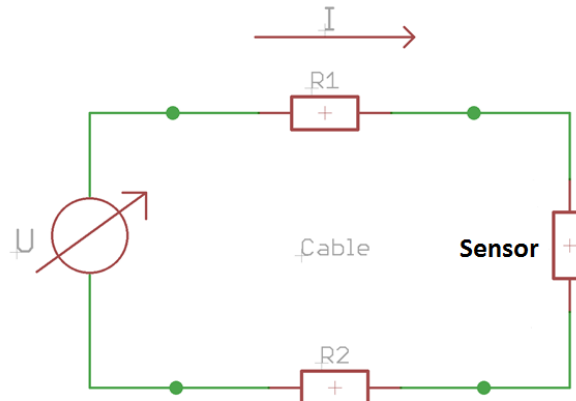
Empfohlenes Verlängerungskabel: A-2YF(L)2Y Nx2x0, 8 oder ähnliche

Adernpaar 2x (2 mal) bedeutet 2 Paar von Drähten zB 2x2x0,8, denn 2 einzelne Adern sind 1 Paar für die Stromversorgung (+ & -)!

RS485 Abschlusswiderstand erforderlich bedeutet, dass entweder auf der Sensor-Eingang oder Muffen Position ein Widerstand von 120 Ohm parallel zur RS485 2-Draht-Schnittstelle angeschlossen werden sollte.

Die Stromaufnahme ändert sich mit Änderung der Kabellänge:

Am Sensor wird eine Leistung von max. $P = 30\text{W}$ benötigt.



$R1 + R2 =$ Schleifenwiderstand

$U =$ Spannung im Schaltschrank am Ende des Kabels (24V)

$U_s =$ Spannung am Sensor

$I =$ Versorgungsstrom

Letztlich berechnet sich I über die Gleichung $I^2 - I \frac{U}{(R1+R2)} + \frac{P}{(R1+R2)} = 0$

$$\text{Oder } I = \frac{\frac{U}{(R1+R2)} - \sqrt{\left(\frac{U}{(R1+R2)}\right)^2 - 4 * \frac{P}{(R1+R2)}}}{2}$$

Für den berechneten Fall mit Schleifenwiderstand $1,83 \Omega$:

$$\frac{\frac{24}{(1,83)} - \sqrt{\left(\frac{24}{(1,83)}\right)^2 - 4 * \frac{30}{(1,83)}}}{2} = 1,4 \text{ A}$$

Hier nicht berücksichtigt ist das kurze Stück des Standardkabels!

5.3 Anschluss der Zuleitung

Die Zuleitung des Straßensensors wird im Schaltschrank mit der Stromversorgung und dem Bussystem, z.B. des ISOCON-UMB, verbunden.



Die Schirmung des Anschlusskabels MUSS im Schaltschrank auf Erde gelegt werden!



Abbildung 5: Beispiel eines Standard Lufft UMB-Schaltschranks



Abbildung 6: Beispiele der Erdung des Schirmes

Es gibt zwei verschiedene Kabel: farblich codiert und numerisch codiert.
Anschlussbelegung der Zuleitung des Straßensensors:

1	weiß	negative Versorgungsspannung
2	braun	positive Versorgungsspannung
3	grün	RS485_A
4	gelb	RS485_B

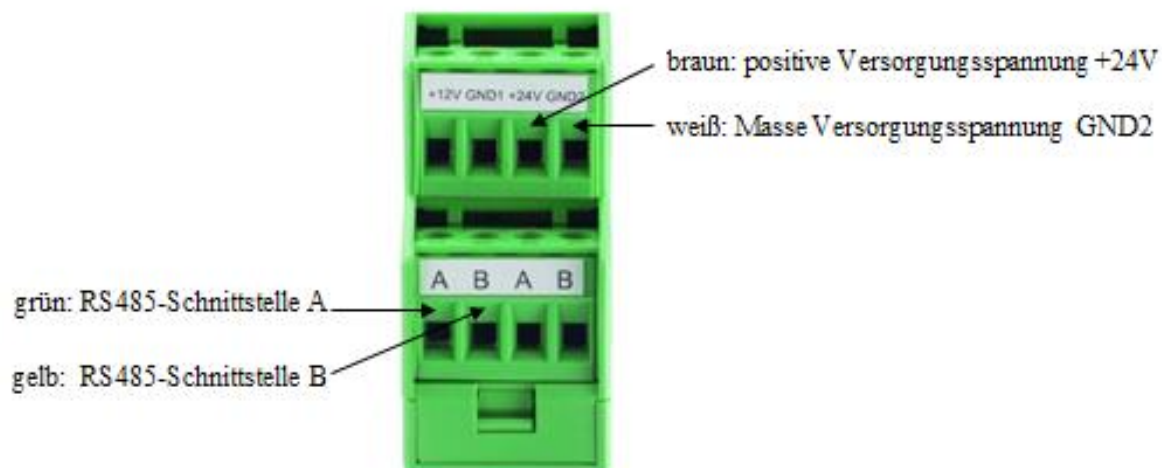


Abbildung 7: Anschluss ISOCON-UMB



Achtung! Ein Vertauschen der Anschlüsse führt zur Zerstörung des Straßensensors!

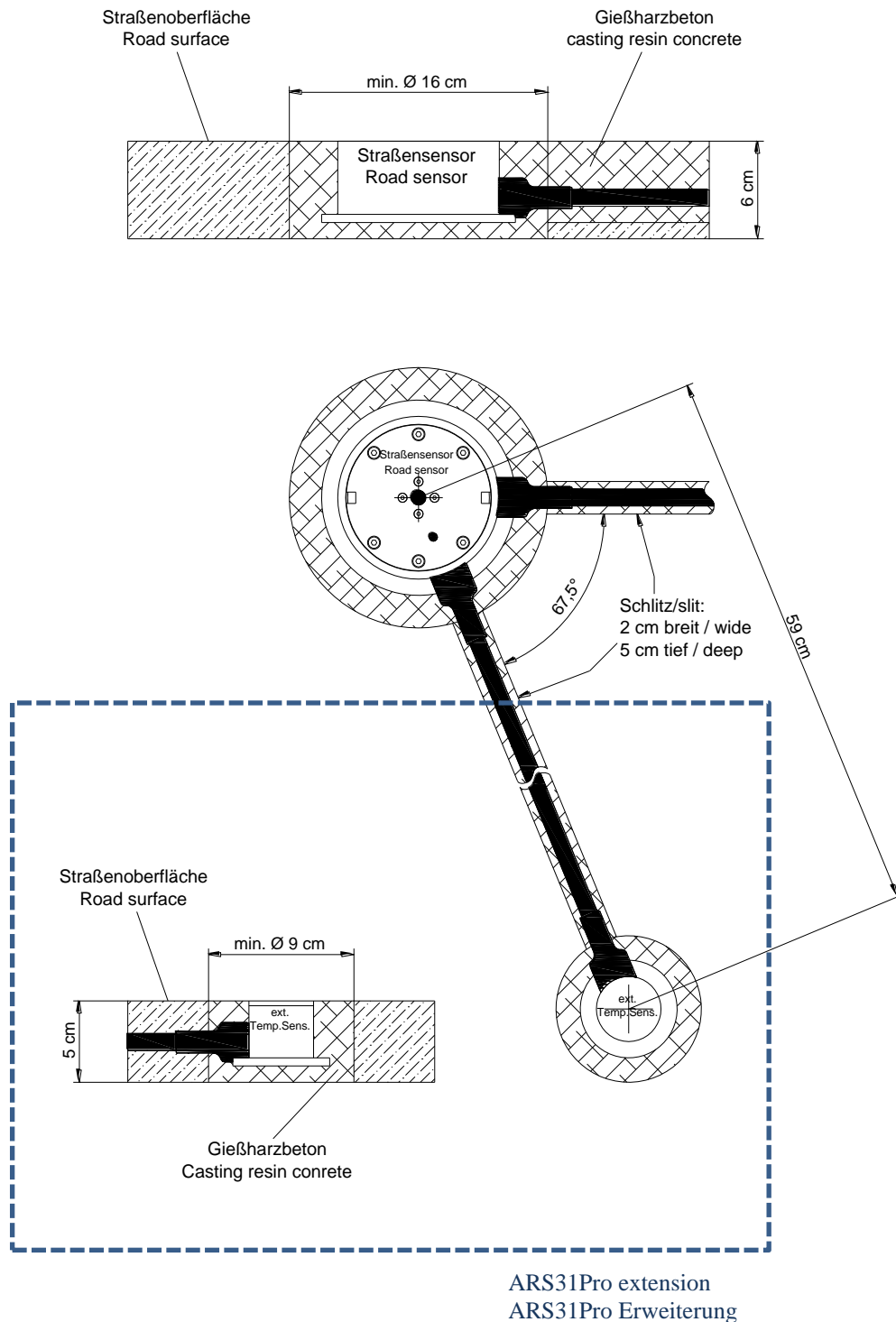


Abbildung 8: ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB Einbau in die Straße

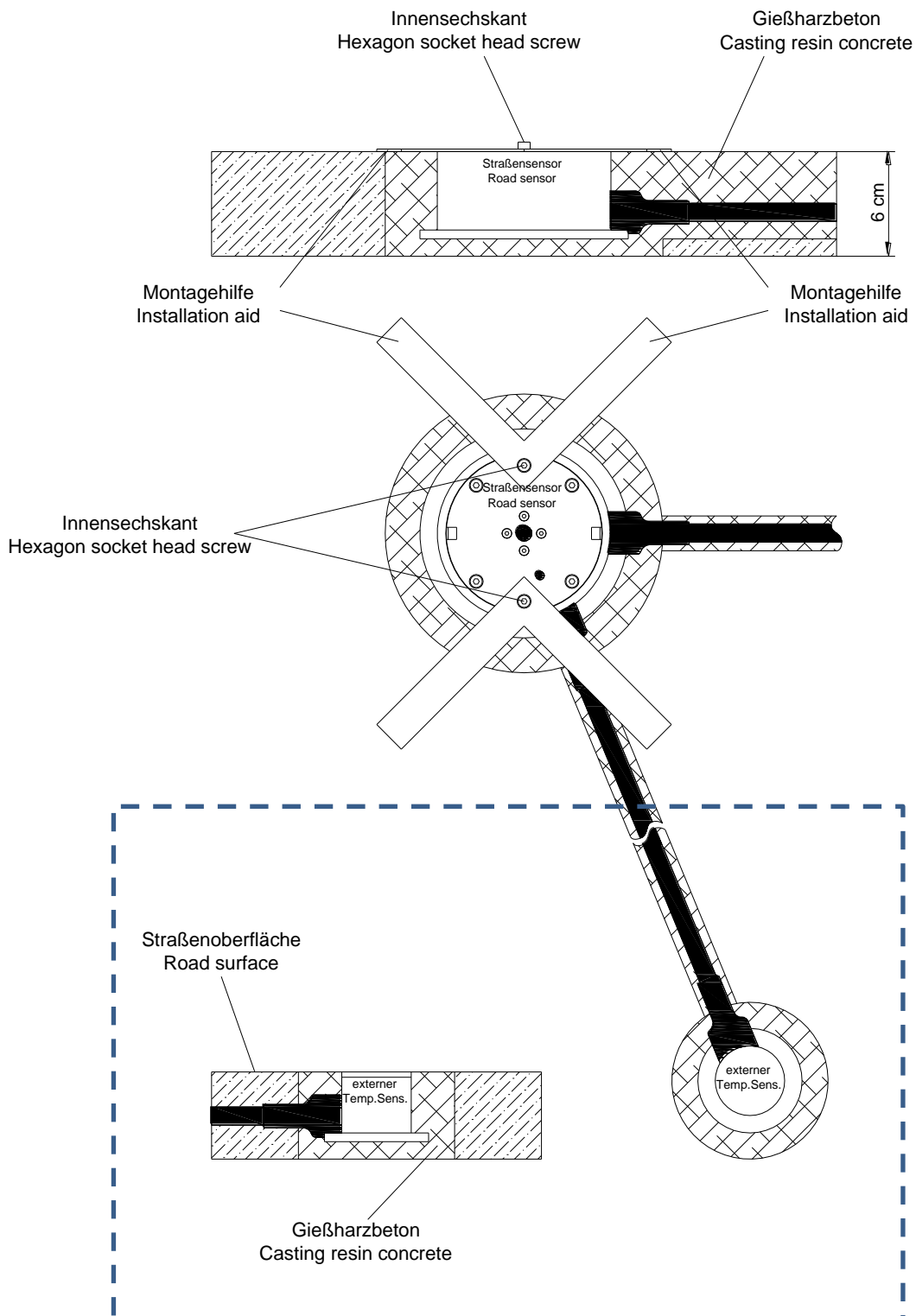


Abbildung 9: Montage des ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB

5.4 Inbetriebnahme und Prüfung

Sobald das Gerät nach erfolgter Montage und korrektem Anschluss an die zulässige Versorgungsspannung angeschlossen ist, beginnt der ARS31PRO-UMB/ARS31-UMB mit der Initialisierung und danach mit der Messung. Die ersten Messwerte stehen nach ca. 1 Minute zur Verfügung, nach ca. 20 Minuten stehen die Messwerte für Gefriertemperatur und Salzkonzentration bzw. drohende Vereisung zur Verfügung (sofern die Umgebungsbedingungen eine solche Messung zulassen).

Nach erfolgter Installation des Straßensensors ist die Funktionsfähigkeit zu überprüfen. Dazu ist der Sensor an eine Auswerteeinheit (z.B. PC mit UMB-Config Tool) anzuschließen. Es ist zu prüfen, ob die Kommunikation zwischen Sensor und Auswerteeinheit einwandfrei funktioniert.

6 Wartung


Der Straßensensor sollte einmal pro Jahr gewartet werden. Dies umfasst die optische Inspektion des Gehäuses. Es empfiehlt sich die Sensoroberfläche bei groben Verschmutzungen zu reinigen. Bei erheblichen mechanischen Beschädigungen des Sensors, ist ein Austausch des Sensors zu empfehlen. Dies gilt auch dann, wenn der Kunststoffeinsatz des Sensors durch Verschleiß stark abgenutzt ist.


6.1 Austausch der Sensorik

Ist der Kunststoffeinsatz des Straßensensors durch mechanische Einwirkungen unbrauchbar geworden, oder die Sensorik beschädigt, kann der Kunststoffeinsatz ausgetauscht werden, ohne dass der Austausch des gesamten Gehäuses notwendig ist.

 **Achtung! Der Austausch darf nur bei trockener Fahrbahn vorgenommen werden!**

Zum Ausbau des Kunststoffeinsatzes werden alle sechs Innensechskantschrauben entfernt. Am Rand der Abdeckung befindet sich eine kleine Aussparung, die zur Aufnahme eines Schraubendrehers dient. Damit lässt sich der Kunststoffeinsatz herausheben. Es ist zu beachten, dass die Verbindungskabel an der Unterseite des Sensors nicht abgerissen werden. Die Klemmverbindungen müssen ohne Zugbelastung der Kabel geöffnet werden!

 Das Gehäuse ist vor dem Einbau des neuen Sensors gründlich zu reinigen. Auch geringe Verunreinigungen des Dichtungssitzes führen langfristig zum Ausfall des Sensors! Im Gehäuse darf keine Feuchtigkeit eingeschlossen werden!
Beim Anschließen der Kabel an den neuen Sensor ist zu beachten, dass die Elektronik des Sensors nicht berührt wird. Elektrostatische Entladungen (ESD) zerstören den Sensor!

 Die Dichtung muss vor dem Einsetzen mit Silikonfett eingefettet werden. Die Dichtung darf beim Einbau des Kunststoffdeckels nicht verkanten. Ebenso ist darauf zu achten, dass beim Einbau die Wärmeleitfolie am unteren Rand des Gehäuses nicht verschoben wird. Der Kunststoffdeckel muss sich ohne Kraftaufwand in das Gehäuse einlegen lassen. Es gibt nur **eine** mögliche **Einbauposition**: die Öffnungen am Kupfertopf des Sensors müssen in Richtung der Kabeldurchführungen des Gehäuses zeigen! Die Gewinde der Befestigungsschrauben sind einzufetten. Die Schrauben werden zuerst leicht eingeschraubt und dann über Kreuz angezogen (Drehmoment 2 Nm).

6.2 Anschlüsse

6.2.1 Zuleitung

s. Kapitel 3.3 Montage - Anschluss der Zuleitung

6.2.1.1 Versorgungsspannung

Die Versorgung des ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB erfolgt über eine Gleichspannung von 24 VDC \pm 10% (für eine Kabellänge bis zu 15 Meter).

Für Kabellängen über 15 Meter gilt die unten stehende Tabelle. Die Versorgungsspannung darf den Wert von 28 VDC nicht überschreiten.

Kabellänge [m]	empfohlene Spannungsversorgung [VDC]
≤ 15	24
20	24,6
25	25,1
30	25,7
35	26,3
40	26,8
45	27,4
50	28

Das verwendete Netzteil muss zum Betrieb von Geräten der Schutzklasse III (SELV) zugelassen sein.

6.2.1.2 RS485-Schnittstelle

Das Gerät verfügt über eine halbduplexe 2-Draht-RS485-Schnittstelle mit folgenden Einstellungen:

Datenbits: 8
 Stoppbit: 1
 Parität: keine
 Einstellbare Baudraten: 1200, 2400, 9600, 19200, 38400 (Standard: 19200 bit/s)



Bitte ändern sie die Baudrate des Sensors nur dann, wenn es unbedingt erforderlich ist. Wenn der Sensor über einen ISOCON-UMB betrieben wird, muss die Baudrate des Sensors zu der am ISOCON-UMB eingestellten Baudrate passen.



Die Schirmung der Zuleitung MUSS im Schaltschrank auf Erde gelegt werden!



Wird das Gerät nicht ordnungsgemäß angeschlossen

- funktioniert das Gerät möglicherweise nicht
- kann dieses dauerhaft beschädigt werden
- besteht unter Umständen die Gefahr eines elektrischen Schlags.

6.2.2 Anschlüsse im Gehäuse

Auf der Unterseite des Kunststoffeinsatzes befindet sich eine 4-polige Klemmleiste. Diese dient zum Anschluss der Versorgungsspannung und der Schnittstelle mit dem dazugehörigen Anschlusskabel.

Anschlussbelegung Versorgungsspannung/RS485:

Pin	Belegung	
1	GND	weiß
2	V+, 24 V	braun
3	A (Rx+)	grün
4	B (Rx-)	gelb

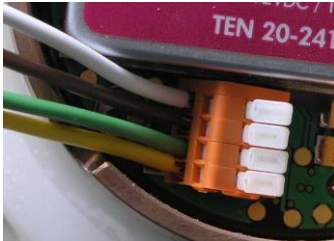
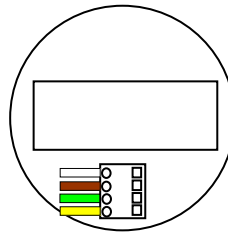


Abbildung 10: Anschlüsse im Gehäuse

Der Anschluss der Daten- und Versorgungsleitung erfolgt über eine 4-polige Klemmleiste. Es wird ein Kabel vom Typ LI-2YCYv2X2X0.5 verwendet. Die Zuordnung der Kabelkennzeichnung zu den Pins erfolgt in Anlehnung an DIN 47100. Der Kabelschirm muss im Schaltschrank auf die Potenzialausgleichsschiene aufgelegt werden.

7 Konfiguration

Für die Konfiguration stellt Lufft eine PC-Software UMB-Config Tool zur Verfügung. Mit Hilfe dieser Software kann der Benutzer den Sensor nach seinen Bedürfnissen einstellen.



Ab Firmware V10.3 muss das UMB-Config Tool ab Version 2.2 verwendet werden.

7.1 Werkseinstellung

Im Auslieferungszustand hat der ARS31Pro-UMB folgende Einstellung:

Geräte-ID:	1
Klassen ID	4
Baudrate:	19200
RS485-Protokoll:	binär

7.2 Konfiguration mit PC-Konfig-Software

Die prinzipielle Funktionsweise der Konfigurationssoftware ist in der Onlinehilfe ausführlich beschrieben. Deshalb werden hier nur die sensorspezifischen Menüs und Funktionen beschrieben.

7.2.1 Konfiguration ARS31Pro-UMB

Nach dem Laden einer ARS31Pro-UMB-Konfiguration können alle relevanten Einstellungen und Werte angepasst werden.

Werden mehrere ARS31Pro-UMB in einem UMB-Netzwerk betrieben, muss vor dem Anschluss an das Netzwerk die ID geändert werden, da jedes Gerät eine eindeutige ID benötigt. Dabei werden die IDs mit Eins beginnend in aufsteigender Reihenfolge vergeben.

Die Abtastrate gibt an, wie oft ein neuer Messzyklus gestartet wird. Dieser Wert ist konfigurierbar und kann die Werte 20, 30 oder 60 Minuten annehmen (Werkseinstellung: 20 Min).

Wird in einem Messzyklus die Gefriertemperatur / Salzkonzentration nicht ermittelt, wird innerhalb von 40 Minuten (Default: 40 - Zeit ist einstellbar) die letzte ermittelte Gefriertemperatur ausgegeben. Innerhalb dieser Zeitspanne kann die gemessene Gefriertemperatur nur noch dann auf 0 springen, wenn der Sensor tatsächlich klares Wasser auf der Fahrbahn ermittelt hat.

Die Zeit, während der die Gefriertemperatur festgehalten wird, ist über das UMB-Config-Tool einstellbar und kann Werte zwischen 20 und 120 Minuten annehmen (Default: 40 Minuten). Die Funktion kann deaktiviert werden, indem das Häkchen der Option «GfT data hold aktiv» entfernt wird.

Über die Option „GFT Glättungsoperator aktiv“ kann eine Glättungsfunktion für die Gefriertemperatur eingestellt werden. Der Operator selbst ist zwischen 0 (maximale Glättung, keine Änderung der GFT) und 100 (keine Glättung) einstellbar. Nach aktivieren dieser Funktion wird als Startwert ein Glättungsoperator von 40 eingestellt. Dieser Wert kann bei Bedarf angepasst werden.

Die Gefriertemperatur bzw. drohende Vereisung wird bei Fahrbahntemperaturen kleiner der Fahrbahntemperatur-Schwelle ermittelt. Ist die Fahrbahn wärmer als diese Schwelle, so wird keine Gefriertemperatur / drohende Vereisung ermittelt. Der Wert ist einstellbar zwischen 2°C und 10°C.

Die Trockenschwelle bestimmt, ab welchem Messwert der ARS31PRO-UMB von einer trockenen Fahrbahn ausgeht, und die Gefriertemperatur nicht mehr misst, anstelle der

Gefriertemperaturmessung findet dann die Ermittlung der drohenden Vereisung statt. In der Werkseinstellung passt der Sensor seine Trockenschwelle täglich an. Wird diese Funktion deaktiviert, gilt der mit dem UMB-Config Tool fest eingestellte Wert der Trockenschwelle. Liegt dieser Wert zu hoch misst der ARS31PRO-UMB bei trockener Fahrbahn, und es kann zu Fehlmessungen durch Betauung des Sensorelementes kommen.

Die Ermittlung der drohenden Vereisung kann in Konfiguration aktiviert werden. Die folgenden Parameter dienen zur Konfiguration der Ermittlung von drohender Vereisung:

Zeit x bezeichnet die Zeit für die der Sensor abkühlt um eine Tau bzw. Reifbildung zu verursachen

Delta T (ΔT) ist die Temperaturdifferenz, um die unter die Fahrbahnoberflächentemperatur abgekühlt wird um über Tau oder Reifbildung drohende Vereisung zu messen.

Delta T2 ($\Delta T2$): Wird drohende Vereisung über die Temperaturdifferenz Fahrbahntemperatur – Gefriertemperatur ermittelt, bezeichnet $\Delta T2$ die Temperaturdifferenz, bei deren Unterschreitung drohende Vereisung ausgegeben wird. Ein Wert von -50°C deaktiviert die Ermittlung der drohenden Vereisung über die Gefriertemperatur (ab Firmware Version 10.3).

Delta LFM% bezeichnet die erforderliche Änderung der kritischen Messgröße für die Ermittlung der drohenden Vereisung. Höhere Zahlenwerte verringern die Wahrscheinlichkeit, dass der Sensor drohende Vereisung ausgibt, und erhöhen die Störfestigkeit dieser Funktion.

The screenshot shows the configuration interface for ARS31PRO-UMB, divided into several sections:

- Start / Info / ARS31PRO-UMB** (Navigation tabs)
- Allgemeine Einstellungen** (General Settings):
 - ID: 1
 - Beschreibung: Active-Road-Sensor ARS31F
- Schnittstelleneinstellungen** (Interface Settings):
 - Baudrate: 19200
 - Protokoll: UMB-Binär
 - Timeout für Protokollwechsel: 10 [min]
- Mess-Einstellungen** (Measurement Settings):
 - Abtaste [min]: 20
 - GfT Data Hold nach Messung max. [min]: 40
 - GfT Glättungsoperator (*0,01): 40
 - Buttons: Werkseinstellungen, GfT Data Hold aktiv, GfT Glättungsoperator aktiv, Drohende Vereisung aktiviert
- Modell-Einstellungen** (Model Settings):
 - Fahrbahntemperaturschwelle: 5
 - Dynamische Trockenschwelle aktivieren
 - Trockenschwelle(*250): 200
 - Gefriertemperaturgrenze [$^{\circ}\text{C}$]: 0
 - Zeit x [s]: 540
 - Delta T [$^{\circ}\text{C}$]: 2
 - Delta T2 [$^{\circ}\text{C}$]: 2
 - Delta LFM [%/10]: 20

Abbildung 11: Konfiguration ARS31Pro-UMB

Geräte Einstellungen ARS31Pro

Neustart



Allgemeine Gerätedaten	
Laufende Nummer	58
Getestet	1113
Projektnummer	1104
Stückliste	2
Schaltplan	2
Hardware	1
Software	109
Konfiguration	20
Produktversion	6
Gerätetyp	4
Geräteidentifikation	
Klassen-ID	4
Geräte-ID	1
Name	ARS31/ARS31Pro-...
Beschreibung	Active-Road-Senso...
Geräteparameter	
Baudrate	19200 Bd
Protokoll	UMB-Binary
Timeout für Protokollwechsel	10
Mess-Einstellungen	
Abtastrate	20
GFT Data Hold nach Messung max.	40
GFT Glättungsoperator	0,4
Gefriertemperaturgrenze	0
Ermittlung der drohenden Vereisung	Abgeschaltet
GFT Status Codes in Kanal 900 haben den erweiterten Bereich [0..6]	Abgeschaltet
Modell-Einstellungen	
Fahrbahntemperaturschwelle	5
Dynamische Trockenschwelle	800
Statische Trockenschwelle	800
Konfiguration der Drohende Vereisung	
Zeit x	540
Delta T	2
Delta LFM	2
Delta T2	2

Abbildung 12: Konfiguration ARS31Pro-UMB, ConfigTool .NET

Über das UMB-Config-Tool kann man die Temperaturgrenze für die Gefriertemperatur einstellen (Werkseinstellung: 0, dies bedeutet keine Begrenzung der Gefriertemperatur).

Nach dem Aktivieren der Gefriertemperaturgrenze kann die geglättete Gefriertemperatur übergangsweise unter der eingestellten Grenze liegen (falls die Gefriertemperatur direkt vor der Umstellung unter der eingestellte Grenze war).

7.2.2 Konfiguration ARS31-UMB

Nach dem Laden einer ARS31-UMB-Konfiguration können alle relevanten Einstellungen und Werte angepasst werden.

Werden mehrere ARS31-UMB in einem UMB-Netzwerk betrieben, muss vor dem Anschluss an das Netzwerk die ID geändert werden, da jedes Gerät eine eindeutige ID benötigt. Dabei werden die IDs mit Eins beginnend in aufsteigender Reihenfolge vergeben.

Die Abtastrate gibt an, wie oft ein neuer Messzyklus gestartet wird. Dieser Wert ist konfigurierbar und kann die Werte 20, 30 oder 60 Minuten annehmen (Werkseinstellung: 20 Min).

Wird in einem Messzyklus die Gefriertemperatur / Salzkonzentration nicht ermittelt, wird innerhalb von 40 Minuten (Default: 40 - Zeit ist einstellbar) die letzte ermittelte Gefriertemperatur ausgegeben. Innerhalb dieser Zeitspanne kann die gemessene Gefriertemperatur nur noch dann auf 0 springen, wenn der Sensor tatsächlich klares Wasser auf der Fahrbahn ermittelt hat.

Die Zeit, während der die Gefriertemperatur festgehalten wird, ist über das UMB-Config-Tool einstellbar und kann Werte zwischen 20 und 120 Minuten annehmen (Default: 40 Minuten). Die Funktion kann deaktiviert werden, indem das Häkchen der Option «GfT data hold aktiv» entfernt wird.

Über die Option „GFT Glättungsoperator aktiv“ kann eine Glättungsfunktion für die Gefriertemperatur eingestellt werden. Der Operator selbst ist zwischen 0 (maximale Glättung, keine Änderung der GFT) und 100 (keine Glättung) einstellbar. Nach aktivieren dieser Funktion wird als Startwert ein Glättungsoperator von 40 eingestellt. Dieser Wert kann bei Bedarf angepasst werden.

Die Gefriertemperatur wird bei Fahrbahntemperaturen kleiner der Fahrbahntemperatur-Schwelle ermittelt. Ist die Fahrbahn wärmer als diese Schwelle, so wird keine Gefriertemperatur ermittelt. Der Wert ist einstellbar zwischen 2°C und 10°C.

Die Trockenschwelle bestimmt, ab welchem Messwert der ARS31-UMB von einer trockenen Fahrbahn ausgeht, und die Gefriertemperatur nicht mehr misst. Liegt dieser Wert zu hoch misst der ARS31-UMB bei trockener Fahrbahn, und es kann zu Fehlmessungen durch Betauung des Sensorelementes kommen.

Über das UMB-Config-Tool kann man die Temperaturgrenze für die Gefriertemperatur einstellen (Werkseinstellung: 0, dies bedeutet keine Begrenzung der Gefriertemperatur). Nach dem Aktivieren der Gefriertemperaturgrenze kann die geglättete Gefriertemperatur übergangsweise unter der eingestellten Grenze liegen (falls die Gefriertemperatur direkt vor der Umstellung unter der eingestellte Grenze war).

Allgemeine Einstellungen		Schnittstelleneinstellungen	
ID	1	Baudrate	19200
Beschreibung	Active-Road-Sensor ARS31-	Protokoll	UMB-Binär
		Timeout für Protokollwechsel	10 [min]
Mess-Einstellungen			
Abtastrate [min]	20		
GfT Data Hold nach Messung max. [min]	40	<input checked="" type="checkbox"/> GfT Data Hold aktiv	
GfT Glättungsoperator (*0,01)	40	<input checked="" type="checkbox"/> GfT Glättungsoperator aktiv	
Modell-Einstellungen			
Fahrbahntemperschwelle	5		
Trockenschwelle(*250)	164		
Schwelle für klares Wasser (* 250)	163		
Gefriertemperaturgrenze [-°C]	0		
<input type="button" value="Werkseinstellungen"/>			

Abbildung 13: Konfiguration ARS31-UMB

7.2.3 Kanäle für die Messwertabfrage

Durch Anklicken des jeweiligen Kanals kann dieser für die Messwertabfrage mit dem UMB-Configtool aktiviert werden. Diese Einstellung hat keinen Einfluss auf die durch die Anwendersoftware abfragbaren Kanäle.

K.Nr.	Messung	Einheit	Bereich	aktiv	
110	Act. Road Temperature	norm value	0.00 .. 65520.00	inaktiv	Kanal zum auswählen anklicken
111	Act. Road Temperature	°C	-40.00 .. 80.00	aktiv	
112	Act. Road Temperature	°F	-40.00 .. 176.00	inaktiv	
150	Act. Freezing Temperature	norm value	0.00 .. 65520.00	inaktiv	
151	Act. Freezing Temperature	°C	-40.00 .. 0.00	aktiv	
152	Act. Freezing Temperature	°F	-40.00 .. 32.00	inaktiv	
153	Act. FreezT no smoothing	norm value	0.00 .. 65520.00	inaktiv	
154	Act. FreezT no smoothing	°C	-40.00 .. 0.00	inaktiv	
155	Act. FreezT no smoothing	°F	-40.00 .. 32.00	inaktiv	
160	Act. FreezT. corrected	norm value	0.00 .. 65520.00	inaktiv	
161	Act. FreezT. corrected	°C	-40.00 .. 0.00	inaktiv	
162	Act. FreezT. corrected	°F	-40.00 .. 32.00	inaktiv	

Abbildung 14: Kanäle für die Messwertabfrage auswählen

7.3 Firmwareupdate

Die Beschreibung des Firmwareupdates befindet sich in der Anleitung des UMB-Config-Tools.

Das Aufspielen einer neuen Firmware erfolgt über die RS485-Schnittstelle, ein Öffnen des Gehäuses ist dazu nicht notwendig. Das Aufspielen der Firmware muss jedoch bei einer Temperatur zwischen 0 und 60 °C erfolgen. Das Update wird über ein PC-Programm gesteuert.



Ein Firmware-Update kann nur erfolgen, wenn auf der Sensorschnittstelle eine Baudrate von 19200 BD eingestellt ist.

8 Kommunikation

Die Kommunikation mit dem ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB erfolgt über eine 2-Draht halbduplex RS485-Schnittstelle mit Hilfe des ISOCON-UMB. Eine Terminierung des Busses mit einem Widerstand ist aufgrund der Verlustleistung im Sensor nicht vorgesehen. Die Verwendung von PC-Software der Firma Lufft zu Wartungs- und Diagnosezwecken macht einen RS485-RS232- oder RS485-USB-Konverter notwendig.

Als Grundlage für das Protokoll dient das Kommunikationsprotokoll für meteorologische Sensoren. Es beinhaltet ein busfähiges Binär-Protokoll, welches ein strenges Master-Slave-Prinzip voraussetzt und bei Auslieferung aktiviert ist. Der Sensor ist Slave und antwortet nur auf Anfragen. Ein ASCII-Protokoll steht lediglich für die rudimentäre Messwertabfrage zur Verfügung.

Entsprechend der Konfiguration des Gerätes kann die ermittelte Gefriertemperatur im Binär- oder ASCII-Protokoll abgefragt werden.

8.1 Binär-Protokoll

In dieser Betriebsanleitung ist lediglich ein Beispiel einer Online-Datenabfrage beschrieben. Die genaue Funktionsweise entnehmen Sie bitte der aktuellen Version des Dokuments „Kommunikationsprotokoll für meteorologische Sensoren“ (**UMB-Protokoll**).

8.1.1 Framing

Der Daten-Frame ist wie folgt aufgebaut:

1	2	3 - 4	5 - 6	7	8	9	10	11 ... (8 + len) optional	9 + len	10 + len 11 + len	12 + len
SOH	<ver>	<to>	<from>	<len>	STX	<cmd>	<verc>	<payload>	ETX	<cs>	EOT

SOH	Steuerzeichen für den Start eines Frames (01h); 1 Byte
<ver>	Header-Versionsnummer, Bsp.: V 1.0 → <ver> = 10h = 16d; 1 Byte
<to>	Empfänger-Adresse, 2 Bytes
<from>	Absender-Adresse, 2 Bytes
<len>	Anzahl der Datenbytes zwischen STX und ETX; 1 Byte
STX	Steuerzeichen für den Start der Nutz-Datenübertragung (02h); 1 Byte
<cmd>	Befehl; 1 Byte
<verc>	Versionsnummer des Befehls; 1 Byte
<payload>	Datenbytes; 0 – 210 Byte
ETX	Steuerzeichen für das Ende der Nutz-Datenübertragung (03h); 1 Byte
<cs>	Checksumme, 16 Bit CRC; 2 Byte
EOT	Steuerzeichen für das Ende des Frames (04h); 1 Byte

Steuerzeichen: SOH (01h), STX (02h), ETX (03h), EOT (04h).

8.1.2 Adressierung mit Klassen- und Geräte-ID

Die Adressierung erfolgt über eine 16-Bit Adresse. Diese gliedert sich in eine Sensorklassen-ID und eine Geräte-ID.

Adresse (2 Bytes = 16 Bit)			
Bit 15 – 12 (obere 4 Bit)		Bit 11 – 0 (untere 12 Bit)	
Klassen-ID (0 bis 15)		Geräte-ID (0 – 4095)	
0	Broadcast	0	Broadcast
4	aktiver Strassensensor ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB	1 - 4095	verfügbar
15	Master bzw. Steuergeräte		

Bei Klassen und Geräten ist jeweils die ID = 0 als Broadcast vorgesehen. So ist es möglich, ein Broadcast auf eine bestimmte Klasse zu senden. Dies ist allerdings nur sinnvoll, wenn sich am Bus nur ein Gerät dieser Klasse befindet.

8.1.3 Beispiele für die Bildung von Adressen

Soll z.B. ein ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB mit der Geräte-ID 0001 adressiert werden, geschieht das wie folgt:

Klassen-ID für ARS ist 4d = 4h

Geräte-ID ist z.B. 001d = 001h

Setzt man die Klassen- und Geräte-ID zusammen ergibt sich eine Adresse 4001h (16385d).

8.1.4 Beispiel einer Binärprotokoll-Abfrage

Soll z.B. ein Straßensensor mit der Geräte-ID 0001 nach der aktuellen Gefriertemperatur (Messbereich -40 ... 0) von einem PC abgefragt werden, geschieht das wie folgt:

Sensor:

Klassen-ID für **Straßensensor** ist 4 = 4h

Geräte-ID (Seriennummer) ist 0001 = 001h

Setzt man die Klassen- und Geräte-ID zusammen ergibt sich eine Ziel-Adresse 4001h.

PC:

Klassen-ID für **PC (Master-Gerät)** ist 15 = Fh

PC-ID ist z.B. 1 = 001h

Setzt man die Klassen- und PC-ID zusammen ergibt sich eine Absender-Adresse F001h

Die Länge <len> beträgt für den Befehl Onlinedatenabfrage 4d = 04h,

das Kommando für Onlinedatenabfrage ist 23h,

die Versionsnummer des Befehls ist 1.0 = 10h.

In der <payload> steht die Kanalnummer; wie aus der Kanalliste ersichtlich ist, steht die aktuelle Gefriertemperatur (-40°C ... 0°C) in Kanal 151d = 97h

Die berechnete CRC beträgt C4D6h

Die Anfrage an das Gerät:

SOH	<ver>	<to>		<from>		<len>	STX	<cmd>	<verc>	<channel>		ETX	<cs>		EOT
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
01h	10h	01h	40h	01h	F0h	04h	02h	23h	10h	97h	00h	03h	D6h	C4h	04h

Die Antwort des Gerätes:

SOH	<ver>	<to>		<from>		<len>	STX	<cmd>	<verc>	<status>	<channel>		<typ>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
01h	10h	01h	F0h	01h	40h	0Ah	02h	23h	10h	00h	97h	00h	16h

<value>				ETX	<cs>		EOT
15	16	17	18	19	20	21	22
66h	66h	96h	C1h	03h	FFh	EAh	04h

<status> = Gerät o.k.
 <typ> = Datentyp des folgenden Wertes; 16h = Float (4 Byte, IEEE Format)
 <value> = C1966666h entspricht als Floatwert –18,8 °C.

Die Gefriertemperatur ist –18,8 °C.

Mit Hilfe der Checksumme (EAFFh) kann die korrekte Datenübertragung überprüft werden.



Wichtig: Bei der Übertragung von Word- und Float-Variablen, wie z.B. der Adressen oder der CRC, gilt Little Endian (Intel, lowbyte first). Das bedeutet erst das LowByte und dann das HighByte.

8.1.5 CRC-Berechnung

Berechnung der CRC erfolgt nach folgenden Regeln:

Norm: CRC-CCITT

Polynom: $1021h = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ (LSB-first-Mode)

Startwert: FFFFh

(Achtung! Im Gegensatz zu früheren Luft-Protokollen ist hier der Startwert für die CRC-Berechnungen nicht 0h sondern FFFFh nach CCITT!!)

Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung einer CRC-Berechnung aus dem UMB-Protokoll.

8.2 ASCII-Protokoll

Über das ASCII-Protokoll kann auf einfache Weise mit Geräten kommuniziert werden.

Das ASCII-Protokoll dient ausschließlich zur Onlinedaten-Abfrage und ist nicht über eine CRC gesichert. Bei einem unverständlichen ASCII-Kommando reagiert das Gerät nicht!

Über das ASCII-Protokoll können die Messwerte auf einfache und ungesicherte Weise mit Hilfe eines Terminal-Programms abgefragt werden. Eine Konfiguration des Sensors ist jedoch nur über das Binär-Protokoll möglich. Das Format der Ausgabe ist fest implementiert und nicht vom Benutzer konfigurierbar. Eine genaue Beschreibung befindet sich im Dokument *Kommunikationsprotokoll für meteorologische Sensoren*.

Nachdem das HyperTerminal gestartet ist wählen Sie Datei -> Eigenschaften -> Einstellungen -> ASCII Konfiguration. Dort geben Sie für die Zeichenverzögerung 1 ms ein.

8.2.1 Aufbau

Ein ASCII-Befehl wird durch das Zeichen ‚&‘ eingeleitet und mit den Zeichen CR (0Dh) abgeschlossen. Zwischen den einzelnen Blöcken steht jeweils ein Leerzeichen (20h); dargestellt mit einem Unterstrich ‚_‘. Zeichen, die einen ASCII-Wert repräsentieren, stehen in einfachen Anführungszeichen.

8.2.2 Beispiel einer ASCII-Abfrage

Soll z.B. ein Straßensensor mit der Geräte-ID (Seriennummer) 0001 nach der aktuellen Gefriertemperatur von einem PC abgefragt werden, geschieht das wie folgt:

Mit dem Kommando „M“ wird ein Messwert eines bestimmten Kanals abgefragt.

Aufruf: ‚&_<ID>⁵_M'_<channel>⁵ CR

Antwort: ‚\$_<ID>⁵_M'_<channel>⁵<value>⁵ CR

<ID>⁵ Geräteadresse (5-stellig dezimal mit führenden Nullen)

<channel>⁵ gibt die Kanalnummer an (5-stellig dezimal mit führenden Nullen)

<value>⁵ Messwert (5-stellig dezimal mit führenden Nullen); ein auf 0 – 65520d

normierter Messwert. Von 65521d – 65535d sind diverse Fehlercodes definiert

Beispiel:

Aufruf: & 16385 M 00151

Mit diesem Aufruf wird Kanal 151 von dem Gerät mit der Adresse 4001h abgefragt.

Antwort: \$ 16385 M 00151 62899

Mit der Normierung für die Gefriertemperatur ergibt sich dann folgende Rechnung:

62899d entspricht $-40+(0+40)*62899 / 65520 = -1,6 \text{ °C}$

8.3 Kanalbelegung für die Datenabfrage

Die hier beschriebene Kanalbelegung gilt für die Onlinedatenabfrage im Binärprotokoll. Im ASCII-Protokoll werden die Kanäle im Abbildungsnormal ausgegeben.

Kanal-Nr.	Messgröße	Einheit	Datentyp	Messbereich
100	Act. Cu Temperature	AN	unsigned short	0 ... 65520
101	Act. Cu Temperature	°C	float	-40 ... +80 °C
102	Act. Cu Temperature	°F	float	-40 ... 176 °F
110	Act. Road Temperature	AN	unsigned short	0 ... 65520
111	Act. Road Temperature	°C	float	-40 ... +80 °C
112	Act. Road Temperature	°F	float	-40 ... 176 °F
150	Act. Freezing Temperature	AN	unsigned short	0 ... 65520
151	Act. Freezing Temperature	°C	float	-40 ... 0 °C
152	Act. Freezing Temperature	°F	float	-40 ...+32 °F
153	Act. FreezT no smoothing	AN	unsigned short	0 ... 65520
154	Act. FreezT no smoothing	°C	float	-40 ... 0 °C
155	Act. FreezT no smoothing	°F	float	-40 ...+32 °F
160	Act. FreezT. corrected	AN	unsigned short	0 ... 65520
161	Act. FreezT. corrected	°C	float	-40 ... 0 °C
162	Act. FreezT. corrected	°F	float	-40 ...+32 °F
801	Act.SalineConcentr.NaCl	%	float	0 ... 100
803	Act.SalineConcentr.CaCl	%	float	0 ... 100
805	Act.SalineConcentr.MgCl	%	float	0 ... 100
816	Act. Cryotech E36 by wgt	%	float	0 ... 100
817	Act. Cryotech E36 by vol	%	float	0 ... 100
818	Act. Safeway KF Hot	%	float	0 ... 100
821	Act.SalineConcentr.NaCl cor.	%	float	0 ... 100
823	Act.SalineConcentr.CaCl cor.	%	float	0 ... 100
825	Act.SalineConcentr.MgCl cor.	%	float	0 ... 100
836	Act. Cryotech E36 by wgt cor.	%	float	0 ... 100
837	Act. Cryotech E36 by vol cor.	%	float	0 ... 100
838	Act. Safeway KF Hot cor.	%	float	0 ... 100
900	Act. Status GFT-Measuring	n/a	unsigned short	0 ... 5 (... 6)
901*	Act. Threat of icing*	n/a	unsigned char	0 ... 2
1049	Act. Road Temperature	TLS FG3 DE 49	signed short	-300 ... +800
1052	Act. Saline Concentr.NaCl	TLS FG3 DE 52	unsigned char	0 ... 100/255
1065	Act. Freezing Temperature	TLS FG3 DE 65	signed short	-300 ... 0
1073	Act.Saline Concentr. NaCl	TLS FG3 DE 73	unsigned char	0...100/255
3001	Act.Saline Concentr.MgCl	TLS FG3 DE 52	unsigned char	0...100/255
3002	Act.Saline Concentr. CaCl	TLS FG3 DE 52	unsigned char	0...100/255
3011	Act.Saline Concentr.MgCl	TLS FG3 DE 73	unsigned char	0...100/255
3012	Act.Saline Concentr. CaCl	TLS FG3 DE 73	unsigned char	0...100/255

20001	Act.Measurement Counter	n/a	unsigned short	0...65535
20800	Act. Lfm Raw Value	n/a	unsigned short	0...65535
20826	Act. Peltier Phase	n/a	unsigned char	0...255

Legende:

AN ... Abbildungsnormal
 * *Kanal 901 wird nur vom ARS31Pro-UMB unterstützt.*

Die Kanäle 101, 20001, 20800, 20826 dienen zur Diagnose. Es wird empfohlen diese Kanäle abzufragen und aufzuzeichnen

Unterschied zwischen Salzkonzentrationskanälen 801, 803, 805, 816, 817, 818, 821, 823, 825, 836, 837, 838, 1073, 3011, 3012 und den Kanälen 1052, 3001, 3002:

Die Kanäle 801, 803, 805,... liefern die Gewichtsprozent des Salzgehalts. Beispielsweise liefert eine NaCl Lösung mit einer Gefrieretemperatur von -5.3°C einen Messwert von 8% auf Kanal 801. Die Kanäle 1052, 3001, 3002 sind auf die Sättigung des Salzes in der Flüssigkeit bezogen. Beispielsweise liefert eine NaCl Lösung mit einer Gefrieretemperatur von -5.3°C einen Messwert von ca. 36% (8/22 in [%]) auf Kanal 1052. Die maximale Sättigung von NaCl in Wasser liegt bei 22 Gewichtsprozent.


Unterschied zwischen korrigierten und nicht korrigierten Messkanälen:

Bei nicht korrigierten Kanälen wird der Status des Kanals im UMB-Protokoll dazu verwendet, die Messungen zu klassifizieren, wenn z.B. die Umgebungstemperatur zu hoch ist, kann der Status ungleich 0 werden (z.B.: 84, die möglichen Fehlercodes sind im Dokument *Kommunikationsprotokoll für meteorologische Sensoren* spezifiziert), eine Gefrieretemperatur wird dann nicht ermittelt und auch nicht übertragen.

Bei korrigierten Kanälen wird der Status in Kanal 900 übertragen. Falls die Gefrieretemperatur nicht ermittelt werden kann, dann wird die Gefrieretemperatur 0°C (oder deren Äquivalent in anderen Einheiten) übertragen (Ausnahme: Siehe GFT-Status 5). Statusbildung und Gefrieretemperatur beim korrigierten Kanal:

- Wird keine GFT ermittelt weil die Umgebungstemperatur größer ist als die im Sensor eingestellte Temperatur (5°C Werkseinstellung), wird der GFT-Status auf 0 und der Wert der Gefrieretemperatur auf 0°C gesetzt.
- Wird keine GFT ermittelt weil die Strasse trocken ist, wird der GFT-Status auf 1 und der Wert der Gefrieretemperatur auf 0°C gesetzt.
- Wird eine gültige GFT ermittelt, wird der GFT-Status auf 2 gesetzt und die Gefrieretemperatur auf den ermittelten Wert gesetzt.
- Kann aus anderen Gründen keine GFT ermittelt werden wird der GFT-Status auf 3 und der Wert der Gefrieretemperatur auf 0°C gesetzt.
- Wird keine GFT ermittelt weil die Umgebungstemperatur kleiner ist als -30°C , wird der GFT-Status auf 4 und der Wert der Gefrieretemperatur auf 0°C gesetzt.
- Kann keine GFT ermittelt werden da sie unterhalb der Grenzen des Sensors liegt wird der GFT-Status auf 5, Gefrieretemperatur unter Fahrbahntemperatur -20°C ($T_g < (T_u - 20^{\circ}\text{C})$), gesetzt. Die Gefrieretemperatur wird dann auf die Fahrbahntemperatur -20°C gesetzt. Beispiel: Fahrbahntemperatur $+3^{\circ}\text{C}$ -> Gefrieretemperatur -17°C .
- Konfigurierbar über Einstellung „GFT Status Codes in Kanal 900 haben den erweiterten Bereich [0 .. 6]“: Ist der GFT-Status 0, 1, 3, oder 4 und ein neuer Gefrieretemperaturmesszyklus läuft, wird der GFT-Status auf 6 gesetzt (Kein Messwert vorhanden, aber Messung läuft).

Wenn keine Gefriertemperatur ermittelt werden kann, wird auf dem TLS-Kanal für Gefriertemperatur -> „0“ auf dem TLS-Kanal für „Salzrest“-> „255“ übertragen.

 In der Grundeinstellung liefert der Sensor bei nasser Straße ohne Salz einen Wert von -0,1°C im Kanal 1065 (Gefriertemperatur TLS). Ursache für diese Ausgabe ist, dass im (deutschen) Bundesdatenverteiler (Stand 12/2010) die nach TLS gültige Kombination GFT=0°C Restsalz=0% für Fehler in der Darstellung sorgt.

Beschreibung der Kodierung des Kanals 901 Act. Threat of icing (Dieser Kanal wird nur vom ARS31Pro-UMB unterstützt!)

- Wurde weder über die Gefriertemperatur, noch über die direkte Messung eine Gefahr der drohenden Vereisung ermittelt, liefert der Kanal 901 den Wert 0.
- Wurde entweder über die Gefriertemperatur, oder über die direkte Messung eine Gefahr der drohenden Vereisung ermittelt, liefert der Kanal 901 den Wert 1
- Vor der ersten Messung, bei zu hoher Fahrbahntemperatur und bei Fehler bei der Ermittlung der drohenden Vereisung liefert der Kanal 901 den Wert 2.

8.4 Abbildungsnormale

Abbildungsnormale	Wertebereich Temperatur
0 – 65520	-40 ... +80 °C
	-40 ... +176 °F
	Wertebereich Gefriertemperatur
	-40 ... +0 °C
	-40 ... +32 °F

9 Technische Daten

9.1 Messwerte

9.1.1 Gefriertemperatur

Messbereich:	-40 ... 0, jedoch $T_g \geq T_u - 20^\circ\text{C}$ ¹⁾
Genauigkeit:	$\pm 0,5^\circ\text{C}$ für $T_g > -15^\circ\text{C}$ (bei NaCl, ermittelt nach CEN/TS 15518-4) $\pm 1,5^\circ\text{C}$ für $T_g < -15^\circ\text{C}$ (bei NaCl, ermittelt nach CEN/TS 15518-4)
Auflösung:	0,1 °C
Taumittel:	beliebig, jedoch muss die el. Leitfähigkeit der Lösung $> 1 \text{ mS/cm}$ (ARS31Pro-UMB: $> 0,1 \text{ mS/cm}$) sein

9.1.2 Salzkonzentration

Messbereich:	0 ... 100 %
Genauigkeit:	wird rechnerisch aus der Gefriertemperatur ermittelt nach CEN/TS 15518-4
Auflösung:	0,1 %
Taumittel:	beliebig, jedoch muss die el. Leitfähigkeit der Lösung $> 1 \text{ mS/cm}$ (ARS31Pro-UMB: $> 0,1 \text{ mS/cm}$) sein

9.1.3 Status der Gefriertemperaturmessung

Wird im Kanal 900 übertragen:

- 0 -> Startbedingungen sind nicht erfüllt
- 1 -> Sensoroberfläche ist trocken
- 2 -> Gefriertemperatur wurde ermittelt
- 3 -> Gefriertemperatur wurde nicht ermittelt
- 4 -> Zu kalt zum Messen
- 5 -> Gefriertemperatur unterhalb Fahrbahntemperatur minus 20°C ($T_g < (T_u - 20^\circ\text{C})$)
- 6 -> Derzeit keine gültige Gefriertemperatur vorhanden, aber Gefriertemperatur wird aktuell ermittelt (falls konfiguriert).

9.1.4 Status der drohenden Vereisung

Wird im Kanal 901 übertragen:

- 0 -> Keine drohende Vereisung
 - 1 -> Drohende Vereisung
 - 2 -> Drohende Vereisung wurde nicht ermittelt
- Kanal 901 wird nur vom ARS31Pro-UMB unterstützt.

9.1.5 Fahrbahnoberflächentemperatur ARS31Pro-UMB

Prinzip:	NTC
Messbereich:	-40 ... 80 °C
Genauigkeit:	$\pm 0,2^\circ\text{C}$ (-10...10°C), sonst $\pm 0,5^\circ\text{C}$
Auflösung:	0,1 °C

9.1.6 Fahrbahnoberflächentemperatur ARS31-UMB

Prinzip:	NTC
Messbereich:	-40 ... 80 °C

Genauigkeit: nur quantitative Aussage, da ein Fehler durch Eigenerwärmung entsteht
 Auflösung: 0,1 °C

9.2 Lagerbedingungen (Sensor komplett)

zulässige Lagertemperatur: -40°C ... +70°C (in Verpackung)
 zulässige rel. Feuchte: 0 ... 98% r.H. nicht kondensierend wg. Verpackung

9.3 Betriebsbedingungen

zulässige Betriebstemperatur: -40°C ... +80°C ¹⁾
 0 °C... +60 °C nur für Firmware-Update
 zulässige rel. Feuchte: 0 ... 100% r.H.
 zulässige Höhe über NN: 3000 m

9.4 Elektrische Daten

Spannungsversorgung: 24 VDC ± 10% (für eine Kabellänge bis zu 15 Meter).
 Für Kabellängen über 15 Meter siehe Kapitel 6.2.1.1.
 Strom- und Leistungsaufnahme: ca. 1,25 A / 30 W bei 24 VDC am Sensor
 Schutzklasse: III (SELV)

Hinweis: die Stromaufnahme erhöht sich abhängig von der Leitungslänge!

Z.B. mit dem 50-Meter-Kabel (8810.U051):
 Stromaufnahme: ca. 1,7 A

Für Informationen zur Kabelverlängerung lesen Sie bitte Kapitel 5.2.1.

9.5 Schnittstellen

4-adriges Anschlusskabel mit Spannungsversorgung und RS485 (2-Draht, Halbduplex) für Konfiguration und Messwertabfrage. Ab Werk Kabel vom Typ LI-2YCYv2X2X0.5.

9.6 Mechanische Daten (ohne Kabel)

Abmessungen (B x H x T): Ø 120mm, Höhe: 50mm
 Gewicht ARS31Pro-UMB: ca. 1100g
 Gewicht ARS31-UMB: ca. 900g
 Schutzart: IP68

¹⁾ Der Sensor misst Gefriertemperatur und drohende Vereisung nur im Fahrbahntemperaturbereich -30°C ... +5°C (einstellbar bis 10°C). Über 60°C wird ein Fehlercode ausgegeben.

10 EG-Konformitätserklärung

Produkt: Aktiver Straßensensor in Verbindung
mit UMB ISO-Wandler ISOCON-UMB
Typ: ARS31Pro-UMB (Bestell-Nr.: 8810.Uxxx)
ARS31-UMB (Bestell-Nr.: 8610.Uxxx)
UMB ISO-Wandler ISOCON-UMB (Bestell-Nr.: 8160.Uxxx)

Hiermit erklären wir, dass das bezeichnete Gerät auf Grund seiner Konzeption und Bauart den Richtlinien der Europäischen Union, insbesondere der EMV-Richtlinie gemäß 2004/108/EG entspricht.

Im Einzelnen erfüllt das oben aufgeführte Gerät folgende EMV-Normen:

EN 61000-4-2 (2009-12)ESD

EN 61000-4-3 (2011-04)Störfestigkeit gegen hochfrequente
elektromagnetische Felder

EN 61000-4-4 (2011-10).....Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische
Störgrößen/Burst

EN 61000-4-5 (2007-06)Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische
Störgrößen/Surge

EN 61000-4-6 (2009-12).....Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen,
induziert durch hochfrequente Felder

EN 55022 Rad (2011-12)Funkstöreigenschaften ITE

EN 55022 Cond (2011-12)Funkstöreigenschaften ITE

Fellbach, 04.06.2014



Axel Schmitz-Hübsch

11 Fehlerbehebung

Beschreibung	Ursache - Behebung
Der Sensor lässt sich nicht abfragen.	<ul style="list-style-type: none"> - Sensor (kein Blinddeckel) eingebaut - Versorgungsspannung prüfen im Anschluss- (Klemmen-) Kasten und im Sensor - Schnittstellen-Verbindung prüfen - falsche Geräte-ID → ID prüfen - RS485 Leitung A, B vertauscht - Falsche Baudrate eingestellt (Sensor, ISOCON-UMB) - Falsches Protokoll eingestellt oder verwendet (Binär, ASCII)
Gefriertemperatur wird nicht ermittelt.	<ul style="list-style-type: none"> - Startbedingungen sind nicht erfüllt (Fahrbahntemperatur liegt über eingestellter Schwelle) - Sensoroberfläche ist trocken - Messzyklus ist noch nicht abgelaufen (Dauer bis zu 20 Min.) - Störung der Gefriertemperaturermittlung durch äußere Einflüsse in kritischen Phasen des Messzyklus - Sensoroberfläche stark verschmutzt -> Sensoroberfläche mit Wasser reinigen - Grüne Schutzfolie nicht entfernt -> Schutzfolie entfernen
Ermittelte Gefriertemperatur wird nach wenigen Minuten resettiert	<ul style="list-style-type: none"> - Sensor wird resettiert. Kanal 20001 abfragen und kontrollieren, dass der Wert inkrementiert wird. Nach dem Erreichen von 60000 fängt der Zähler wieder von „0“ an zu zählen. Springt der Wert früher auf „0“, dann hat sich Sensor resettiert. Versorgungsspannung muss überprüft werden (siehe Kapitel 6.2.1.1) - Spannungsversorgung überlastet - Spannungsversorgung instabil - Bei Abfrage durch LCOM-UMB: Fehlkonfiguration des Lcom, dadurch Reset der UMB-Module alle x Minuten (Grundeinstellung: 15 Minuten)
Kanal für die Salzkonzentration liefert Fehlermeldung	<ul style="list-style-type: none"> - Startbedingungen sind nicht erfüllt (Fahrbahntemperatur liegt über eingestellter Schwelle) - Sensoroberfläche ist trocken - Messzyklus ist noch nicht beendet (Dauer bis zu 20 Min.) - Störung der Gefriertemperaturermittlung durch äußere Einflüsse in kritischen Phasen des Messzyklus - Sensoroberfläche stark verschmutzt -> Sensoroberfläche mit Wasser reinigen - Grüne Schutzfolie nicht entfernt -> Schutzfolie entfernen
Kanal für die drohende Vereisung liefert Fehlermeldung FC:36	<ul style="list-style-type: none"> - Drohende Vereisung wurde deaktiviert oder ist nicht vorhanden (ARS31-UMB)

Sensor liefert für 12 Stunden auf Kanal 900 den GFT-Status 3 und auf den nicht korrigierten Gefriertemperaturkanälen den UMB-Fehlercode 0x54	Der Sensor hat einen internen Fehler erkannt, und versucht das Problem zu beheben. Tritt dieses Verhalten bei einem Sensor mehrfach auf, muss der Sensor getauscht werden. Bitte prüfen, ob Wasser in den Sensor eingedrungen ist. Verfügbar ab Firmware Version 10.9.
--	--

Die Beschreibung der UMB-Fehlercodes finden Sie im Dokument „UMB-Protokoll“ unter www.Lufft.de im Bereich Support - Downloads – Betriebsanleitungen.

12 **Wartung und Pflege**

Die Wartung und Pflege darf nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden. Das empfohlene Wartungsintervall beträgt 12 Monate.

Während der Wartungsarbeiten muss das Gerät von der Versorgungsspannung getrennt werden.

13 **Entsorgung**

Das Gerät ist gemäß der Europäischen Richtlinien 2002/96/EG und 2003/108/EG (Elektro- und Elektronik-Altgeräte) zu entsorgen. Altgeräte dürfen nicht in den Hausmüll gelangen!

Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgerätes wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektronikschrott.

14 Hersteller

Für Fälle der Gewährleistung oder Reparatur wenden Sie sich bitte an:

G. Lufft Mess- und Regeltechnik GmbH

Gutenbergstraße 20

70736 Fellbach

Postfach 4252

70719 Fellbach

Deutschland

Tel: +49 711 51822-0

Hotline: +49 711 51822-52

Fax: +49 711 51822-41

E-Mail: info@lufft.de

oder an Ihren lokalen Vertriebspartner.

14.1 Technischer Support

Für technische Fragen steht Ihnen unsere Hotline unter folgender E-Mail-Adresse zur Verfügung:

hotline@lufft.de

Des Weiteren können Sie häufig gestellte Fragen unter <http://www.lufft.de/> (Menüpunkt: FAQs) nachlesen.

15 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: ARS31Pro-UMB mit externem Temperatur Sensor	7
Abbildung 2: Beispiel: Messintervall 20 Minuten	9
Abbildung 3: Kabelverlängerung	12
Abbildung 4: Beispiel einer Verlängerungsbox	13
Abbildung 5: Beispiel eines Standard Luft UMB-Schaltschranks	16
Abbildung 6: Beispiele der Erdung des Schirmes.....	16
Abbildung 7: Anschluss ISOCON-UMB	17
Abbildung 8: ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB Einbau in die Straße	18
Abbildung 9: Montage des ARS31Pro-UMB/ARS31-UMB	19
Abbildung 10: Anschlüsse im Gehäuse	23
Abbildung 11: Konfiguration ARS31Pro-UMB	25
Abbildung 12: Konfiguration ARS31Pro-UMB, ConfigTool .NET.....	26
Abbildung 13: Konfiguration ARS31-UMB.....	28
Abbildung 14: Kanäle für die Messwertabfrage auswählen	28



 **Lufft**