



<b>DOKUMENT</b>	Kommunikationsprotokoll KELLER LoRa Geräte
<b>Erstelldatum</b>	21.07.2017 Marcel Gautschi 27.02.2018 P.Schlegel
<b>Version</b>	Version 2.0
<b>Beschreibung</b>	<p>Dieses Dokument beschreibt die Kommunikation zwischen LoRa-Gerät (Node) und Netzwerkserver/Cloud, bzw. wie die Datenpakete zu interpretieren sind.</p> <p>Die Kommunikation kann in beide Richtungen erfolgen.  Vom Gerät zur Netzwerkserver (Uplink) → senden von Messdaten und  vom Netzwerkserver zum (Downlink) Gerät → senden von Konfigurationsänderungen.</p>

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Frame Format</b>	<b>2</b>
1.1	Übertragung zu Netzwerkserver	2
1.1.1	Geräteerkennung EUI	2
1.1.2	Zeitinformation	2
1.1.3	Übertragungszähler	2
1.1.4	Bestätigte und unbestätigte Übertragungen (Cnf / Uncf)	2
1.2	Übertragene Datenbytes	2
1.2.1	Port	2
1.2.2	Payload	2
<b>2</b>	<b>Payload Codierung und Decodierung</b>	<b>3</b>
2.1	Funktions-Code 01 Messwerte im Float-Format (4 Byte)	3
2.2	CT Connection Type Übersicht	4
2.3	Funktions-Code 31 1 Byte Variablen	6
2.4	Funktions-Code 32 1 Byte Variablen - Stream	6
2.5	Variablendefinition – Vdef - 1 Byte Werte	6
2.6	Funktions-Code 41 2 Byte Variablen	7
2.7	Funktions-Code 42 2 Byte Variablen - Stream	7
2.8	Variablendefinition – Vdef - 2 Byte Werte	7
2.9	Funktions-Code 51 4 Byte Variablen	8
2.10	Funktions-Code 52 4 Byte Variablen - Stream	8
2.11	Variablendefinition – Vdef - 4 Byte Werte	8
2.12	Funktions-Code 61 Float-Variablen	9
2.13	Funktions-Code 62 Float Variablen - Stream	9
2.14	Variablendefinition – Vdef - Float Werte	9
2.15	Funktions-Code 90 Kommandos / Konfiguration	10
2.16	Kommandoliste – Com & Para	10
<b>3</b>	<b>Noch nicht zugeteilte Parameter</b>	<b>11</b>

## 1 Frame Format

### 1.1 Übertragung zu Netzwerkserver

#### 1.1.1 Geräteerkennung EUI

Die Geräte können eindeutig an der DevEUI (Unique Identifier), welcher bei jeder Übertragung mit Ermittelt wird.

#### 1.1.2 Zeitinformation

Die Information Zeit wird beim Versenden mit der Payload übertragen bzw die Nachricht mit dem Zeitstempel versehen. Somit kann diese Zeit zBsp als Messzeitpunkt verwendet werden.

#### 1.1.3 Übertragungszähler

Der Übertragungszähler wird beidseitig bei jeder gesendeten oder empfangenen Botschaft inkrementiert. Somit kann ermittelt werden, wie viele Übertragungen geklappt haben und wie viele nicht.

#### 1.1.4 Bestätigte und unbestätigte Übertragungen (Cnf / Uncf )

Eine Bestätigte oder Unbestätigte Übertragung hat keinen Einfluss auf den Inhalt der Nachricht, der Vorteil einer bestätigten Übertragung liegt darin, dass vom Sender erkannt wird ob die Botschaft übertragen bzw empfangen wurde.

Der Nachteil liegt in einem gering höheren Energieverbrauch, da durch den Empfang der Bestätigung zusätzlich Energie verbraucht wird.

Egal ob Cnf oder Uncnf übertragen wird, Daten vom Netzwerkserver zum Node können übertragen werden und somit Daten angefordert werden oder Konfigurationen übertragen werden.

Die Grundkonfiguration der KELLER Geräte ist Cnf Übertragung.

### 1.2 Übertragene Datenbytes

#### 1.2.1 Port

Port im Wertebereich zwischen 1 und 223 kann übergeben werden. Verwendungszweck zur Zeit unbekannt. Die Portnummer ist zurzeit nicht von Bedeutung und ist immer 1.

#### 1.2.2 Payload

Nutzdaten (die zu übertragenen Daten). Die Anzahl Bytes ist abhängig von der eingestellten Datenrate.

Die Datenbytes werden in ASCII / Hexadezimalformat übertragen.

Jeweils Gruppen von 2 ASCII Zeichen bilden ein Byte im Datenformat Byte. Das Heisst, die Payload (Nutzinhalt) wird zBsp. Wie folgt interpretiert:

Payload = 00AAF023 sind 4 Bytes die Übertragen wurden.

Byte0 : 00Hex = 0dec Byte1 : AA hex = 170 dec Byte2 : 00 hex = 0 dec Byte3 : 23 hex = 35 dec

Die Interpretierung der einzelnen Bytes ist in den folgenden Kapiteln dieses Dokumentes beschrieben.

Sowohl Port als auch Payload ist in beide Richtungen (uplink und downlink) verfügbar.

Anzahl Bytes	1	1...31
Bedeutung	Port	Payload
Wert / Bereich	1..223	00..FF hex pro Byte

## 2 Payload Codierung und Decodierung

Die Grösse der Payload bzw die Anzahl der übertragenen Bytes ist je nach Information oder Kommando unterschiedlich lang. Welche Information die übertragene Payload beinhaltet ist aus dem Ersten Datenbyte ersichtlich.

### Port

Die Portnummer ist zurzeit nicht von Bedeutung und ist immer 1.

### Payload

Byte – N°	1	2	...	31
Bedeutung	Funktions-code Definition des Nutzdateninhaltes	Nutzdaten	Nutzdaten	Nutzdaten

### Up / Down

Die jeweiligen Funktionstabellen beinhalten die Information Up und Down.

Ein Kreuz bei Up bedeutet, dass die Information vom Node an den Netzwerkservers übertragen werden kann (Info), ein Kreuz bei Down bedeutet, dass die Information vom Netzwerkservers an den Node übertragen werden kann (Konfiguration).

### 2.1 Funktions-Code 01 Messwerte im Float-Format (4 Byte)

Byte – N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	...	...	...	31
Bedeutung	1	CT	CH_H	CH_L	Messwert A				Messwert B				Messwert C				...			

Es können verschiedene Anzahl von Messwerten übertragen werden. Die Anzahl und welche Kanäle übertragen werden, ist aus dem CH-Byte ersichtlich.

Mehrere Messwerte von den gleichen Kanäle können hinter einander aufgeführt sein, bzw in einer Übertragung übertragen werden. Ersichtlich, indem mehr Daten als ausgewählte Kanäle übertragen wurden.

Bsp: CH\_H = 0 CH\_L = 0000'0011 somit 2 Kanäle 0001 = Kanal A und 0010 = Kanal B

Übertragung = 1 CT CH\_H CH\_L A B A B A B (je 3 Messwerte von A und B).

#### CT:

Der Connection type (CT) gibt an wie die Kanalzuordnung ist. Siehe „**CT Connection Type Übersicht**“

#### CH\_H CH\_L:

Kanäle die in der Botschaft übermittelt werden. Jedes Bit steht für einen Kanal, somit Kanal 0..15 wählbar.

Bsp: 0000'0000 1000'0101 = Kanäle 1 + 3 + 7 sind in Botschaft enthalten.

#### CH\_H CH\_L Bit Position

Bit Position	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Kanal	CH 16	CH 15	CH 14	CH 13	CH 12	CH 11	CH 10	CH 9	CH 8	CH 7	CH 6	CH 5	CH 4	CH 3	CH 2	CH 1

### Messwert:

Die Werte der entsprechenden Kanäle folgen hinter einander und bestehen jeweils aus 4 Bytes und sind im Float IEE 754 Format.

Byte – N°	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
IEE 754	Bit																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	31	24	23	16	15	8	7	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	V	E	E	E	E	E	E	E	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

## 2.2 CT Connection Type Übersicht

Device typ	Kanäle CH [Einheit]
<b>Type (0)</b> RS485	1: Pd (P1-P2) [bar] 2: P1 [bar] 3: P2 [bar] 4: T [°C] 5: TOB1 [°C] 6: TOB2 [°C]
<b>Type (1)</b> RS485 & 2 Dig.Inp	1: Pd (P1-P2) [bar] 2: P1 [bar] 3: P2 [bar] 4: T [°C] 5: TOB1 [°C] 6: TOB2 [°C]
<b>Type (2)</b> RS485 & Baro (P1-P2) & Dig.Inp.1	1: Pd (P1-P2) [bar] 2: P1 [bar] 3: P2 [bar] 4: T [°C] 5: TOB1 [°C] 6: TOB2 [°C] 7: PBaro [bar] 8: TBaro [°C]
<b>Type (3)</b> RS485 & Baro (P1-PB) & Dig.Inp.1	1: Pd (P1-PBaro) [bar] 2: P1 [bar] 3: P2 [bar] 4: T [°C] 5: TOB1 [°C] 6: TOB2 [°C] 7: PBaro [bar] 8: TBaro [°C] 9: Volt. Inp. 1 [V] 10: Volt Inp. 2 [V]
<b>Type (4)</b> RS485 & Baro (P1-P2) & Dig.Inp.1 & Volt Inp.	1: Pd (P1-P2) [bar] 2: P1 [bar] 3: P2 [bar] 4: T [°C] 5: TOB1 [°C] 6: TOB2 [°C] 7: PBaro [bar] 8: TBaro [°C] 9: Volt. Inp. 1 [V] 10: Volt Inp. 2 [V]
<b>Type (5)</b> RS485 & Baro (P1-PB) & Dig.Inp.1 & Volt Inp.	1: Pd (P1-PBaro) [bar] 2: P1 (1) [bar] 3: P2 (1) [bar] 4: T (1) [°C] 5: TOB1 (1) [°C] 6: TOB2 (1) [°C] 7: PBaro [bar] 8: TBaro [°C] 9: Volt. Inp. 1 [V] 10: Volt Inp. 2 [V]
<b>Type (6)</b> RS485(x5) & Baro (P1-P2) & Dig.Inp1/2 = Counter Inp. & Volt Inp.	1: Pd (P1-P2) (1) [bar] 2: P1 (1) [bar] 3: P2 (1) [bar] 4: T (1) [°C] 5: TOB1 (1) [°C] 6: TOB2 (1) [°C] 7: PBaro [bar] 8: TBaro [°C] 9: Volt. Inp. 1 [V] 10: Volt Inp. 2 [V] 11: P1 (2) [bar] 12: P1 (3) [bar] 13: P1 (4) [bar] 14: P1 (5) [bar] 15: Counter input [dimensionless]
<b>Type (7)</b> SDI12 & Baro & Digital Inp.1 & Volt Inp	1: not used 2: PBaro [bar] 3: TBaro [°C] 4: Volt Inp.1 [V] 5: Volt Inp.2 [V] 6: SDI12 CH1 7: SDI12 CH2 8: SDI12 CH3 9: SDI12 CH4 10: SDI12 CH5 11: SDI12 CH6 12: SDI12 CH7 13: SDI12 CH8 14: SDI12 CH9 15: SDI12 CH10

<b>Type (8)</b> RS485 (5xP1+TOB1) & Baro & Dig.Inp. 1/2	1: P1 (1) [bar] 2: TOB1 (1) [°C] 3: P1 (2) [bar] 4: TOB1 (2) [°C] 5: P1 (3) [bar] 6: TOB1 (3) [°C] 7: P1 (4) [bar] 8: TOB1 (4) [°C] 9: P1 (5) [bar] 10: TOB1 (5) [°C] 11: Volt Inp.1 [V] 12: Volt Inp.2 [V] 13: PBaro [bar] 14: TBaro [°C] 15: Counter input [dimensionless]
<b>Type (9)</b> RS485 CTD & Baro (P1-P2) & Dig.Inp. 1 & Volt. Inp.	1: Pd (P1-P2) (1) [bar] 2: P1 (1) [bar] 3: P2 (1) [bar] 4: T (1) [°C] 5: TOB1 (1) [°C] 6: TOB2 (1) [°C] 7: PBaro [bar] 8: TBaro [°C] 9: Volt. Inp. 1 [V] 10: Volt Inp. 2 [V] 11: Conductivity Tc [mS/cm2] 12: Conductivity raw [mS/cm2]
<b>Type (10)</b> RS485 CTD & Baro (P1-PBaro) & Dig.Inp. 1 & Volt. Inp.	1: Pd (P1-PBaro) (1) [bar] 2: P1 (1) [bar] 3: P2 (1) [bar] 4: T (1) [°C] 5: TOB1 (1) [°C] 6: TOB2 (1) [°C] 7: PBaro [bar] 8: TBaro [°C] 9: Volt. Inp. 1 [V] 10: Volt Inp. 2 [V] 11: Conductivity Tc [mS/cm2] 12: Conductivity raw [mS/cm2]
<b>Type (11)</b> RS485 CTD & Baro (3x P1+TOB1+Cond comp+Tcon) & Baro & Counter Inp.	1: P1 (1) [bar] 2: TOB1 (1)[°C] 3: Conductivity Tc (1) [mS/cm2] 4: T (Conductivity) [°C](1) 5: P1 (2) [bar] 6: TOB1 (2)[°C] 7: Conductivity Tc (2) [mS/cm2] 8: T (Conductivity) [°C](2) 9: P1 (3) [bar] 10: TOB1 (3)[°C] 11: Conductivity Tc (3) [mS/cm2] 12: T (Conductivity) [°C](3) 13: P Baro [bar] 14: T Baro [°C] 15: Counter input * [dimensionless]
<b>Type (12)</b> RS485 & Baro (P1-PB) & Modbus ABB Aquamaster	1: Pd (P1-Pbaro) [bar] 2: P1 [bar] 3: P2 [bar] 4: T [°C] 5: TOB1 [°C] 6: TOB2 [°C] 7: P Baro [bar] 8: T Baro [°C] 9: Volt. Input 1 10: Volt Input 2 11: Flow Rate 12: Pressure 13: Custom Total Flow Units 14: External Supply Voltage 15: Counter Input

### 2.3 Funktions-Code 31 1 Byte Variablen

Byte – N°	1	2	3	4	5	6	7	...	31
Bedeutung	31	Vdef	BVal	Vdef	BVal	...	...	...	...

Es können verschiedene Anzahl von 1 Byte Werten übertragen werden. Es sind immer 2 Byte Pakete, wobei das erste Byte die Variablendefinition (Vdef) ist und das zweite Byte der Variableninhalt (BVal).

**Vdef:** Variablenbezeichnung

**BVal:** Byte Wert (Variablenwert)

### 2.4 Funktions-Code 32 1 Byte Variablen - Stream

Byte – N°	1	2	3	4	5	6	7	...	31
Bedeutung	32	Vdef	BVal Vdef	BVal Vdef+1	BVal Vdef+2	BVal Vdef+3	BVal Vdef+4	...	BVal Vdef+28

Es können eine grössere Anzahl von 1 Byte Werten übertragen werden, wobei nur die Vdef Nummer des Ersten Bytes angegeben wird, die folgenden Bytes sind Variableninhalt in aufsteigender Reihenfolge ohne Lücken angefügt.

**Vdef:** Variablenbezeichnung

Vdef + 1 : Wert der zum Vdef dazu addiert wird

**BVal:** Byte Wert (Variablenwert)

### 2.5 Variablendefinition – Vdef - 1 Byte Werte

Vdef	BVal - Bezeichnung	Variablen Typ	Beschreibung	Up	Down
1	Class	Unsigned Byte	Geräteeinteilung Klasse	X	
2	Group	Unsigned Byte	Geräteeinteilung Gruppe	X	
3	FW Year	Unsigned Byte	FW- Version Jahr	X	
4	FW Week	Unsigned Byte	FW- Version Woche	X	
5	Supported Connection type	Unsigned Byte		X	
6	Übertragungstyp Uplink	Unsigned Byte	Bit0 = 1 → OTAA Bit0 = 0 → ABP Bit1 = 1 → Cnf Bit1 = 0 → Uncf	X	X
7	Connection type	Unsigned Byte	Angeschlossene Sensoren und Kanalzuteilung	X	X
8	Power for external Device	Unsigned Byte	Spannungsquelle für Sensorspeisung	X	X
9	Power Pre-Set-Time	Unsigned Byte	Einschaltzeit bevor Messung durchgef. Wird	X	X
10	Lock Timer	Unsigned Byte	Funktionen bzw Timer freischalten	X	X
11	Ch (High)	Unsigned Byte	Messkanäle die zu übertragen sind (High-Byte)	X	X
12	Ch (Low)	Unsigned Byte	Messkanäle die zu übertragen sind (Low-Byte)	X	X
13	Event CH	Unsigned Byte	Kanal der für Eventdetekt. verw. wird	X	X
14	Event-Type	Unsigned Byte	Event Typ, Funktion	X	X
15	Alarm CH	Unsigned Byte	Kanal der für Alarmüberw. Verwendet wird	X	X
16	Alarm Type	Unsigned Byte	Alarmtyp	X	X

## 2.6 Funktions-Code 41 2 Byte Variablen

Byte – N°	1	2	3	4	5	6	7	...	31
Bedeutung	41	Vdef	BVal Hbyte	BVdef Lbyte	Vdef	BVal Hbyte	BVdef Lbyte	...	...

Es können verschiedene Anzahl von 2 Byte Werten übertragen werden. Es sind immer 3 Byte Pakete, wobei das erste Byte die Variablendefinition ist und die zwei folgenden Bytes der Variableninhalt ist.

**Vdef:** Variablenbezeichnung

**BVal Hbyte:** Byte Wert (Variablenwert)

**BVal Lbyte:** Byte Wert (Variablenwert)  $Var = Hbyte * 2^8 + Lbyte$

## 2.7 Funktions-Code 42 2 Byte Variablen - Stream

Byte – N°	1	2	3	4	5	6	7	8	...	31
Bedeutung	42	Vdef	BVal Hbyte Vdef	BVdef Lbyte Vdef	BVal Hbyte Vdef +1	BVdef Lbyte Vdef +1	BVal Hbyte Vdef +1	BVdef Lbyte Vdef +1	...	...

Es können eine grössere Anzahl von 2 Byte Werten übertragen werden, wobei nur die Vdef Nummer der ersten Zwei Byte Variablen angegeben wird, die folgenden zwei Byte Blöcke sind Variableninhalt in aufsteigender Reihenfolge ohne Lücken angefügt.

**Vdef:** Variablenbezeichnung

**Vdef + 1 :** Wert der zum Vdef dazu addiert wird

**BVal Hbyte:** Byte Wert (Variablenwert)

**BVal Lbyte:** Byte Wert (Variablenwert)  $Var = Hbyte * 2^8 + Lbyte$

## 2.8 Variablendefinition – Vdef - 2 Byte Werte

Vdef	BVal - Bezeichnung	Variablen Typ	Beschreibung	Up	Down
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

## 2.9 Funktions-Code 51 4 Byte Variablen

Byte – N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...	31
Bedeutung	52	Vdef	BVal HHbyte	BVdef HLbyte Vdef	BVal LHbyte Vdef	BVdef LLbyte Vdef	Vdef	BVal HHbyte Vdef	BVdef HLbyte Vdef	BVal LHbyte Vdef	BVdef LLbyte Vdef	...	...

Es können verschiedene Anzahl von 4 Byte Werten übertragen werden. Es sind immer 5 Byte Pakete, wobei das erste Byte die Variablendefinition ist und die vier folgenden Bytes der Variableninhalt ist.

**Vdef:** Variablenbezeichnung

**BVal HHbyte:** Byte Wert (Variablenwert)

**BVal LHbyte:** Byte Wert (Variablenwert)

$$\text{Var} = \text{HLbyte} * 2^{24} + \text{HLbyte} * 2^{16} + \text{LHbyte} * 2^8 + \text{LLbyte}$$

## 2.10 Funktions-Code 52 4 Byte Variablen - Stream

Byte – N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	31
Bedeutung	52	Vdef	BVal HHbyte Vdef	BVdef HLbyte Vdef	BVal LHbyte Vdef	BVdef LLbyte Vdef	BVal HHbyte Vdef + 1	BVdef HLbyte Vdef + 1	BVal LHbyte Vdef + 1	BVdef LLbyte Vdef + 1	...	...

Es können eine grössere Anzahl von 4 Byte Werten übertragen werden, wobei nur die Vdef Nummer der ersten vier Byte Variablen angegeben wird, die folgenden vier Byte Blöcke sind Variableninhalt in aufsteigender Reihenfolge ohne Lücken angefügt.

**Vdef:** Variablenbezeichnung

**Vdef + 1 :** Wert der zum Vdef dazu addiert wird

**BVal HHbyte:** Byte Wert (Variablenwert)

**BVal HLbyte:** Byte Wert (Variablenwert)

**BVal LHbyte:** Byte Wert (Variablenwert)

**BVal LLbyte:** Byte Wert (Variablenwert)

$$\text{Var} = \text{HLbyte} * 2^{24} + \text{HLbyte} * 2^{16} + \text{LHbyte} * 2^8 + \text{LLbyte}$$

## 2.11 Variablendefinition – Vdef - 4 Byte Werte

Vdef	BVal - Bezeichnung	Variablen Typ	Beschreibung	Up	Down
1	Serie Nummer	Unsigned long	Serie Nummer des LoRa Transmitters	X	
2	Interne Uhrzeit	Unsigned long		X	X
3	Int. Uhrzeit korr. um Betrag	Signed long	Die aktuelle Zeit um den angeg. Betrag korr.	X	X
4	Mess-Zeit „Measure“	Unsigned long	Startzeitpunkt Messen bzw Übertragung	X	X
5	Mess-Zeit „Alarm“	Unsigned long	Startzeitpunkt Messen für Alarm	X	X
6	Mess-Zeit „Info“	Unsigned long	Startzeitpunkt Übertragung Info	X	X
7	Mess-Zeit „Event detect“	Unsigned long	Startzeitpunkt Messen für Event-Detektierung	X	X
8	Mess-Interval „Measure“	Unsigned long	Intervall	X	X
9	Mess-Interval „Alarm“	Unsigned long	Intervall	X	X
10	Mess-Interval „Info“	Unsigned long	Intervall	X	X
11	Mess-Interval „Event de- tect“	Unsigned long	Intervall	X	X
12	Mess-Interval „Event“	Unsigned long	Intervall	X	X
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					



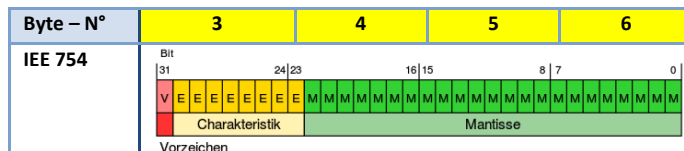
## 2.12 Funktions-Code 61 Float-Variablen

Byte – N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...	31
Bedeutung	61	Vdef	FloatVal Vdef				Vdef	FloatVal Vdef				...	...

Es können verschiedene Anzahl von Float Werten übertragen werden. Es sind immer 5 Byte Pakete, wobei das erste Byte die Variablendefinition ist und die vier folgenden Bytes der Float Variableninhalt ist.

**Vdef:** Variablenbezeichnung

**Floatval:** 4 Byte Float Wert (Variablenwert)



## 2.13 Funktions-Code 62 Float Variablen - Stream

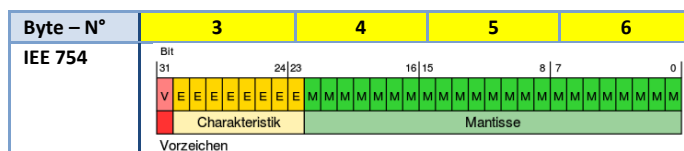
Byte – N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	31
Bedeutung	62	Vdef	FloatVal Vdef				FloatVal Vdef + 1				...	...

Es können eine grössere Anzahl von 4 Byte Float Werten übertragen werden, wobei nur die Vdef Nummer der ersten Float Variablen angegeben wird, die folgenden vier Byte Blöcke sind Float Variableninhalt in aufsteigender Reihenfolge ohne Lücken angefügt.

**Vdef:** Variablenbezeichnung

**Vdef + 1 :** Wert der zum Vdef dazu addiert wird

**Floatval:** 4 Byte Float Wert (Variablenwert)



## 2.14 Variablendefinition – Vdef - Float Werte

Vdef	BVal - Bezeichnung	Variablen Typ	Beschreibung	Up	Down
1	Alarm On	Float	Variable für Alarm-Wert	X	X
2	Alarm OFF	Float	Variable für Alarm-Wert	X	X
3	Alarm Delta	Float	Variable für Alarm-Wert	X	X
4	Event On	Float	Variable für Event-Wert –Übertragung	X	X
5	Event Off	Float	Variable für Event-Wert –Übertragung	X	X
6	Event Delta	Float	Variable für Event-Wert –Übertragung	X	X
7	Val 100 = WLC enabled	Float	Variable für Wasserstandsberechnung	X	X
8	Val 101 = wlc.length	Float	Variable für Wasserstandsberechnung	X	X
9	Val 102 = wlc.height	Float	Variable für Wasserstandsberechnung	X	X
10	Val 103 = calc.offset	Float	Variable für Wasserstandsberechnung	X	X
11	Val 104 = wlc.density	Float	Variable für Wasserstandsberechnung	X	X
12	Val 105 = ofl.width	Float	Variable für Wasserstandsberechnung	X	X
13	Val 106 = ofl.angle	Float	Variable für Wasserstandsberechnung	X	X
14	Val 107 = ofl.form-Factor	Float	Variable für Wasserstandsberechnung	X	X
15	Val 108 = ofl.minCalc	Float	Variable für Wasserstandsberechnung	X	X
16	Val 109	Float	Variable für Wasserstandsberechnung	X	X
17	Val 110	Float	Variable für Wasserstandsberechnung	X	X
18	Val 111	Float	Variable für Wasserstandsberechnung	X	X

19	Val 112	Float	Variable für Wasserstandsberechnung	X	X
20	Val 113	Float	Variable für Wasserstandsberechnung	X	X
21	Position Longitude	Float	Ort des Transmitters / Längengrad	X	X
22	Position Latitude	Float	Ort des Transmitters / Breitengrad	X	X
23	Position Altitude	Float	Ort des Transmitters / Höhe	X	X
24	U BAT	Float	Batteriespannung	X	
25	Feuchtigkeit	Float		X	
26	Offset Barometer	Float		X	

## 2.15 Funktions-Code 90 Kommandos / Konfiguration

Byte – N°	1	2	3	4
Bedeutung	90	Com	Para 1	Para 2

Es kann nur ein Kommando übertragen werden. Als Parameter (Para) können maximal 2 Byte übergeben werden mit dem Kommando.

Theoretisch möglich, dass man mehrere Kommandos in einer Übertragung überträgt. Dann müsste die Anzahl Para Bytes fixiert werden.

**Com:** Kommando

**Para:** Übergabeparameter (Variablenwert)

## 2.16 Kommandoliste – Com & Para

Com	Com-Bezeichnung	Anz Para	Para Var-Typ	Para 1	Para 2
1	Anforderung Messwerte von Kanälen	1	Byte	CH	-
2	Anforderung komplette Konfiguration	0	-	-	-
3	Anforderung Konfiguration 1 Byte Var	2	Byte	Start	Stopp
4	Anforderung Konfiguration 2 Byte Var	2	Byte	Start	Stopp
5	Anforderung Konfiguration 4 Byte Var	2	Byte	Start	Stopp
6	Anforderung Konfiguration Float Var	2	Byte	Start	Stopp
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

**CH:**

Bitposition entspricht Kanal. Für Kanalzuordnung siehe Connection type (CT). Ist CH = 0, dann werden alle aktiven Kanäle gesendet.

**Start Stopp:**

Start und Stopp entspricht der Vdef (siehe entsprechende Tabelle). Ist Start und Stopp gleich 0, dann werden alle Variablen übertragen.

### **3 Noch nicht zugeteilte Parameter**

Netzwerk-Name

Location-Name

Braucht es noch ein ASCII Transfer Kommando ?