

Betriebsanleitung IRS31-UMB

Intelligenter Fahrbahnsensor
Bestell-Nr.: 8510.Uxxx

Stand V4 (04/2013)



CE UMB

www.lufft.com

 **Lufft**

Inhaltsverzeichnis

1	Vor Inbetriebnahme lesen	4
1.1	Verwendete Symbole	4
1.2	Sicherheitshinweise	4
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	4
1.4	Gewährleistung	4
1.5	Fehlerhafte Verwendung	4
2	Gerätebeschreibung	5
2.1	Funktionsweise	5
3	Montage	6
3.1	Vorbereitung	6
3.2	Montage	6
3.3	Anschluss der Zuleitung	8
3.4	Inbetriebnahme und Prüfung	10
4	Wartung	11
4.1	Austausch der Sensorik	11
4.2	Anschlüsse	12
5	Konfiguration	13
5.1	Werkseinstellung	13
5.2	Konfiguration mit PC-Konfig-Software	13
5.3	Firmwareupdate	14
6	Kommunikation	14
6.1	Binär-Protokoll	14
6.2	ASCII-Protokoll	16
6.3	Kanalbelegung für die Datenabfrage	16
6.4	Abbildungsnormale	18
6.5	Fahrbahnzustände	20
7	Technische Daten	21
7.1	Messwerte	21
7.2	Lagerbedingungen	21
7.3	Betriebsbedingungen	21
7.4	Elektrische Daten	21
7.5	Schnittstellen	21
7.6	Mechanische Daten	22
8	EG-Konformitätserklärung	22
9	Fehlerbehebung	23
10	Wartung und Pflege	23
11	Entsorgung	23
12	Hersteller	23

Versionsgeschichte:

Version	Datum	Bearbeiter	Bemerkung
V1	09.11.2007	FS	erste Version
V1.1	21.11.2007	FS	Fehler in 6.2.2 / Kapitel 8 vervollständigt
V1.2	03.07.2009	SR	Kapitel 6.5: Fahrbahnzustände ergänzt
V1.3	08.10.2009	SR	Temperatur Mess- und Betriebsbereich bis -40 °C (Kapitel 2.1, 7.1.3, 7.2, 7.3)
V2.0	26.04.2010	FS	In der Einbauanleitung wird „5 cm tief“ durch „5 cm oder 30 cm tief“ ersetzt
V2.1	10.09.2010	SR	Kapitel 3: Montage überarbeitet, Kap. 2.1 TPOS = 0 °C und FBZ aktualisiert, ext. Temperaturfühler in Technische Daten aufgenommen
V2.2	10.11.2010	SR	Mittelwerte, Kapitel 5.2.3
V2.3	16.12.2010	KG/SR	Fehlerbeseitigung 4-stellige ID im ASCII-Protokoll
V3	03.12.2012	FS	Anpassung an Kabel



1 Vor Inbetriebnahme lesen

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

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.

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.

2 Gerätebeschreibung

Der Straßensensor IRS31 dient zur Überwachung des Straßenzustandes. Mit ihm können folgende Daten erfasst werden:

Temperaturmessung an der Oberfläche.

Zusätzlich können 2 weitere Temperatursensoren zur Messung z. B. für Fahrbahn-Tiefenmessungen angeschlossen werden. Die ermittelten Werte spielen für die Zustandsbestimmung keine Rolle.

Salzkonzentrations- und Gefrieratemperaturmessung

Ermittlung der Wasserfilmhöhe auf der Sensoroberfläche

Der Sensor zeichnet sich weiterhin durch folgende Merkmale aus:

Kompakter Aufbau und leichte Installation

Wartungsarm

Beständig gegenüber physikalischen und chemischen Einflüssen

Austauschbarkeit auch im installierten Zustand möglich

Datenübertragung über RS485

Geringe Messzeit, dadurch geringer Stromverbrauch

2.1 Funktionsweise

Abhängig von Messwerten bestimmt der IRS31 den Straßenzustand.

Das Gerät arbeitet in einem Temperaturbereich von -40 °C ... $+70\text{ °C}$. Oberhalb einer Temperatur TPOS (Werkseinstellung 0 °C) erkennt es die Zustände „Trocken“, „Salzrest“, „Feucht“ und „Nass“. Unterhalb von TPOS gibt es zusätzlich die Zustände „kritische Nässe“ und „Kritisch“.

Der IRS31 dient zur Anbindung an 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.

3 Montage

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

3.1 Vorbereitung

Für die Aufnahme des Sensors 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.



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).

Für den Temperatursensor 1 (optional) wird ein Schlitz in einem Winkel von ca. 68° , bezogen auf den Schlitz der Zuleitung, benötigt. Der Schlitz wird mit einer Breite von $B = 2$ cm, einer Tiefe $T = 5$ cm und einer Länge $L = 50$ cm in die Fahrbahn gefräst.

Für den Temperatursensor 2 (optional) wird eine 30 cm tiefe Bohrung mit einem Durchmesser von 2 cm benötigt. Diese ist, bezogen auf den Schlitz der Zuleitung, in einem Winkel von ca. -68° ca. 20 cm entfernt vom äußeren Rand der Bohrung für den Straßensensor anzubringen (s. Abb. 2 und 3). Zwischen den beiden Bohrungen muss ein Schlitz mit der Breite $B = 2$ cm gefräst werden.

Die Längen der Schlitze sind gegebenenfalls den Einbaubedingungen vor Ort anzupassen.

Bei Sensoren mit nur einem Temperaturfühler fehlt der Temperaturfühler 2. Temperaturfühler 1 kann in diesem Fall auch in 30 cm Tiefe installiert werden (siehe Montage Temperaturfühler 2).

Die externen Temperaturfühler weisen die Schutzart IP67 auf. Ein dauerhafter Einsatz unter Wasser ist zu vermeiden.

3.2 Montage



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 oder an den externen Fühlern führt zu Wassereintritt in den Sensor! Sensoren mit beschädigten Leitungen dürfen nicht eingebaut werden und können nur durch Lufft 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.

- ☞ **Es dürfen ausschließlich Vergussysteme 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 wieder eingesetzt (Drehmoment 2 Nm).

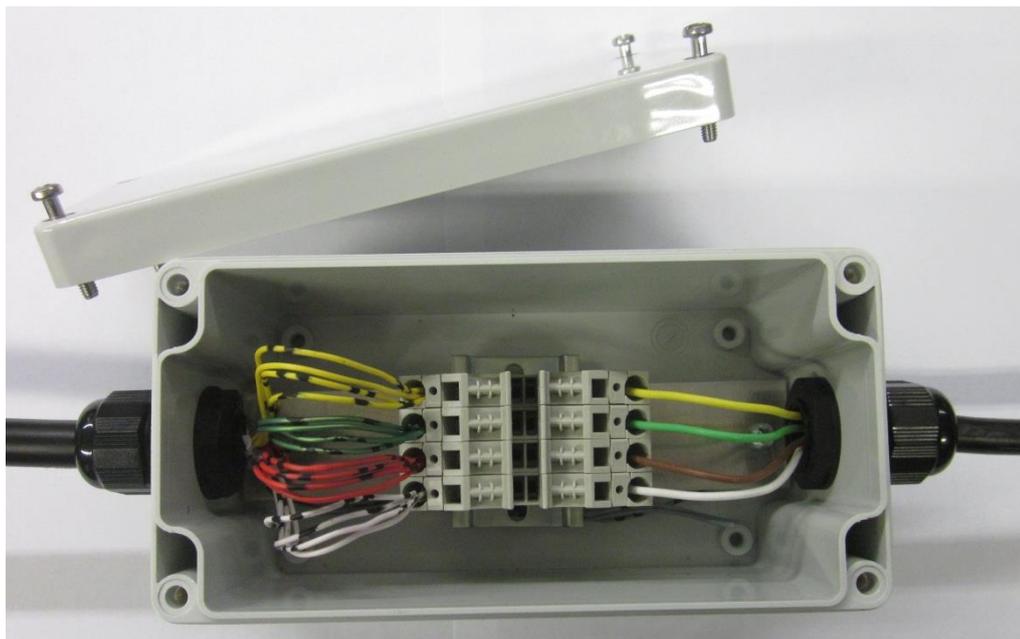
3.2.1 Verlängerung der Kabellänge (z.B. 100m):

Wichtig: das Originalkabel **muss** nach möglichst kurzer Distanz (Fahrbahnrand 5m) gekürzt und von dort verlängert werden. Der Schleifenwiderstand des Gesamtkabels darf 10 Ω nicht übersteigen!

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 $7,3 \Omega / 4 = 1,83 \Omega$



Beispiel einer Verlängerungsbox

3.3 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!



Beispiel eines Standard Lufft UMB Schaltschranks sowie 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 |

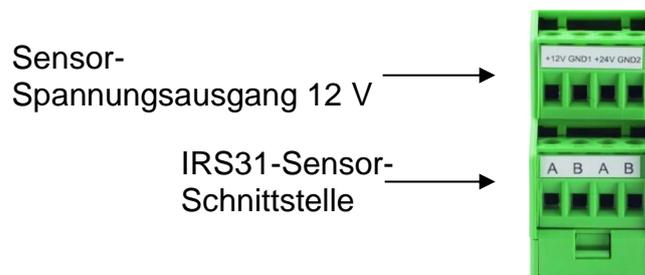


Abb. 1: Anschluss ISOCON-UMB



Achtung, ein Vertauschen der Anschlüsse führt zur Zerstörung des Straßensensors!

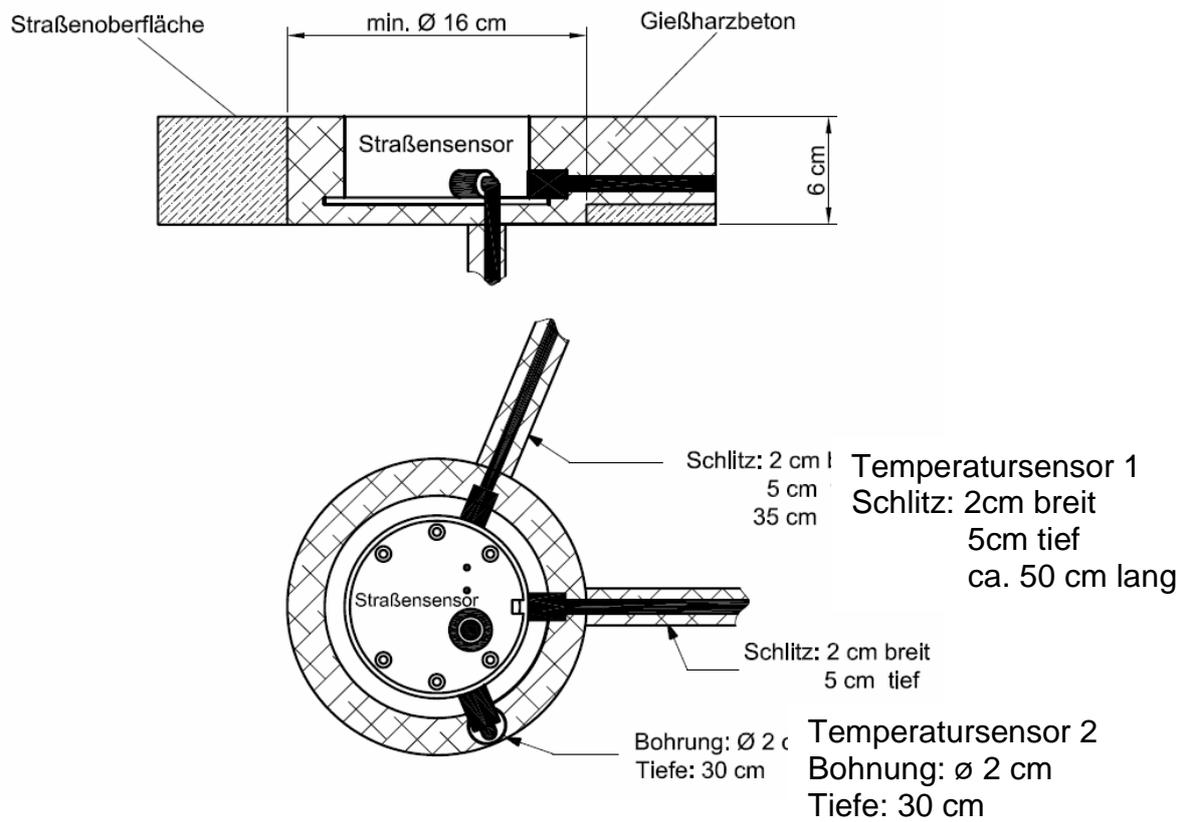


Abb. 2: IRS31 Einbau in der Straße bei 2 externen Temperaturfühlern

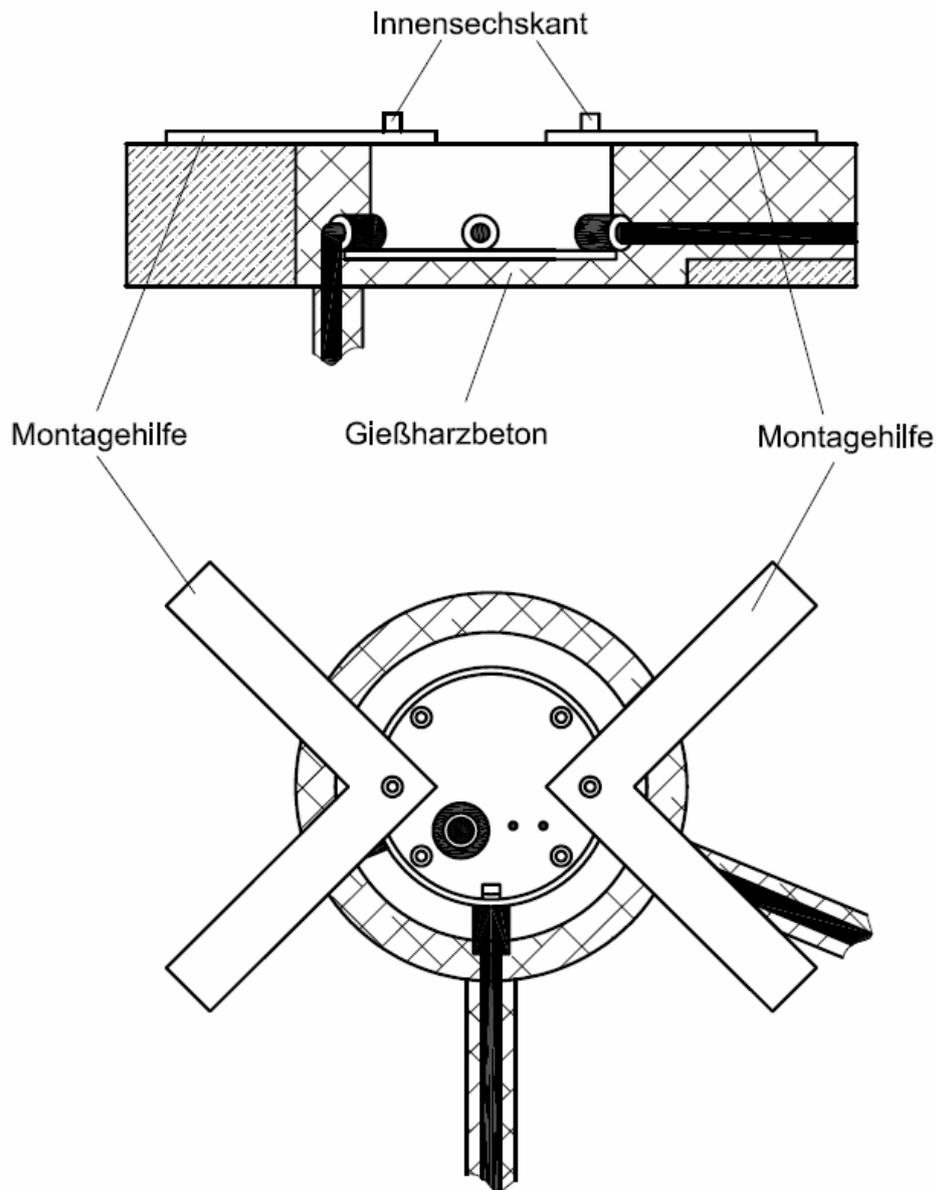


Abb. 3: Montage des IRS31

3.4 Inbetriebnahme und Prüfung

Sobald das Gerät nach erfolgter Montage und korrektem Anschluss an die zulässige Versorgungsspannung angeschlossen ist, beginnt es mit der Initialisierung und danach mit der Messung.

Nach erfolgter Installation des Straßensensors ist die Funktionsfähigkeit zu überprüfen. Dazu ist der Sensor an eine Auswerteeinheit anzuschließen. Es ist zu prüfen, ob die Kommunikation zwischen Sensor und Auswerteeinheit einwandfrei funktioniert. Der von der Auswerteeinheit ermittelte Straßenzustand sollte bei trockenem **und** nassem Sensor getestet werden.

4 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, welche die Dichtigkeit des Gehäuses beeinträchtigen könnten, ist ein Austausch des Sensors zu empfehlen. Dies gilt auch dann, wenn der Kunststoffeinsatz des Sensors durch Verschleiß stark abgenutzt ist.

4.1 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 Steckverbindungen müssen ohne Zugbelastung der Kabel abgezogen werden!



Wichtig: Bei Austausch der Sensorik ist in jedem Fall die Ringdichtung zu erneuern und ein neuer Trockenmittelbeutel einzulegen!

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! Der neue Trockenmittelbeutel darf erst unmittelbar vor dem Einbau aus der versiegelten Schutzverpackung entnommen werden. Der Aufkleber zeigt die Funktionsfähigkeit an (blau: o.k., rosa: das Trockenmittel ist verbraucht).

Beim Anschließen der Steckverbinder 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. Der Kunststoffdeckel muss sich ohne Kraftaufwand in das Gehäuse einlegen lassen. Die Gewinde der Befestigungsschrauben sind einzufetten. Die Schrauben werden zuerst leicht eingeschraubt und dann über Kreuz angezogen (Drehmoment 2 Nm).

4.2 Anschlüsse

4.2.1 Zuleitung

s. Kapitel 3.3 Montage - Anschluss der Zuleitung

4.2.1.1 Versorgungsspannung

Die Versorgung des IRS31 erfolgt über eine Gleichspannung von 12 V. Das verwendete Netzteil muss zum Betrieb von Geräten der Schutzklasse III (SELV) zugelassen sein.

4.2.1.2 RS485-Schnittstelle

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

Datenbits: 8

Stoppsbit: 1

Parität: keine

Einstellbare Baudraten: 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200*, 28800, 57600

* = Werkseinstellung und Baudrate für Firmwareupdate

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



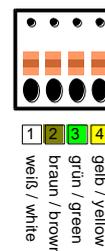
Wird das Gerät nicht ordnungsgemäß angeschlossen funktioniert das Gerät möglicherweise nicht kann dieses dauerhaft beschädigt werden besteht unter Umständen die Gefahr eines elektrischen Schlags.

4.2.2 Anschlüsse im Gehäuse

Auf der Unterseite des Kunststoffeinsatzes befinden sich zwei 4-polige Steckbuchsen. Diese dienen zum Anschluss der Versorgungsspannung und der Schnittstelle mit dem dazugehörigen Anschlusskabel, sowie dem optionalen Anschluss der externen Temperaturfühler.

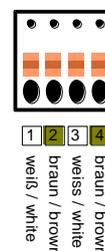
Anschlussbelegung Versorgungsspannung/RS485 (uncodiert) :

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



Anschlussbelegung externe Temperaturfühler (Codierung Pin1) :

- | | | |
|---|-------|--------------------------|
| 1 | weiß | ext. Temperatur rechts 1 |
| 2 | braun | ext. Temperatur rechts 2 |
| 3 | weiß | ext. Temperatur links 1 |
| 4 | braun | ext. Temperatur links 2 |



Die Kabelkennzeichnung ist an die DIN 47100 angelehnt.

5 Konfiguration

Für die Konfiguration stellt Lufft eine PC-Software zur Verfügung. Mit Hilfe dieser Software kann der Benutzer das Gerät nach seinen Bedürfnissen einstellen.

5.1 Werkseinstellung

Im Auslieferungszustand hat der IRS31 folgende Einstellung:

Geräte-ID: 1
 Baudrate: 19200
 RS485-Protokoll: binär
 Mittelungsintervall: 10 s

Werden mehrere IRS31 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.

5.2 Konfiguration mit PC-Konfig-Software

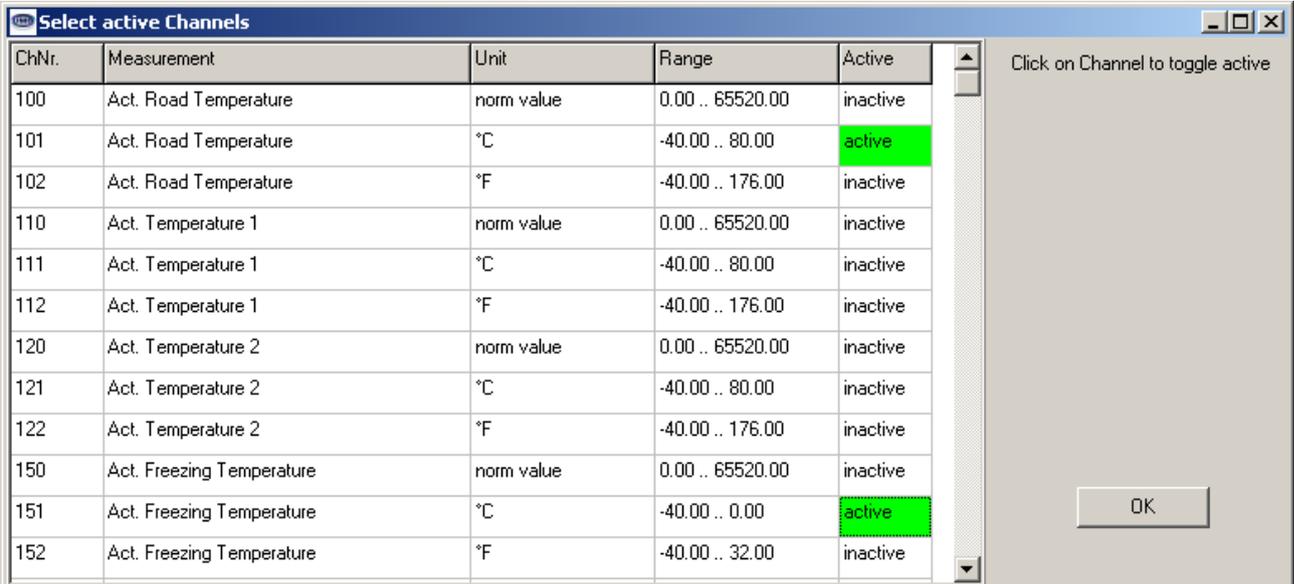
Die prinzipielle Funktionsweise der Konfigurationssoftware ist in der Onlinehilfe ausführlich beschrieben. Deshalb werden hier nur die sensorspezifischen Menüs und Funktionen beschrieben.

5.2.1 Konfiguration

Nach dem Laden einer IRS31-UMB-Konfiguration können alle relevanten Einstellungen und Werte angepasst werden.

5.2.2 Kanäle für die Messwertabfrage

Durch Anklicken des jeweiligen Kanals kann dieser für die Messwertabfrage aktiviert werden.



ChNr.	Measurement	Unit	Range	Active
100	Act. Road Temperature	norm value	0.00 .. 65520.00	inactive
101	Act. Road Temperature	°C	-40.00 .. 80.00	active
102	Act. Road Temperature	°F	-40.00 .. 176.00	inactive
110	Act. Temperature 1	norm value	0.00 .. 65520.00	inactive
111	Act. Temperature 1	°C	-40.00 .. 80.00	inactive
112	Act. Temperature 1	°F	-40.00 .. 176.00	inactive
120	Act. Temperature 2	norm value	0.00 .. 65520.00	inactive
121	Act. Temperature 2	°C	-40.00 .. 80.00	inactive
122	Act. Temperature 2	°F	-40.00 .. 176.00	inactive
150	Act. Freezing Temperature	norm value	0.00 .. 65520.00	inactive
151	Act. Freezing Temperature	°C	-40.00 .. 0.00	active
152	Act. Freezing Temperature	°F	-40.00 .. 32.00	inactive

5.2.3 Mittelwertbildung

Mit Hilfe der PC-Konfig-Software kann die Mittelwertbildung aktiviert werden. Die Anzahl der Messwerte, die zur Mittelwertbildung verwendet werden, ist frei wählbar. Durch die Mittelwertbildung verlängert sich die Aktualisierungszeit der Messkanäle.

5.3 Firmwareupdate

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

6 Kommunikation

Entsprechend der Konfiguration des Gerätes, kann der Straßenzustand im Binär- oder ASCII-Protokoll abgefragt werden.

6.1 Binär-Protokoll

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

6.1.1 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).

6.1.2 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
1	Strassensensor	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.

6.1.3 Beispiele für die Bildung von Adressen

Soll z. B. ein IRS31 mit der Geräte-ID 0001 adressiert werden, geschieht das wie folgt:
 Klassen-ID für Straßensensor ist 1d = 1h
 Geräte-ID ist z. B. 001d = 001h
 Setzt man die Klassen- und Geräte-ID zusammen ergibt sich eine Adresse 1001h (4097d).

6.1.4 Beispiel einer Binärprotokoll-Abfrage

Soll z. B. ein Straßensensor mit der Geräte-ID 0001 nach der aktuellen Wasserfilmhöhe (0 - 10000) von einem PC abgefragt werden, geschieht das wie folgt:

Sensor:

Klassen-ID für **Straßensensor** ist 1 = 1h
 Geräte-ID (Seriennummer) ist 0001 = 001h
 Setzt man die Klassen- und Geräte-ID zusammen ergibt sich eine Ziel-Adresse 1001h.
PC:

Klassen-ID für **PC (Master-Gerät)** ist 15 = Fh
 PC-ID ist z. B. 22 = 016h
 Setzt man die Klassen- und PC-ID zusammen ergibt sich eine Absender-Adresse F016h
 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 Wasserfilmhöhe 0 – 1000m in Kanal 601d = 259h
 Die berechnete CRC beträgt 78B8h
 Die Anfrage an das Gerät:

SO	<ver	<to>		<from>		<len	ST	<cmd	<verc	<channel		ET	<cs>		EOT
H	>					>	X	>	>	>		X			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
01h	10h	01h	10h	16h	F0h	04h	02h	23h	10h	59h	02h	03h	B8h	78h	04h

Die Antwort des Gerätes:

SO	<ve	<to>		<from>		<len	STX	<cmd	<ver	<statu	<chann	<typ>	
H	r>					>		>	c>	s>	el>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
01h	10h	16h	F0h	01h	10h	0Ah	02h	23h	10h	00h	59h	02h	16h

<value>				ETX	<cs>		EOT
15	16	17	18	19	20	21	22
00h	00h	FAh	44h	03h	E1h	B4h	04h

<status> = Gerät o.k.

<typ> = Datentyp des folgenden Wertes; 16h = Float (4 Byte, IEEE Format)

<value> = 44FA0000h entspricht als Floatwert 2000,00

Der Wasserfilm beträgt also 2000 µm.

Mit Hilfe der Checksumme (B4E1h) 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.

6.1.5 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 V1_0.

6.2 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!

6.2.1 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.

6.2.2 Beispiel einer ASCII-Abfrage

Soll z. B. ein Straßensensor mit der Geräte-ID 001 nach der aktuellen Wasserfilmhöhe 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: &_04097_M_00601

Mit diesem Aufruf wird Kanal 601 von dem Gerät mit der Adresse 4097 (IRS31 mit der Geräte-ID 0001) abgefragt.

Antwort: \$_04097_M_00601_13104

Mit der Normierung für den Wasserfilm ergibt sich dann folgende Rechnung:

0d entspricht 0 Meter

65520d entspricht 10000 µm

13104d entspricht $10000 / 65520 * 13104 = 2000$ µm

6.3 Kanalbelegung für die Datenabfrage

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

Kanal-Nr.	Messgröße	Einheit	Datentyp	Messbereich
-----------	-----------	---------	----------	-------------

100	Fahrbahnoberfläche	AN	unsigned short	0 ... 65520
101	Fahrbahnoberfläche	°C	float	-40 ... +80 °C
102	Fahrbahnoberfläche	°F	float	-40 ... 176 °F
110	Extern 1	AN	unsigned short	0 ... 65520
111	Extern 1	°C	float	-40 ... +80 °C
112	Extern 1	°F	float	-40 ... 176 °F
120	Extern 2	AN	unsigned short	0 ... 65520
121	Extern 2	°C	float	-40 ... +80 °C
122	Extern 2	°F	float	-40 ... 176 °F
150	Gefriertemperatur für Salz 1 (NaCl) ¹⁾	AN	unsigned short	0 ... 65520
151	Gefriertemperatur für Salz 1 (NaCl) ¹⁾	°C	float	-40 ... 0 °C
152	Gefriertemperatur für Salz 1 (NaCl) ¹⁾	°F	float	-40 ... 0 °C
160	Gefriertemperatur für NaCl	AN	unsigned short	0 ... 65520
...
170	Gefriertemperatur für NaCl	°C	float	-40 ... 0 °C
...
180	Gefriertemperatur für NaCl	°F	float	-40 ... 0 °C
...
600	Wasserfilmhöhe	AN	unsigned short	0 ... 65520
601	Wasserfilmhöhe	µm	unsigned short	0 ... 10000
602	Wasserfilmhöhe	mil	float	0 ... 393,7
800	Salzkonzentration Salz 1 (NaCl) ¹⁾	AN	unsigned short	0 ... 65520
801	Salzkonzentration Salz 1 (NaCl) ¹⁾	Gew. %	float	0 ... 100
810	Salzkonzentration NaCl	AN	unsigned short	0 ... 65520
...
820	Salzkonzentration NaCl	Gew. %	float	0 ... 100
...
900	Fahrbahnzustand definiert ¹⁾		unsigned char	0 ... 99
901	Fahrbahnzustand physikalisch ¹⁾		unsigned char	0 ... 99
902	Fahrbahnzustand		unsigned char	0 ... 99
910	Salzgehalt für NaCl	g/m ²	float	
...	
920	Salzgehalt für NaCl	lbs p. l. mile	float	
...	

1049	TLS DE-Typ 49 FG3 (FBT)	TLS FG3 DE 49	signed short	-300 ... +800
1052	TLS DE-Typ 52 FG3 (RS) NaCl	TLS FG3 DE 52	unsigned char	0 ... 100
1065	TLS DE-Typ 65 FG3 (GT)	TLS FG3 DE 65	signed short	-300 ... 0
1067	TLS DE-Typ 67 FG3 (TT1)	TLS FG3 DE 67	signed short	-300 ... +800
1068	TLS DE-Typ 68 FG3 (TT2) ³⁾	TLS FG3 DE 68	signed short	-300 ... +800
1069	TLS DE-Typ 69 FG3 (TT3) ³⁾	TLS FG3 DE 69	signed short	-300 ... +800
1070	TLS DE-Typ 70 FG3 (FBZ)	TLS FG3 DE 70	unsigned char	0 ... 255
1072	TLS DE-Typ 72 FG3 (WFD)	TLS FG3 DE 72	unsigned short	0 ... 1000
...	
10000	Spannungsversorgung	V	float	0 ... 18
10400	CDC-Messung	AN	unsigned short	0 ... 65520
10401	CDC-Messung	fF	float	0 ... 8192

Anmerkungen:

¹⁾ Aus Kompatibilitätsgründen zum IRS21CON-UMB. Diese Kanäle werden u. U. vom IRS31 nicht unterstützt.

²⁾ Nur IRS21CON-UMB

³⁾ Die Typen TT2 und TT3 liefern beide die Temperatur des Temperatursensor 2.

Legende:

AN ... Abbildungsnormal

mil ... 1 mil = 1/1000 Inch

Der aktuelle Wert gibt den aktuell gemessenen Wert aus.

6.4 Abbildungsnormale

Abbildungsnormal	Wertebereich Temperatur
0 – 65520	-40 - +80 °C
	-40 - +176 °F
	Wertebereich Wasserfilmhöhe
	0 – 10000 µm
	0 – 393,7 mil
	Wertebereich Salzkonzentration
	0 – 100 Gew. %

	Wertebereich Kapazität
	0 – 8192 fF

6.5 Fahrbahnzustände

Die Fahrbahnzustände (FBZ) des UMB-Kanals 902 sind wie folgt kodiert:

FBZ	Bedeutung
0	Trocken
1	Feucht
2	Nässe
5	Restsalz
6	Kritische Nässe
7	Kritisch
> 90	Unbestimmt

7 Technische Daten

7.1 Messwerte

7.1.1 Fahrbahnfeuchte

Einheit: trocken, feucht, nass

7.1.2 Fahrbahnglätte

Einheit: keine Glätte, Schnee bzw. Reif, Eis

7.1.3 Fahrbahnoberflächentemperatur

Prinzip: NTC
 Messbereich: -40 ... 70 °C
 Genauigkeit: $\pm 0,2$ °C (-10 ... 10 °C), sonst $\pm 0,5$ °C
 Auflösung: 0,1 °C

7.1.4 Externe Temperaturfühler (optional)

Prinzip: NTC
 Messbereich: -40 ... 70 °C
 Genauigkeit: $\pm 0,2$ °C (-10 ... 10 °C), sonst $\pm 0,5$ °C
 Auflösung: 0,1 °C
 Kabellänge: ca. 50 cm

7.1.5 Gefriertemperatur

Messbereich: -20 ... 0 °C
 Genauigkeit: ± 1 °C für $t > -10$ °C
 Auflösung: 0,1 °C

7.1.6 Wasserfilm

Prinzip: Radar
 Messbereich: 0 ... 4 mm
 Genauigkeit: $\pm(0,1 \text{ mm} + 20 \% \text{ vom Messwert})$
 Auflösung: 0,01 mm

7.2 Lagerbedingungen

zulässige Lagertemperatur: -40 °C ... +70 °C
 zulässige rel. Feuchte: 0 ... 100 % r.H.

7.3 Betriebsbedingungen

zulässige Betriebstemperatur: -40 °C ... +70 °C
 zulässige rel. Feuchte: 0 ... 100 % r.H.
 zulässige Höhe über NN: 3000 m

7.4 Elektrische Daten

Spannungsversorgung: 9 ... 14 VDC; typisch 12 VDC
 Stromaufnahme: < 200 mA
 Schutzklasse: III (SELV)

7.5 Schnittstellen

4-adriges Anschlusskabel mit Spannungsversorgung und RS485 (2-Draht, Halbduplex) für Konfiguration und Messwertabfrage.

7.6 Mechanische Daten

Abmessungen (B x H x T): \varnothing 120 mm - Höhe: 50 mm

Gewicht: ca. 800 g

Schutzart: IP68

8 EG-Konformitätserklärung

Produkt: Intelligenter Straßensensor in Verbindung mit UMB
ISO-Wandler ISOCON
Typ: IRS31-UMB (Bestell-Nr.: 8510.Uxxx)
UMB ISO-Wandler ISOCON (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 89/336/EWG und der Niederspannungsrichtlinie gemäß 73/23/EWG entspricht.

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

EN 61000-6-2:2005 Teil 6-2: Fachgrundnormen Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-4-2 ESD
EN 61000-4-3 HF-Feld
EN 61000-4-4 Burst
EN 61000-4-5 Surge
EN 61000-4-6 HF asymmetrisch
EN 61000-4-8 Magnetfeld 50Hz

EN 61000-6-3:2001 Teil 6-3: Fachgrundnorm Störaussendung für Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
IEC / CISPR 22 Klasse B



Fellbach, 31.08.2007

Axel Schmitz-Hübsch

9 Fehlerbehebung

Beschreibung	Ursache - Behebung
Das Gerät lässt sich nicht abfragen.	Versorgungsspannung prüfen Schnittstellen-Verbindung prüfen falsche Geräte-ID → ID prüfen

10 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.

11 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.

12 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
Internet: www.lufft.de

oder an Ihren lokalen Vertriebspartner.