

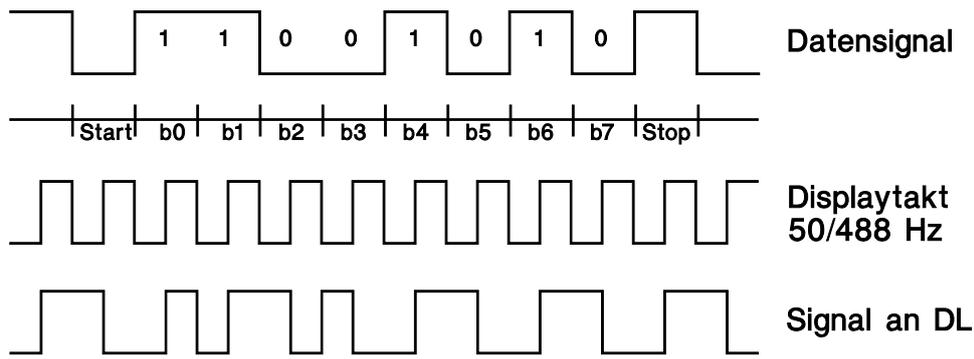
# **Datenleitung (DL-Bus)**

**Regler → Logger / Sensoren**

**Version 1.7**

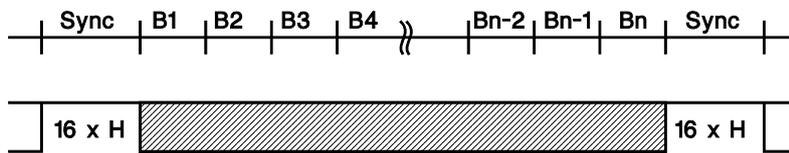
**Datum: 07.02.2013**

Übertragung eines Datenbytes:



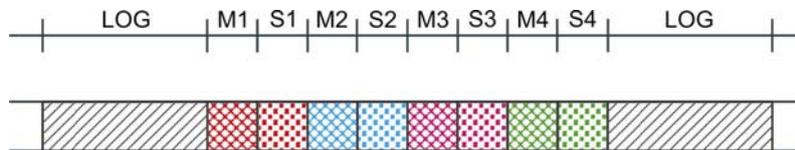
1 Datenbyte besteht aus:    1 Startbit (0)  
                                       8 Datenbits (LSB zuerst !)  
                                       1 Stopbit (1)

Übertragung eines Datenrahmens:



B1 ... Bn = einzelne Datenbytes

Datenrahmen am DL-Bus:



LOG ... Logging-Datenrahmen der Regelung  
 Mx ... Anfrage des Masters (Regelung)  
 Sx ... Antwort des Slaves (Sensor)

Die Datenübertragung sieht wie folgt aus:

- \* In einer Endlosschleife wird von der Regelung ein Logging-Datenrahmen nach dem anderen auf der Datenleitung ausgegeben.  
 Am DL-Bus können zwischen den einzelnen Logging-Datenrahmen bis zu 4 Sensor-Messwertabfragen (Master/Slave) erfolgen.
- \* Damit der Anfang eines Datenrahmens detektiert werden kann, wird vor dem 1. Datenbyte ein SYNC von 16 High-Bit gesendet.
- \* Die Datenübertragung erfolgt als Manchestercode (EXOR verknüpft) mit einem Displaytakt von 50 bzw. 488Hz (je nach Regelungstyp). Dies ist notwendig um die Versorgungsspannung von Logger und DL-Sensoren aus dem Datensignal zu gewährleisten.  
 Falls der Empfänger auf den Displaytakt synchronisiert ist, erscheint der richtige Bitwert immer während der zweiten Halbperiode des Datenbits (in der 1. Halbperiode invertiert).

Reglertyp:	Displaytakt:
UVR31, UVR42, UVR64, HZR65, EEG30, TFM66	50 Hz
UVR1611, UVR61-3, ESR21	488 Hz

Der Displaytakt gibt gemeinsam mit der Anzahl der Bytes eines Datenrahmens (+SYNC) den benötigten Zeitraum zur Übertragung eines solchen vor:

Reglertype	Dauer eines Bits	Zeitraum eines Datenrahmens
UVR31	20 ms	1,92 s
UVR42	20 ms	2,32 s
UVR64, HZR65, TFM66	20 ms	3,12 s
EEG30	20 ms	2,92 s
UVR1611	2,048 ms	1,35 s
UVR61-3	2,048 ms	1,31 s
ESR21	2,048 ms	0,67 s

### Geräte Kennungen:

Das erste Datenbyte (nach dem SYNC) beinhaltet die Geräte Kennung des jeweiligen Reglers:

Reglertype	Geräte Kennung		
	hexadezimal	binär	dezimal
UVR31	30	0011 0000	48
UVR42	10	0001 0000	16
UVR64	20	0010 0000	32
HZR65	60	0110 0000	96
EEG30	50	0101 0000	80
TFM66	40	0100 0000	64
UVR1611	80	1000 0000	128
UVR61-3	90	1001 0000	144
ESR21	70	0111 0000	112

Eine Master/Slave- Anfrage am DL-Bus ist mit Geräte Kennung 0x00 gekennzeichnet.

Datenrahmenformat:

UVR 31			UVR 42		
Bytenr.	Bezeichnung	Bemerkung	Bytenr.	Bezeichnung	Bemerkung
0	SYNC	16 High-Bits ohne Start/Stop Bit	0	SYNC	16 High-Bits ohne Start/Stop Bit
1	Geräteerkennung	30 hex	1	Geräteerkennung	10 hex
2	Temp1 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen	2	Temp1 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
3	Temp1 high		3	Temp1 high	
4	Temp2 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen	4	Temp2 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
5	Temp2 high		5	Temp2 high	
6	Temp3 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen	6	Temp3 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
7	Temp3 high		7	Temp3 high	
8	Ausgangsbyte		8	Temp4 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
			9	Temp4 high	
			10	Ausgangsbyte	

UVR 64			HZR 65		
Bytenr.	Bezeichnung	Bemerkung	Bytenr.	Bezeichnung	Bemerkung
0	SYNC	16 High-Bits ohne Start/Stop Bit	0	SYNC	16 High-Bits ohne Start/Stop Bit
1	Geräteerkennung	20 hex	1	Geräteerkennung	60 hex
2	Temp1 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen	2	Temp1 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
3	Temp1 high		3	Temp1 high	
4	Temp2 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen	4	Temp2 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
5	Temp2 high		5	Temp2 high	
6	Temp3 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen	6	Temp3 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
7	Temp3 high		7	Temp3 high	
8	Temp4 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen	8	Temp4 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
9	Temp4 high		9	Temp4 high	
10	Temp5 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen	10	Temp5 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
11	Temp5 high		11	Temp5 high	
12	Temp6 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen	12	Temp6 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
13	Temp6 high		13	Temp6 high	
14	Ausgangsbyte		14	Ausgangsbyte	

EEG 30			TFM 66		
Bytenr.	Bezeichnung	Bemerkung	Bytenr.	Bezeichnung	Bemerkung
0	SYNC	16 High-Bits ohne Start/Stop Bit	0	SYNC	16 High-Bits ohne Start/Stop Bit
1	Geräteerkennung	50 hex	1	Geräteerkennung	40 hex
2	Vorlauf-Temp low	$\frac{1}{100}$ Grad mit Vorzeichen	2	Temp1 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
3	Vorlauf-Temp high		3	Temp1 high	
4	Rücklauf-Temp low	$\frac{1}{100}$ Grad mit Vorzeichen	4	Temp2 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
5	Rücklauf-Temp high		5	Temp2 high	
6	Volumenstrom low	$1 \frac{1}{h}$	6	Temp3 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
7	Volumenstrom high		7	Temp3 high	
8	Momentanleistung low	$\frac{1}{100}$ kW	8	Temp4 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
9	Momentanleistung high		9	Temp4 high	
10	kWh low_low	$\frac{1}{100}$ kWh	10	Temp5 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
11	kWh low_high		11	Temp5 high	
12	kWh high_low		12	Temp6 low	$\frac{1}{10}$ Grad mit Vorzeichen
13	kWh high_high		13	Temp6 high	
			14	Ausgangsbyte	

<b>UVR 1611</b>		
<b>Bytenr.</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Bemerkung</b>
0	SYNC	16 High-Bits ohne Start/Stop Bit
1	Geräteerkennung	80 hex
2	Geräteerkennung invertiert	7F hex
3	<i>don't care</i>	für mögliche spätere Verwendung reserviert
4	Zeitstempel → Minute	akt. Zeitstempel der Regelung (Genauigkeit = 1Minute)
5	Stunde	
6	Tag	
7	Monat	
8	Jahr	Jahreszahl-2000 (z.B.: 3 = 2003)
9	Sensor1 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
10	Sensor1 high	
11	Sensor2 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
12	Sensor2 high	
13	Sensor3 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
14	Sensor3 high	
15	Sensor4 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
16	Sensor4 high	
17	Sensor5 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
18	Sensor5 high	
19	Sensor6 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
20	Sensor6 high	
21	Sensor7 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
22	Sensor7 high	
23	Sensor8 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
24	Sensor8 high	
25	Sensor9 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
26	Sensor9 high	
27	Sensor10 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
28	Sensor10 high	
29	Sensor11 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
30	Sensor11 high	
31	Sensor12 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
32	Sensor12 high	
33	Sensor13 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
34	Sensor13 high	
35	Sensor14 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
36	Sensor14 high	
37	Sensor15 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
38	Sensor15 high	
39	Sensor16 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
40	Sensor16 high	
41	Ausgangsbyte low	
42	Ausgangsbyte high	
43	Drehzahlstufe A1	Drehzahlstufe des Ausgang 1
44	Drehzahlstufe A2	Drehzahlstufe des Ausgang 2
45	Drehzahlstufe A6	Drehzahlstufe des Ausgang 6
46	Drehzahlstufe A7	Drehzahlstufe des Ausgang 7
47	Wärmemengenregister	Bit0, Bit1 geben an, ob Wärmemengenzähler aktiv sind
48	Momentanleistung_1 low_low	$\frac{1}{100}$ kW, Wärmemengenzähler 1 siehe Erläuterung
49	Momentanleistung_1 low_high	
50	Momentanleistung_1 high_low	
51	Momentanleistung_1 high_high	
52	kWh_1 low	$\frac{1}{10}$ kWh, Wärmemengenzähler 1
53	kWh_1 high	
54	MWh_1 low	1 MWh, Wärmemengenzähler 1
55	MWh_1 high	
56	Momentanleistung_2 low_low	$\frac{1}{100}$ kW, Wärmemengenzähler 2 siehe Erläuterung
57	Momentanleistung_2 low_high	
58	Momentanleistung_2 high_low	
59	Momentanleistung_2 high_high	
60	kWh_2 low	$\frac{1}{10}$ kWh, Wärmemengenzähler 2
61	kWh_2 high	
62	MWh_2 low	1 MWh, Wärmemengenzähler 2
63	MWh_2 high	
64	Prüfsumme	$\Sigma$ Bytes mod 256 (= niederwertigsten 8 Bit der Summe)

Die UVR1611 kann ab Version A2.16 optional, neben dem Standard-Datenrahmen alternierend einen zusätzlichen Datenrahmen mit deren Netzwerkeingängen über die Datenleitung ausgeben. Ab Version A2.20 werden mit diesem zusätzlichen Datenrahmen auch die Daten des 3. und 4. WMZ der UVR1611 übertragen.

<b>UVR 1611 – Netzwerkeingänge</b>		
<b>Bytenr.</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Bemerkung</b>
0	SYNC	16 High-Bits ohne Start/Stop Bit
1	Geräteerkennung	80 hex
2	Datenkennung Netzwerkeingänge	8F hex
3	<i>don't care</i>	für mögliche spätere Verwendung reserviert
4	Zeitstempel → Minute	akt. Zeitstempel der Regelung (Genauigkeit = 1Minute)
5	Stunde	
6	Tag	
7	Monat	
8	Jahr	Jahreszahl-2000 (z.B.: 3 = 2003)
9,10	analoger Netzwerkeingang 1	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
11,12	analoger Netzwerkeingang 2	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
13,14	analoger Netzwerkeingang 3	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
15,16	analoger Netzwerkeingang 4	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
17,18	analoger Netzwerkeingang 5	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
19,20	analoger Netzwerkeingang 6	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
21,22	analoger Netzwerkeingang 7	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
23,24	analoger Netzwerkeingang 8	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
25,26	analoger Netzwerkeingang 9	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
27,28	analoger Netzwerkeingang 10	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
29,30	analoger Netzwerkeingang 11	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
31,32	analoger Netzwerkeingang 12	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
33,34	analoger Netzwerkeingang 13	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
35,36	analoger Netzwerkeingang 14	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
37,38	analoger Netzwerkeingang 15	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
39,40	analoger Netzwerkeingang 16	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
41	digitale Netzwerkeingänge low	von low nach high
42	digitale Netzwerkeingänge high	von low nach high
43...46	<i>don't care</i>	FF hex
47	Wärmemengenregister	Bit0, Bit1 geben an, ob Wärmemengenzähler aktiv sind
48	Momentanleistung_3 low_low	$\frac{1}{100}$ kW, Wärmemengenzähler 3 siehe Erläuterung
49	Momentanleistung_3 low_high	
50	Momentanleistung_3 high_low	
51	Momentanleistung_3 high_high	
52	kWh_3 low	$\frac{1}{10}$ kWh, Wärmemengenzähler 3
53	kWh_3 high	
54	MWh_3 low	1 MWh, Wärmemengenzähler 3
55	MWh_3 high	
56	Momentanleistung_4 low_low	$\frac{1}{100}$ kW, Wärmemengenzähler 4 siehe Erläuterung
57	Momentanleistung_4 low_high	
58	Momentanleistung_4 high_low	
59	Momentanleistung_4 high_high	
60	kWh_4 low	$\frac{1}{10}$ kWh, Wärmemengenzähler 4
61	kWh_4 high	
62	MWh_4 low	1 MWh, Wärmemengenzähler 4
63	MWh_4 high	
64	Prüfsumme	$\Sigma$ Bytes mod 256 (= niederwertigsten 8 Bit der Summe)

<b>UVR 61-3</b> (bis V8.2)		
<b>Bytenr.</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Bemerkung</b>
0	SYNC	16 High-Bits ohne Start/Stop Bit
1	Geräteerkennung	90 hex
2	Geräteerkennung invertiert	6F hex ... altes Datenformat
3	<i>don't care</i>	für mögliche spätere Verwendung reserviert
4	Zeitstempel → Minute	akt. Zeitstempel der Regelung (Genauigkeit = 1Minute)
5	Stunde	
6	Tag	
7	Monat	
8	Jahr	Jahreszahl-2000 (z.B.: 3 = 2003)
9	Sensor1 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
10	Sensor1 high	
11	Sensor2 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
12	Sensor2 high	
13	Sensor3 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
14	Sensor3 high	
15	Sensor4 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
16	Sensor4 high	
17	Sensor5 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
18	Sensor5 high	
19	Sensor6 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
20	Sensor6 high	
21	Ausgangsbyte	
22	Drehzahlstufe A1	Drehzahlstufe des Ausgang 1
23	Analogausgang 1	Ausgangswert des Analogausgang 1 ( $1/10V$ )
24	Wärmemengenregister	Bit0 gibt an, ob der Wärmemengenzähler aktiv ist
25	Volumenstrom	$1/1h$ , Volumenstrom
26	Volumenstrom	
27	Momentanleistung low	$1/10$ kW, Wärmemengenzähler
28	Momentanleistung high	
29	kWh low	$1/10$ kWh, Wärmemengenzähler
30	kWh high	
31	MWh low_low	1 MWh, Wärmemengenzähler
32	MWh low_high	
33	MWh high_low	
34	MWh high_high	
35	Prüfsumme	$\Sigma$ Bytes mod 256 (= niederwertigsten 8 Bit der Summe)

Um auch die 9 externen Sensorwerte, alle 3 Wärmemengenzähler sowie beide Analogausgänge loggen zu können, wurde der bestehende Datenrahmen geändert. Bei UVR61-3 (ab Version 8.3) und UVR63 (ab Version 1.5) erfolgt die Datenausgabe im neuen, erweiterten Format.

<b>UVR 61-3</b> (ab V8.3)		
<b>Bytenr.</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Bemerkung</b>
0	SYNC	16 High-Bits ohne Start/Stop Bit
1	Geräteerkennung	90 hex
2	Kennung 'Neues Datenformat'	9F hex ... neues Datenformat
3	<i>don't care</i>	für mögliche spätere Verwendung reserviert
4	Zeitstempel → Minute	akt. Zeitstempel der Regelung (Genauigkeit = 1Minute)
5	Stunde	
6	Tag	
7	Monat	
8	Jahr	Jahreszahl-2000 (z.B.: 3 = 2003)
9	Sensor1 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
10	Sensor1 high	
11	Sensor2 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
12	Sensor2 high	
13	Sensor3 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
14	Sensor3 high	
15	Sensor4 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
16	Sensor4 high	
17	Sensor5 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
18	Sensor5 high	
19	Sensor6 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
20	Sensor6 high	
21	Ext 1 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
22	Ext 1 high	
23	Ext 2 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
24	Ext 2 high	
25	Ext 3 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
26	Ext 3 high	
27	Ext 4 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
28	Ext 4 high	
29	Ext 5 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
30	Ext 5 high	
31	Ext 6 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
32	Ext 6 high	
33	Ext 7 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
34	Ext 7 high	
35	Ext 8 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
36	Ext 8 high	
37	Ext 9 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
38	Ext 9 high	
39	Ausgangsbyte	
40	Drehzahlstufe A1	Drehzahlstufe des Ausgang 1
41	Analogausgang 1	Ausgangswert des Analogausgang 1 ( $^{1/10}V$ )
42	Analogausgang 2	Ausgangswert des Analogausgang 2 ( $^{1/10}V$ )
43	Wärmemengenregister	Bit0..2 geben an, ob Wärmemengenzähler aktiv sind
44	Momentanleistung1_low	$^{1/10}$ kW, Wärmemengenzähler 1
45	Momentanleistung1_high	
46	kWh1 low	$^{1/10}$ kWh, Wärmemengenzähler 1
47	kWh1 high	
48	MWh1 low	1 MWh, Wärmemengenzähler 1
49	MWh1 high	
50	Momentanleistung2_low	$^{1/10}$ kW, Wärmemengenzähler 2
51	Momentanleistung2_high	
52	kWh2 low	$^{1/10}$ kWh, Wärmemengenzähler 2
53	kWh2 high	
54	MWh2 low	1 MWh, Wärmemengenzähler 2
55	MWh2 high	
56	Momentanleistung3_low	$^{1/10}$ kW, Wärmemengenzähler 3
57	Momentanleistung3_high	
58	kWh3 low	$^{1/10}$ kWh, Wärmemengenzähler 3
59	kWh3 high	
60	MWh3 low	1 MWh, Wärmemengenzähler 3
61	MWh3 high	
62	Prüfsumme	$\Sigma$ Bytes mod 256 (= niederwertigsten 8 Bit der Summe)

ESR 21		
Bytenr.	Bezeichnung	Bemerkung
0	SYNC	16 High-Bits ohne Start/Stop Bit
1	Geräteerkennung	70 hex
2	Geräteerkennung invertiert	8F hex
3	Sensor1 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
4	Sensor1 high	
5	Sensor2 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
6	Sensor2 high	
7	Sensor3 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
8	Sensor3 high	
9	Ext1 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
10	Ext1 high	
11	Ext2 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
12	Ext2 high	
13	Ext3 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
14	Ext3 high	
15	Ext4 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
16	Ext4 high	
17	Ext5 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
18	Ext5 high	
19	Ext6 low	Wert mit Einheit (siehe Erläuterung der Sensorbytes)
20	Ext6 high	
21	Ausgangsbyte	
22	Drehzahlstufe A1	Drehzahlstufe des Ausgang 1
23	Analogausgang	Ausgangswert des Analogausgang ( $1/10V$ )
24	Wärmemengenregister	Bit0 gibt an, ob der Wärmemengenzähler aktiv ist
25	Momentanleistung low	$1/10$ kW, Wärmemengenzähler
26	Momentanleistung high	
27	kWh low	$1/10$ kWh, Wärmemengenzähler
28	kWh high	
29	MWh low	1 MWh, Wärmemengenzähler
30	MWh high	
31	Prüfsumme	$\Sigma$ Bytes mod 256 (= niederwertigsten 8 Bit der Summe)

**Temperaturen:**

Nach Übertragung der Gerätekenung, werden die Werte der Temperaturen gesendet. Um einen Temperaturwert zu übertragen werden 2 Datenbytes benötigt, wobei das **Low-Byte** immer **vor** dem **High-Byte** gesendet wird. Die Auflösung der gesendeten Temperaturwerte beträgt  $\frac{1}{10}$  °C (bei EEG30:  $\frac{1}{100}$  °C ! ). Weiters ist bei der Rekonstruktion des Temperaturwertes das mögliche negative Vorzeichen zu beachten!

Der übertragene Wert der jeweiligen Temperatur sieht wie folgt aus:

z.B.:	1111 1011	0101 0000	→	-120 °C
	1111 1111	1111 0110	→	-1 °C
	1111 1111	1111 1111	→	-0,1 °C
	0000 0000	0000 0000	→	0 °C
	0000 0000	0000 0001	→	0,1 °C
	0000 0000	0000 1010	→	1 °C
	0000 0100	1011 0000	→	120 °C
	High - Byte	Low - Byte		

**Temperaturwert-Rekonstruktion:**

Das höchstwertigste Bit (Bit 7 des High-Byte) gibt das Vorzeichen des Temperaturwertes vor. Falls dieses Bit = 0 ist, handelt es sich um einen positiven Temperaturwert. Bei Bit = 1 besitzt der gesendete Temperaturwert ein negatives Vorzeichen.

Der Zustand dieses „Vorzeichen - Bits“ bestimmt somit die Rekonstruktion des Temperaturwertes:

$$\text{Bit 7 des High-Byte} = 0: \quad \text{Temp} = \frac{1}{10} * (\text{Low-Byte} + 256 * \text{High-Byte})$$

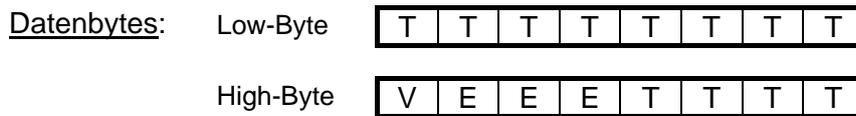
$$\text{Bit 7 des High-Byte} = 1: \quad \text{Temp} = \frac{1}{10} * (\text{Low-Byte} + 256 * \text{High-Byte} - 65536)$$

**Sensorbytes bei UVR1611, UVR61-3 und ESR21:**

Da bei der UVR1611 nicht nur Temperaturwerte übertragen werden können, wird mit den Bits 4, 5 und 6 des High-Bytes die Einheit des gesendeten Wertes festgelegt. Das höchstwertigste Bit (Bit 7 des High-Byte) ist wie bei allen anderen Reglern das Vorzeichenbit, des übertragenen Wertes.

**Zu beachten ist, dass bei der Rekonstruktion des gesendeten Wertes, bei einem negativen Vorzeichen, die Bits 4, 5 und 6 gesetzt sein müssen um den richtigen negative Wert zu erhalten!!**

**Bei einem positiven Temperaturwert, müssen diese drei Bits für eine korrekte Rekonstruktion 0 sein.**



T . . . Wert des Eingangsparameters  
V . . . Vorzeichenbit (1 → neg. Wert)  
E . . . Type des Parameters (Einheit des Wertes)

High - Byte	Zugehörigkeit des Wertes
x000 xxxx	Eingang <b>unbenutzt</b>
x001 xxxx	<b>digital</b> (High-Byte Bit7: 1=ein, 0=aus)
x010 xxxx	<b>Temperatur</b> (Auflösung: $1/10$ °C)
x011 xxxx	<b>Volumenstrom</b> (Auflösung: $4 \frac{1}{h}$ )
x110 xxxx	<b>Strahlung</b> (Auflösung: $1 \frac{W}{m^2}$ )
x111 xxxx	<b>Temperatur-Raumsensor</b> (Auflösung: $1/10$ °C)



R . . . Betriebsmodus des Raumsensors  
x . . . unbenutztes Bit

High-Byte	Betriebsmodus des Raumsensors
V111 x00T	Zeit / Automatik-Betrieb
V111 x01T	Normal-Betrieb
V111 x10T	Absenk-Betrieb
V111 x11T	Standby-Betrieb

### Zeitstempel bei UVR1611 und UVR61-3:

Der von der UVR1611 und UVR61-3 auf die Datenleitung ausgegebene Zeitstempel bezieht sich auf die im Regler einstellbaren Parameter Datum und Uhrzeit.

Dieser **Zeitstempel** wird alle ein bis zwei Minuten aktualisiert. Daraus ergibt sich eine **Toleranz** der ausgegebenen Zeit **von einer Minute**.

Die **Sommerzeit** wird durch das **Bit 5** im **Stunden-Byte** gekennzeichnet (bei Sommerzeit ist dieses Bit = 1).

Zu bemerken ist, dass die akt. Uhrzeit auf den niederwertigen 5 Bits ausgegeben wird.

x	x	0	0	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 → Normalzeit → 15 Uhr ...

x	x	1	0	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 → Sommerzeit → 15 Uhr ...

z.B.: (Inhalt der Bytes ist dezimal angegeben)

12	00	15	10	2	→ 15.10.2002 00:12 Normalzeit
Minuten-Byte	Stunden-Byte	Tages-Byte	Monats-Byte	Jahres-Byte	

12	32	15	10	2	→ 15.10.2002 00:12 Sommerzeit
Minuten-Byte	Stunden-Byte	Tages-Byte	Monats-Byte	Jahres-Byte	

### Momentanleistung bei der UVR1611:

Die 3 höheren Bytes für die Momentanleistung (*Momentanleistung\_x\_low\_high*, *Momentanleistung\_x\_high\_low* und *Momentanleistung\_x\_high\_high*) beinhalten den Wert der momentanen Leistung mit einer Auflösung von  $1/_{10}$  kW.

Das niederwertigste Byte (*Momentanleistung\_x\_low\_low*) liefert die Hundertstelkommastelle der Momentanleistung mit einer, aus reglerinternen Gründen angewandten, Kodierung.

Rekonstruktion der Hundertstelkommastelle:  $( Momentanleistung\_x\_low\_low * 10 ) / 256$

#### Rekonstruktion der Momentanleistung:

$$Leistung(\text{in kW}) = [ 10 * (65536 * Byte\_x\_high\_high + 256 * Byte\_x\_high\_low + Byte\_x\_low\_high) + (Byte\_x\_low\_low * 10) / 256 ] / 100$$

falls negatives Vorzeichen (höchstes Bit = 1 d.h. *Byte\_x\_high\_high* > 32767):

$$Leistung(\text{in kW}) = [ 10 * [(65536 * Byte\_x\_high\_high + 256 * Byte\_x\_high\_low + Byte\_x\_low\_high) - 65536] - (Byte\_x\_low\_low * 10) / 256 ] / 100$$

**Ausgangsbytes:**

In der folgenden Tabelle ist ersichtlich, welche Bits der Ausgangsbytes den Ausgängen entsprechen:

<b>Reglertype</b>	<b>Byte - Nummer</b>	<b>Bit</b>	<b>Ausgang</b>
UVR 31	8	5	A 1
UVR 42	10	5	A 1
		6	A 2
UVR 64	14	4	A 1
		5	A 2
		6	A 3
		7	A 4
HZR 65	14	3	A 1
		4	A 2
		5	A 3
		6	A 4
		7	A 5
EEG 30	kein Ausgangsbyte		
TFM 66	14	4	A 1
		5	A 2
		6	A 3
		7	A 4
UVR 1611	41	0	A 1
		1	A 2
		2	A 3
		3	A 4
		4	A 5
		5	A 6
		6	A 7
		7	A 8
	42	0	A 9
		1	A 10
		2	A 11
		3	A 12
		4	A 13
UVR 61-3	39	0	A 1
		1	A 2
		2	A 3
ESR 21	21	0	A 1

### Drehzahlstufen:

Die Werte der aktuellen Drehzahlstufen werden als je 1 Byte auf die Datenleitung ausgegeben.

Der Bereich der Drehzahlstufen reicht von 0 bis max. 30. Daraus ergibt sich, dass lediglich die niederwertigeren 5 Bits der „Drehzahlstufen-Bytes“ zur Auswertung der Drehzahlstufen relevant sind:

Datenbyte: 

E	x	x	D	D	D	D	D
---	---	---	---	---	---	---	---

D . . . Bits, welche den Wert der Drehzahlstufe beinhalten

E . . . gibt an, ob die Drehzahlregelung für den jeweiligen Ausgang aktiviert ist (0)

x . . . für die Drehzahlstufenrekonstruktion irrelevant

z.B.:

<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>0</td><td>x</td><td>x</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	x	x	0	0	0	0	0	→ Drehzahlstufe = 0
0	x	x	0	0	0	0	0		
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>0</td><td>x</td><td>x</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	0	x	x	0	0	0	1	1	→ Drehzahlstufe = 3
0	x	x	0	0	0	1	1		
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>0</td><td>x</td><td>x</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	0	x	x	1	1	1	1	0	→ Drehzahlstufe = 30
0	x	x	1	1	1	1	0		
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr></table>	1	x	x	x	x	x	x	x	→ Drehzahlregelung nicht aktiv
1	x	x	x	x	x	x	x		

### Analogausgang:

Die aktuelle Ausgangsspannung des Analogausgangs bei der UVR 61-3 wird als 1 Byte auf die Datenleitung ausgegeben.

Der Bereich der Ausgangsspannung reicht von 0 bis max. 10V mit einer Auflösung von 100mV.

Das Bit 7 gibt an ob der Analogausgang aktiviert wurde.

Datenbyte: 

E	A	A	A	A	A	A	A
---	---	---	---	---	---	---	---

A . . . Bits, welche den Wert der Ausgangsspannung beinhalten

E . . . gibt an, ob der Analogausgang aktiviert (freigegeben) ist (0)

z.B.:

<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0	0	0	0	0	→ Ausgangsspannung = 0,0 V
0	0	0	0	0	0	0	0		
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	0	0	0	0	0	0	1	1	→ Ausgangsspannung = 0,3 V
0	0	0	0	0	0	1	1		
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	1	1	0	0	1	0	0	→ Ausgangsspannung = 10,0 V
0	1	1	0	0	1	0	0		
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>1</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr></table>	1	x	x	x	x	x	x	x	→ Analogausgang nicht aktiv
1	x	x	x	x	x	x	x		

**Master/Slave- Abfragen am DL-Bus:**

Der Regler (Master) kann zwischen der Ausgabe seiner Logging-Datenrahmen, jeweils bis zu 4 Anfragen an DL-Sensoren stellen.

	Master			Slave		Master	
...	VorSync	SYNC	Datenbytes Anfrage	Pause (20ms)	Datenbytes Antwort	Pause (2ms)	...
				TimeOut von 100ms, falls Slave nicht antwortet			

Nachdem der Master (Regelung) seine Anfrage gesendet hat, setzt er den DL-Bus auf High (+12V mit max. 40mA). Nach einer Wartezeit von mindestens 20ms, sendet der Slave die angeforderten Daten (ohne SYNC). Nach erfolgter Antwort vom Slave und einer erneuten Wartezeit von 2ms, fährt der Master mit einer weiteren Anfrage oder der Ausgabe eines Logging-Datenrahmens fort.

Master-Anfrage am DL-Bus		
Bytenr.	Bezeichnung	Bemerkung
0	Vorsynchronisation <0x55>	8 Bits ohne Start/Stop Bit (als mögl. WakeUp)
0	SYNC	16 High-Bits ohne Start/Stop Bit
1	Geräteerkennung <0x00>	00 hex als Kennung für eine Masteranfrage am DL-Bus
2	Sensor-/Messwertadresse	enthält Sensoradresse und Messwertindex: Bitbelegung: <b>SSSS MMMM</b> S ... Sensoradresse M ... Messwertindex
3	Prüfsumme	ΣBytes mod 256 (= niederwertigsten 8 Bit der Summe)

TimeOut von 100ms, falls Slave nicht antwortet.

Slave-Antwort am DL-Bus		
Bytenr.	Bezeichnung	Bemerkung
1	Sensor-/Messwertadresse	siehe Master-Anfrage
2	Datenkennzeichnung (Einheit)	
3	Datenbyte low	Die Datenlänge (normalerweise 2 Byte), ist durch die Datenkennzeichnung (Einheit) festgelegt.
4	Datenbyte high	
5	Prüfsumme	ΣBytes mod 256 (= niederwertigsten 8 Bit der Summe)

**Datenkennzeichnungen (Einheiten):**

Datenkennzeichnung	Einheit	Anz. Datenbytes
0x00	<b>dim.los</b> (Auflösung: 1)	2
0x01	<b>Temperatur</b> (Auflösung: $1/10$ °C)	2
0x02	<b>Strahlung</b> (Auflösung: $1 \text{ W/m}^2$ )	2
0x03	<b>Volumenstrom</b> (Auflösung: $1 \text{ l/h}$ )	2
0x08	<b>Prozent</b> (Auflösung: $1/10$ %)	2
0x17	<b>Druck</b> (Auflösung: $1/100$ bar)	2

Der Temperaturwert eines **Raumsensors** enthält auch dessen Betriebsmodus. In den Datenbytes eines Temperaturwertes ist ein Raumsensor damit gekennzeichnet, dass Bit 6 des High-Bytes das Vorzeichenbit invertiert darstellt.

Temperatur-Raumsensor: High-Byte 

V	iV	x	x	x	R	R	T
---	----	---	---	---	---	---	---

- V . . . Vorzeichenbit
- iV . . . invertiertes Vorzeichenbit
- x . . . unbenutzte Bits
- R . . . Betriebsmodus des Raumsensors

High-Byte	Betriebsmodus des Raumsensors
Vlxx x00T	Zeit / Automatik-Betrieb
Vlxx x01T	Normal-Betrieb
Vlxx x10T	Absenk-Betrieb
Vlxx x11T	Standby-Betrieb

**Master/Slave- Digitalbefehl am DL-Bus:**

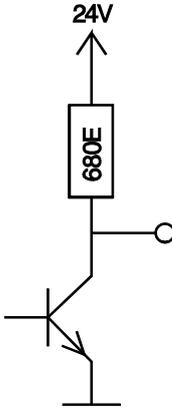
Die Übertragung eines Digitalbefehls an einen DL-Sensor erfolgt mittels Abfrage der Messwertindizes 12 bzw. 13.

Messwertindex	Digitalbefehl
12	AUS
13	EIN

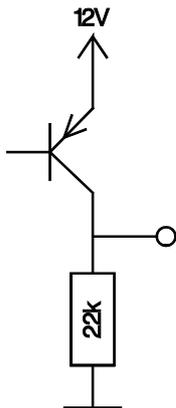
Für eine Anfrage als Digitalbefehl erfolgt vom Slave keine Antwort.  
 Wird innerhalb 1 Minute kein erneutes EIN gesendet, schaltet der Slave selbstständig AUS.

### Ausgangsschaltung der Datenleitung:

Bei den Reglertypen **UVR31**, **UVR42**, **UVR64**, **HZR65**, **EEG30** und **TFM66** werden die Daten über folgende Schaltung auf die Datenleitung ausgegeben:



Bei den Reglertypen **UVR1611**, **UVR61-3** und **ESR21** werden die Daten über folgende Schaltung auf die Datenleitung ausgegeben:



Der maximale Ausgangsstrom durch den Transistor wird durch den Basisstrom auf ca. 40mA begrenzt.