

# UHURA & DIRC in the box Version 2



Handbuch  
April 2019



 K.U.M. GmbH

Wischhofstraße 1-3, Geb. 15

24148 Kiel

Fon +49-431-72092-20 Fax -44

[www.kum-kiel.de](http://www.kum-kiel.de)

[kum@kum-kiel.de](mailto:kum@kum-kiel.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Überblick GPS-system „DIRC in the box / UHURA“</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Interner Aufbau DIRC</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Steckerbelegung</b>	<b>7</b>
3.1	Bedeutung der Anschlüsse . . . . .	7
3.2	8-poliger Stecker „GPS“ zur Kommunikation mit GPS-Antenne „UHURA“ . . .	8
3.3	16-poliger Stecker „6D6“ zur Kommunikation mit dem Rekorder . . . . .	9
<b>4</b>	<b>Bedeutungen der LED: DIRC</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Bedeutung der LED: UHURA</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Available Cables</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Performance</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>WARNING – READ THIS FIRST!</b>	<b>18</b>

# 1 Überblick GPS-system „DIRC in the box / UHURA“



Abbildung 1: Die GPS-Antenne „UHURA“

Exaktes Timing ist für die meisten Forschungsbereiche essentiell. Zur Synchronisierung der Messinstrumente werden überwiegend GPS-Daten benutzt. Günstige GPS-Empfänger („GPS-Mäuse“) verzichten häufig darauf, den Sekundenpuls separat herauszuführen und besitzen darüber hinaus bei der internen Datenverarbeitung Latenzen, die zudem noch variieren.

Die GPS-Antenne „UHURA“ wertet Daten sowohl des US-amerikanischen GPS-Systems als auch des russischen GLONASS aus, zusätzlich – soweit verfügbar – die Daten des europäischen GALILEO. Für die Satelliten des chinesischen BEIDOU ist „UHURA“ bereits gerüstet und wird auch diese Daten verwerten, sobald der BEIDOU Betrieb angelaufen ist.

„UHURA“ stellt die GPS-Daten in NMEA-strings über RS485 zur Verfügung, in DIRC wird die Verbindung zu RS232 gewandelt. Es werden die Baudraten 4800 baud und 9600 baud unterstützt. Auf einer eigenen Leitung wird der – latenzfreie – Sekundenpuls bereitgestellt. Der Sekundenpuls ist DCF77 moduliert, so dass auch Geräte die üblicherweise durch Funkempfänger synchronisiert werden betrieben werden können.

„UHURA“ wird in einem seewasserfestem Gehäuse ausgeliefert und ist mit verschiedenen Kabellängen bis 100m erhältlich.



Abbildung 2: DIRC in the box

Als Schaltzentrale im Labor dient „DIRC in the box“. „DIRC“ versorgt „UHURA“ mit Spannung und nimmt die GPS-Daten entgegen. Weiter kann ein PC und der seismische Rekorder „6D6“ an „DIRC“ angeschlossen werden und es sind Anschlüsse zum Auslesen der Daten vorhanden. Der Rekorder „6D6“ stellt nach dem Booten ein WiFi access point bereit.

## Abmessungen

	Abmessung	Kabellänge	Gewicht	Schutzklasse
DIRC	220 x 180 x 95 mm	1m	1700g	IP54
UHURA	D 140 x 90 mm	30m, 50m, 100m	800g	IP67

## 2 Interner Aufbau DIRC

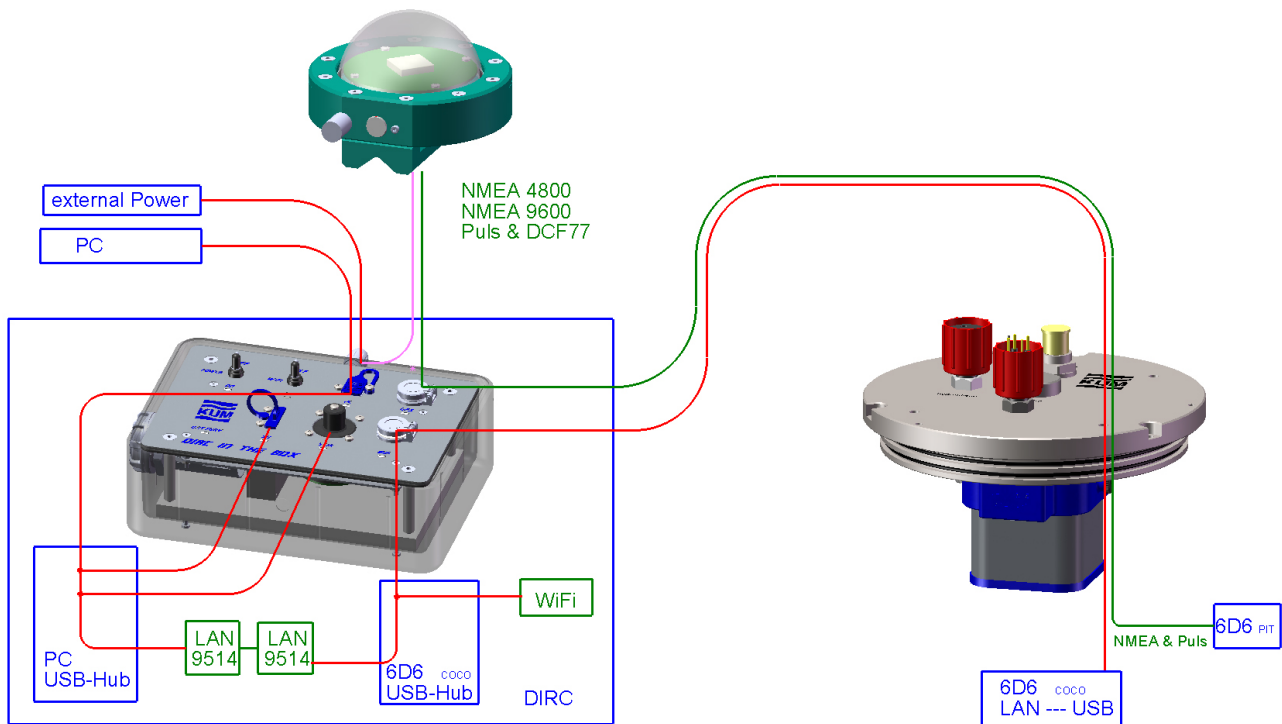


Abbildung 3: Wie DIRC funktioniert

Das Bild oben zeigt die Einzelteile und die Verbindungen von „DIRC in the box“. Die Spannungsversorgung aller internen USB-Geräte erfolgt über den USB-Anschluß vom Laptop, die Energieversorgung von „UHURA“ kann entweder über das externe Netzteil oder den internen Akku erfolgen. Bei Anschluß des externen Netzteils wird gleichzeitig der Akku geladen.



„DIRC“ ist mit einem Lithium-Ionen-Akku (3.7V LiMn 3000mAh) ausgestattet, der zum sicheren Transport entnommen werden kann. Im Bild oben die Abdeckung des Akkus.



## 3 Steckerbelegung

### 3.1 Bedeutung der Anschlüsse



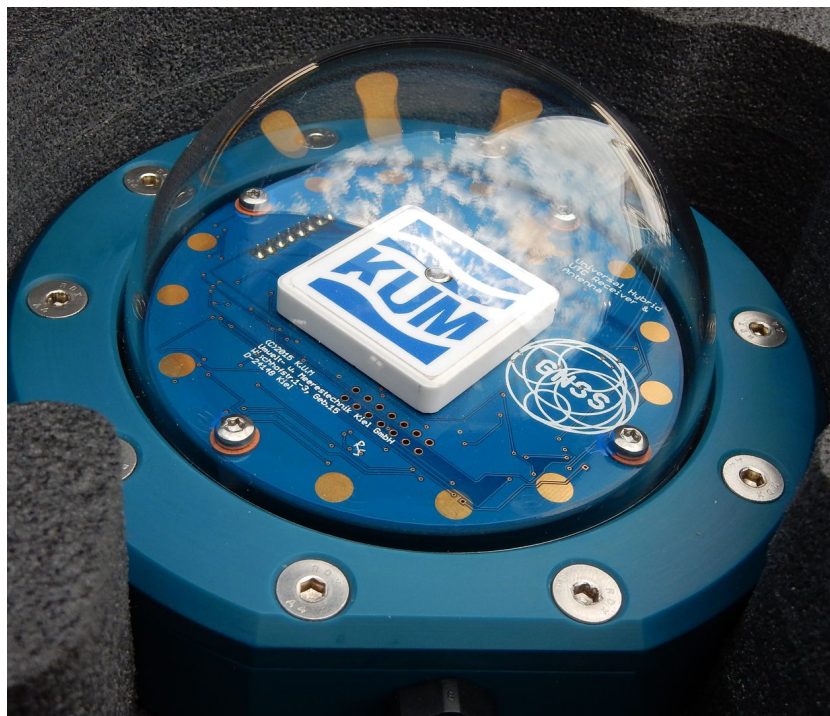
Nummer	Anschluß	Polzahl	Beschreibung
1	Power	5	Anschluß Netzteil
2	Battery	–	Lithium-Akku, zum Transport entnehmbar
3	ON/OFF	–	Schaltet Versorgungsspannung ein <sup>1</sup>
4	WiFi	–	Schaltet das WiFi-Modul aus
5	PC	4	Verbindet den internen USB-Hub mit einem PC
6	GPS	8	Anschluß der GPS-Antenne „UHURA“
7	SD	9	Anschluß für SD-Karte zum Auslesen der Daten
8	StiK	12	Anschluß für StiK <sup>TM</sup> zum Auslesen der Daten
9	6D6	16	Kommunikation mit dem Rekorder
10	Battery	–	Ladekontrolleuchte

<sup>1</sup> Mit diesem Schalter wird die Versorgung der GPS-Antenne „UHURA“ angeschaltet und der „6D6“ bootet. Der USB-Ethernet-Adapter zur Kommunikation mit dem Rekorder, die StiK<sup>TM</sup>-Buchse und der SD-Slot werden über des PC-USB-Anschluß betrieben. Das externe Netzteil lädt den Akku.

### 3.2 8-poliger Stecker „GPS“ zur Kommunikation mit GPS-Antenne „UHURA“

Pin	Belegung	Quelle	Beschreibung
1	Vcc	DIRC	12 Volt
2	PPS -	UHURA	Sekundenpuls minus <sup>2</sup>
3	PPS +	UHURA	Sekundenpuls plus
4	NMEA - 9600	UHURA	NMEA 9600 baud minus
5	NMEA + 9600	UHURA	NMEA 9600 baud plus
6	NMEA - 4800	UHURA	NMEA 4800 baud minus
7	NMEA + 4800	UHURA	NMEA 4800 baud plus
8	GND	DIRC	Masse

<sup>2</sup> Die Kommunikation mit UHURA läuft über RS485, daher wird jedes Signal im Adernpaar übertragen.





### 3.3 16-poliger Stecker „6D6“ zur Kommunikation mit dem Rekorder

Pin	Belegung	Quelle	Beschreibung
1	NMEA 9600	DIRC	NMEA mit 9600 baud <sup>1</sup>
2	1 PPS	DIRC	Sekundenpuls vom GPS <sup>2</sup>
3	AGND	DIRC	Masse GPS
4	Vcc USB	6D6	5V USB
5	USB-DN	6D6	USB Datenleitung
6	USB-DP	6D6	USB Datenleitung
7	USB-GND	6D6	Masse USB
8	VBAT2	6D6	Vdd vom Batteriepack im Druckrohr <sup>3</sup>
9	VCNC	DIRC	Vdd zurück zum Webserver <sup>3</sup>
10	NMEA 4800	DIRC	NMEA mit 4800 baud <sup>4</sup>
11	—	—	—
12	—	—	—
13	—	—	—
14	—	—	—
15	—	—	—
16	—	—	—

<sup>1</sup> 3.3V UART

<sup>2</sup> Der latenzfreie Sekundenpuls wird zusätzlich DCF77-kodiert. Somit können auch Geräte synchronisiert werden, die bislang auf einen Funkenpfänger angewiesen waren.

<sup>3</sup> Der Webserver bekommt nur Spannung, wenn von außen ein Kommunikationsgerät angeschlossen wird. Dabei wird dann VBAT2 mit VCNC gebrückt. Der Webserver wird dadurch mit der internen Batteriespannung versorgt und sicher abgeschaltet, wenn die Kommunikation beendet wird.

<sup>4</sup> Mit „DIRC in the box“ können auch SEND-Rekorder (und andere Geräte mit 4800 baud) synchronisiert werden.

## 4 Bedeutungen der LED: DIRC

LED	Zustand	Beschreibung
Power	grün	Gerät eingeschaltet
	aus	Gerät ausgeschaltet, Akku kann trotzdem geladen werden
WIFI	grün	WiFi eingeschaltet
	aus	WiFi ausgeschaltet
PC	grün	USB-Hub über PC oder externes Netzteil versorgt
	aus	Keine Spannung am USB-Hub
GPS	grün	GPS verbunden, aber kein GPS-Fix
	blinkt	Gültiges GPS-Signal vorhanden <sup>1</sup>
	aus	Kein GPS verbunden
Battery	grün	Akku wird geladen oder erhalten
	rot	Akku wird entladen
	aus	Akku unbenutzt
SD	grün	SD-Karte verbunden
	blinkt	SD-Karte wird ausgelesen
	aus	Keine SD-Karte eingesteckt
StiK	grün	StiK <sup>TM</sup> angeschlossen
	blinkt	StiK <sup>TM</sup> wird ausgelesen
	aus	Kein StiK <sup>TM</sup> angeschlossen
6D6	grün	USB-Verbindung zwischen Webserver und PC
	blinkt	USB-Kommunikation zwischen Webserver und PC
	aus	Kein Kontakt zum Webserver oder WLAN-Verbindung

<sup>1</sup> Die GPS-Antenne ist so konfiguriert, dass schwache oder unsichere Signale nicht an DIRC weitergegeben werden. Wenn die LED blinkt, ist ein GPS-Signal vorhanden *und auch vertrauenswürdig*. Dennoch empfehlen wir, Rekorder erst 15 Minuten nach dem GPS-Fix zu synchronisieren. Der Grund dafür ist, dass Informationen über Schaltsekunden nur alle 15 Minuten von den Satelliten übermittelt werden. Falls eine neue Schaltsekunde eingeführt wird während „UHURA“ nicht benutzt wird, erfährt „UHURA“ erst nach maximal 15 Minuten davon. Vorherige NMEA können einen Versatz von einer Sekunde haben.

## 5 Bedeutung der LED: UHURA

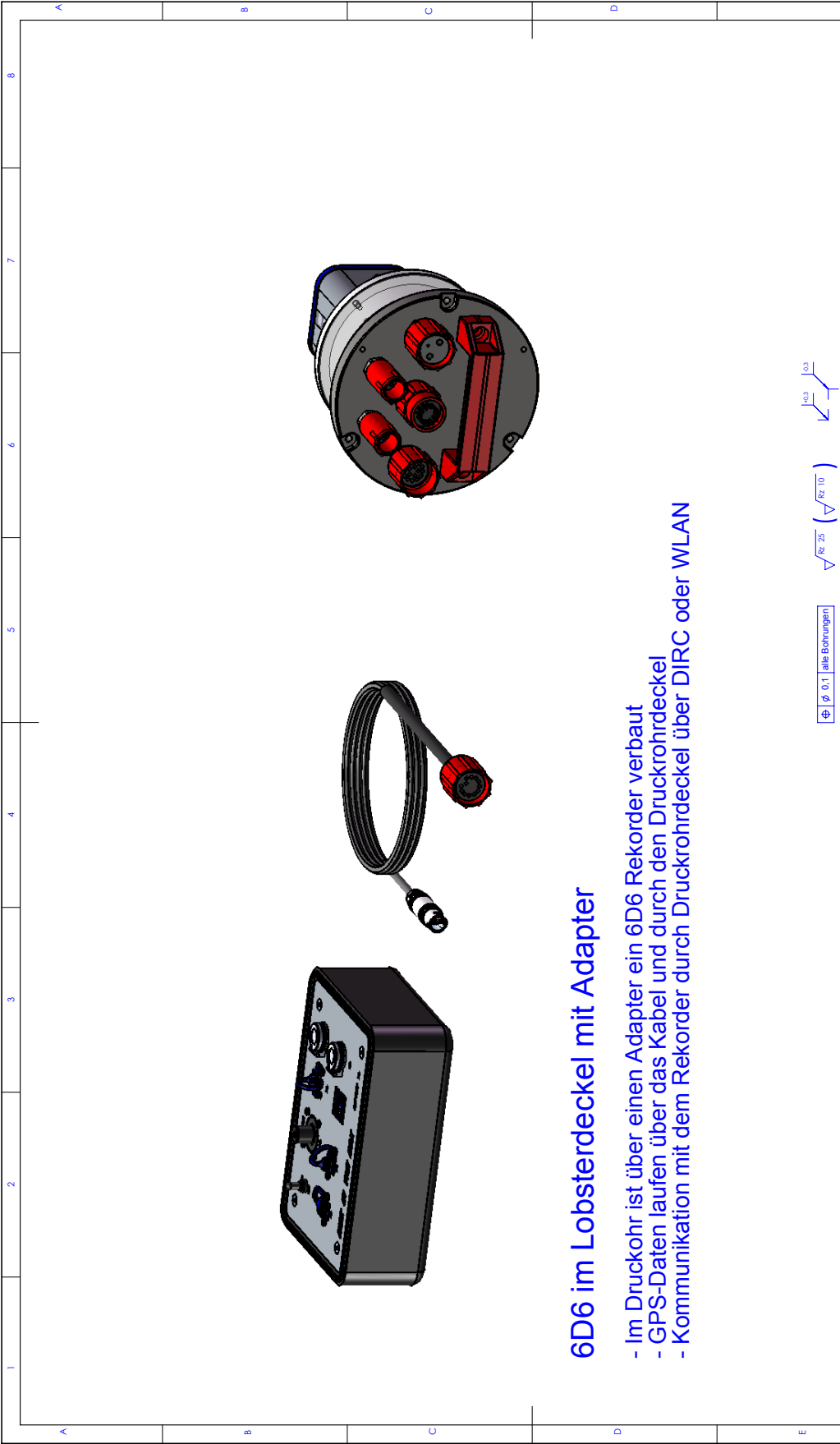
Zustand	Beschreibung
rot	System bootet. Falls LED permanent rot leuchtet, K.U.M kontaktieren
orange	System hat noch keinen Fix
grünes Blinken	System arbeitet. Sekundenpuls repräsentiert binär „0“ <sup>2</sup>
blaues Blinken	System arbeitet. Sekundenpuls repräsentiert binär „1“ <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Zusätzlich zu den NMEA-Meldungen wird auf den Sekundenpuls das DCF77-Signal moduliert. Damit werden ältere Datenlogger unterstützt die dieses Feature benötigen.



## 6 Available Cables





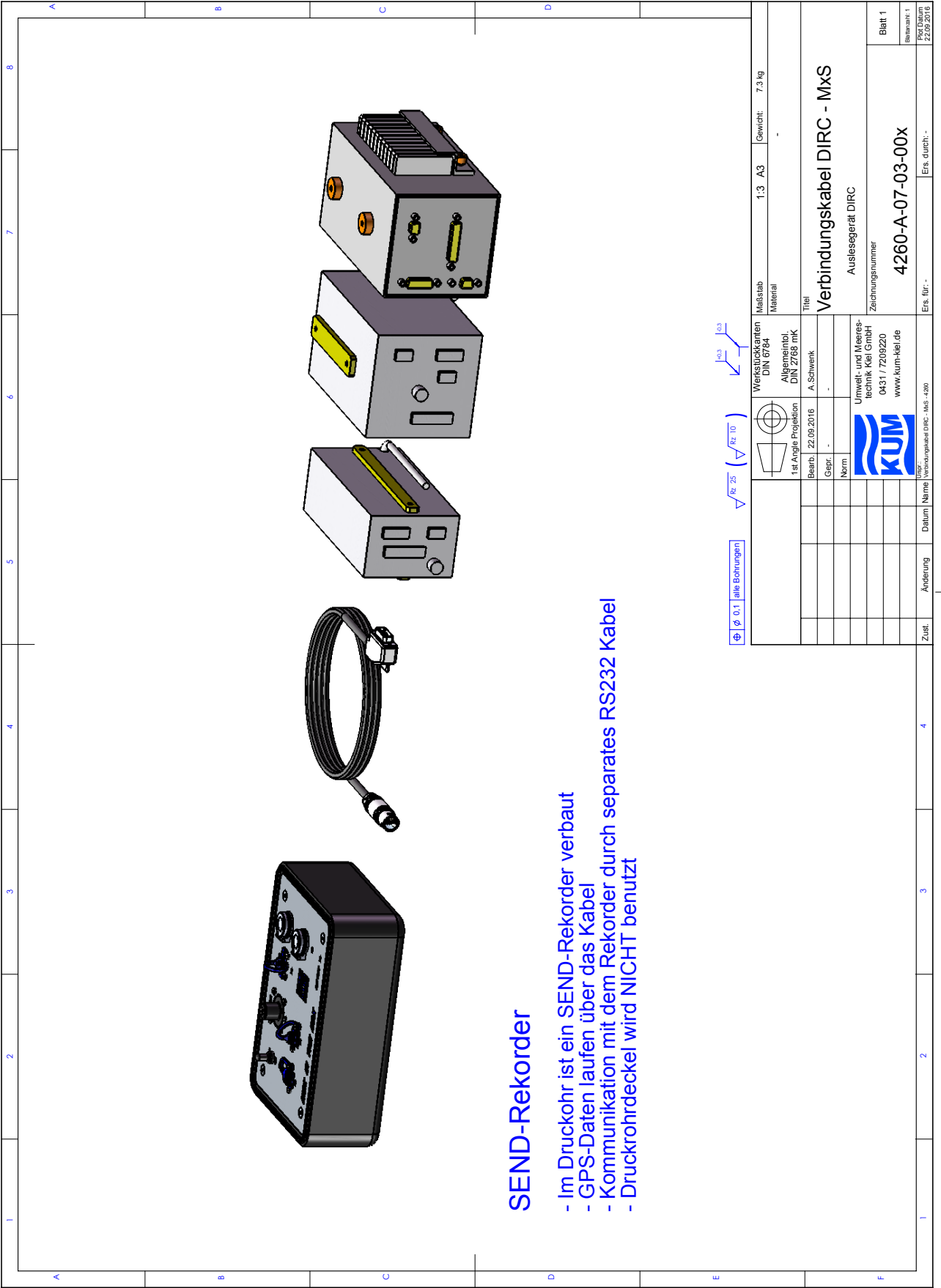
## 6D6 im Lobsterdeckel mit Adapter

- Im Druckrohr ist über einen Adapter ein 6D6 Rekorder verbaut
- GPS-Daten laufen über das Kabel und durch den Druckrohrdeckel
- Kommunikation mit dem Rekorder durch Druckrohrdeckel über DIRC oder WLAN

<p>Copyright of this document, and giving it to others and the use or communication of the contents thereof, are forbidden under express authority. Offenders are liable to the payment of damages. All rights are reserved in the event of the grant of a patent or the registration of a utility model or design.</p>	<p>Weitergabe sowie Verwertung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich angegeben. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster- oder Erfindungsgegenstand-</p>
---	--







SEND-Rekorder

- Im Druckrohr ist ein SEND-Rekorder verbaut
- GPS-Daten laufen über das Kabel
- Kommunikation mit dem Rekorder durch separates RS232 Kabel
- Druckrohrdeckel wird NICHT benutzt

Werksstückkarten DIN 6784		Maßstab	1:3	A3	Gewicht:	7,3 kg
Allgemeinteil DIN 2700 mk		Material				
1st Angle Projection		Titel				
Bearb. 22.09.2016		Verbindungskabel DIRC - MxS				
Gepr. -		Auslesegerät DIRC				
Norm		Zeichnungsnummer				
Unwelt- und Meeres- technik Kiel GmbH 0431 / 7209220 www.kum-kiel.de		4260-A-07-03-00x				
Datum		Ers. für: -				
Änderung		Ers. durch: -				
Zust.		Blatt 1				
4		Blattzahl: 1				
3		PGT Datum				
2		22.09.2016				

## 7 Performance

Receiver type: 72-channel UHURA engine; GPS L1C/A, SBAS L1C/A, QZSS L1C/A, QZSS L1 SAIF, GLONASS L1OF, BeiDou B1I, Galileo E1B/C

Parameter	Specification					
Accuracy of time pulse sig	RMS 99%	30 ns 60 ns				
Frequency of time pulse sig		0.25 Hz to 10 MHz				
Operat. limits <sup>1</sup>	Dynamics Altitude Velocity	$\leq 4$ g 50.000m 500 m/s				
Velo. acc. <sup>2</sup> Head. acc. <sup>2</sup>		0.05m/s 0.3 degrees				
GNSS		GPS	GLONASS & GPS	GLONASS	BeiDou	Galileo
Horizontal pos. acc. <sup>3</sup>		2.5m	2.5m	4m	3m	TBC <sup>4</sup>
Max navigation update rate		5 Hz	10 Hz	10 Hz	10 Hz	10 Hz
Time-To-First-Fix <sup>5</sup>	Cold start	26 s	29 s	30 s	34 s	45 s
	Hot start	1 s	1 s	1 s	1 s	1 s
	Aided starts <sup>5</sup>	2 s	2 s	2 s	3 s	7 s
Sensitivity <sup>7</sup>	Track & Nav	-164 dBm	-164 dBm	-163 dBm	-160 dBm	-154 dBm
	Reacquis.	-160 dBm	-159 dBm	-156 dBm	-155 dBm	-152 dBm
	Cold start	-148 dBm	-147 dBm	-145 dBm	-143 dBm	-133 dBm
	Hot start	-157 dBm	-156 dBm	-155 dBm	-155 dBm	-151 dBm

<sup>1</sup> Assuming Airborne < 4 g platform

<sup>2</sup> 50% @30m/s

<sup>3</sup> CEP, 50%, 24 hours static, -130 dBm, > 6 SVs

<sup>4</sup> To be confirmed when Galileo reaches full operational capability

<sup>5</sup> All satellites at -130 dBm, except Galileo at -127 dBm

<sup>6</sup> Dependent on aiding data connection speed and latency

<sup>7</sup> Demonstrated with a good external LNA

## 8 WARNING – READ THIS FIRST!

All personnel involved with the installation, operation, or maintenance of the equipment described in this manual should read and understand the warnings and recommendations provided below.

### WARNING

**This manual is a reference book only. It does not claim completeness and refers to other literature in certain chapters. This manual cannot and shall not substitute an instrument introduction through an expert. Programming and deployment of an autonomous deep-sea instrument is an utmost complex affair and require the detailed know-how of all components and their composition in order to guarantee successful operation. That's why we expressly recommend that solely trained personnel shall operate and maintain the instruments.**

### Static Sensitive Devices

This equipment contains devices that are extremely sensitive to static electrical charges. Therefore extreme care should be taken when handling them, as static electricity may be present on the body and clothing. Normal handling precautions involve the use of anti-static protection materials and grounding straps for personnel.

### High Voltages

High Voltage may be present in all parts of the GPS UHURA & DIRC . Use caution when the electronics are removed from their containers for servicing.

### Improper Line Voltage

Operation with improper line voltage may cause serious damage to the equipment. Always ensure that the proper line voltage is used.

## **Hardware Variations and Compability**

The GPS UHURA & DIRC contains both standard and proprietary hardware. At times K.U.M. may change the standard components due to their availability or performance improvements. Although the component manufacturers, along with their models and styles may change from unit to unit, replacement components will generally be interchangeable. K.U.M. will make every effort to see that replacement components are interchangeable. K.U.M. may also change certain hardware per customer requirements. Therefore, portions of this manual, such as parts lists and test features, are subject to change. These sections should be used for reference only. When changes are made that affect GPS UHURA & DIRC operation, they will be explicitly noted.

## **Purpose of this Manual**

The purpose of this manual is to provide the user with information on the setup, operation, care, and features of the GPS UHURA & DIRC . Although this manual encompasses the latest operational features of the GPS UHURA & DIRC , some features of the GPS UHURA & DIRC may be periodically upgraded. Therefore the information in this manual is subject to change and should be used for reference only.

## **Warnings, Cautions, and Notes**

Where applicable, warnings, cautions, and notes are provided in this manual as follows:

### **WARNING!**

Identifies a potential hazard that could cause personal injury or death to yourself or to others.

### *CAUTION!*

Identifies a potential hazard that could be damaging to equipment or could result in the loss of data.

### *NOTE:*

Recommendations or general information that is particular to the material being presented. It may also refer to another part of this manual or to another manual.

## **Liability**

K.U.M. has made every effort to document the GPS UHURA & DIRC in this manual accurately and completely. However, K.U.M. assumes no liability for errors or for any damages that result from the use of this manual or the equipment it documents. K.U.M. reserves the right to upgrade features of this software and to make changes to this manual without notice at any time.

## **Warranty statement**

All equipment manufactured by K.U.M. is warranted against defective components and workmanship for a period of one year after shipment. Warranty repair will be done by K.U.M. free of charge. Shipping costs are to be borne by the customer. Malfunction due to improper use is not covered in the warranty, and K.U.M. disclaims any liability for consequential damage resulting from defects in the performance of the equipment. No product is warranted as being fit for a particular purpose, and there is no warranty of merchantability. This warranty applies only if:

- The items are used solely under the operating conditions and in the manner recommended in Seller's instruction manual, specifications, or other literature.
- The items have not been misused or abused in any manner, nor have repairs been attempted thereon without the approval of K.U.M. Customer Service.
- Written notice of the failure within the warranty period is forwarded to Seller and the directions received for properly identifying items returned under warranty are followed.
- The return notice authorizes Seller to examine and disassemble returned products to the extent Seller deems necessary to ascertain the cause for failure.

The warranties expressed herein are exclusive. There are no other warranties, either expressed or implied, beyond those set forth herein, and Seller does not assume any other obligation or liability in connection with the sale or use of said products. Any product or service repaired under this warranty shall be warranted for the remaining portion of the original warranty period only.

Equipment not manufactured by K.U.M. is supported only to the extent of the original manufacturer's warranties.

## **Returned Material Authorization**

Prior to returning any equipment to K.U.M., a Returned Material Authorization (RMA) number must be obtained. The RMA will help us identify your equipment when it arrives at our receiving dock and track the equipment while it is at our facility. The material should be shipped to the address provided in the K.U.M. Customer Service section. Please refer to the RMA number on all documents and correspondences as well. All returned material must be shipped prepaid. Freight collect shipments will not be accepted.



*CAUTION!* Never attempt to ship portable topside units in their storm case alone. Although rugged, these cases are not intended to be used as shipping containers, and the delicate internal components could be damaged if used in this manner.

All shipments must be accompanied by a copy of your proforma invoice, showing the value of the material and the reason for its return. When shipping from outside the European Union: If the reason is for repair, it must be clearly stated in order to move through customs quickly and without duties being charged. Whenever possible, please send copies of original export shipping documents with the consignment.

### **Final Disposal**

The GPS UHURA & DIRC contains materials (especially batteries) that need proper disposal. Please contact customer service if your local disposal contractor is in doubt.

### **Customer Service**

Customer service personnel at K.U.M. are always eager to hear from users of our products. Your feedback is welcome, and is a valuable source of information which we use to continually improve these products. Therefore we encourage you to contact K.U.M. Customer Service to offer any suggestions or to request technical support:

E-mail: [office@kum-kiel.de](mailto:office@kum-kiel.de)

Mail: K.U.M. GmbH

Wischhofstr. 1-3, Geb. 15

24148 Kiel

Germany

Fon +49-431-72092-20 Fax -44

For more information please go to [www.kum-kiel.de](http://www.kum-kiel.de).