

## Wetterdatenempfänger USB-WDE1

Der kleine USB-Wetterdatenempfänger empfängt die Daten zahlreicher ELV-Wettersensoren und kann diese über USB an einen PC weitergeben. Mit Hilfe der Datenlogger-Software „LogView“ sind die Daten visualisier- und speicherbar. Für die Einbindung in eigene Hardware-Applikationen verfügt der USB-WDE1 über eine serielle Schnittstelle.

### Vielseitiger Wetterdatensammler

Das Erfassen, Sammeln und Auswerten von Wetterdaten erfolgt aus vielfältigen Gründen. Sei es als Hobby oder aus

beruflicher Veranlassung, längst haben Stift und Liste ausgedient, heute übernehmen elektronische Wettersensoren, Datenlogger und PC-Programme die Erfassung der Aufzeichnungen. Hier gibt es für Anwender, die komplett „steckerfertige“ Lösungen suchen, auch solche Systeme inklusive darauf zugeschnittener Auswertesoftware, z. B. die Datenlogger-Station WS 300 PC inklusive der Auswertesoftware „WeatherProfessional“ von ELV. Zunehmend wächst auch das Interesse, Wetterdaten über individuelle Hard- und Software-Applikationen auszuwerten, um sie etwa in die eigene Haussteuerungs-Software, die eigene Webseite oder in eigene Hardware-Entwicklungen einzubinden.

Der bereits im Jahr 2000 erschienene ELV-PC-Wetterdatenempfänger ist ein früheres Beispiel für eine solche Lösung. Er empfängt die Signale der Wettersensoren der 433-MHz-Generation und des FS10-Haussteuersystems und gab die Daten über eine RS232-Schnittstelle aus.

Auch der IP-Wetterdatenempfänger IPWE 1 reiht sich in diese Gruppe von Lösungen ein. Er empfängt die Signale der aktuellen 868-MHz-ELV-Wettersensoren und gibt sie über ein Web-Interface per Ethernet-Schnittstelle aus. Ein integ-

### Technische Daten: USB-WDE1

Schnittstellen:	USB 2.0, serielle Schnittstelle (Low-Voltage-TTL)
Datenübertragungsraten (Baud):	9600, 19200, 38400 bit/s
Versorgung:	USB-powered (<100 mA)
Kompatible Sensoren:	Funk-Kombi-Sensor KS 200/KS 300, Funk-Innen-/Außensensor S 300 IA, Funk-Temperatur-/Luftfeuchtesensor S 300 TH, Funk-Temperatur-/Luftfeuchtesensor ASH 2200, Pool-Sensor PS 50
Anzahl empfangbare Sensoren:	max. 9 (1x Kombi, 8x andere)
Anzeigeelement:	rote LED für Datenempfang
VCP-Treiber für:	Windows 2000/XP/Vista, Linux, Mac OS X/OS 9
Abmessung Gehäuse (B x H x T):	57 x 23 x 52 mm

rierter Telnet-Server ermöglicht die direkte Einbindung in eigene Applikationen.

Der hier vorgestellte USB-Wetterdatenempfänger verfolgt prinzipiell den Ansatz des damals sehr erfolgreichen RS232-Wetterdatenempfängers, freilich im modernisierten Gewand. Er empfängt automatisch die Wetterdaten der aktuellen 868-MHz-ELV-Wettersensoren (siehe Abbildung 1) und gibt sie über eine offene Datenschnittstelle in zwei wählbaren Datenformaten aus, worauf wir noch genau eingehen.

Als Hardware-Schnittstellen stellt der USB-WDE1 sowohl eine einfach zu handhabende USB-2.0-Schnittstelle als auch – für den, der den Empfänger direkt in eine eigene Hardware-Applikation einbinden möchte – eine serielle Schnittstelle (RX/TX, Low-Voltage-TTL) zur Verfügung. Die Spannungsversorgung erfolgt entweder vom PC aus über den USB-Port oder direkt aus dem Zielsystem.

Konstruktiv ist dabei an alles gedacht. Der Empfangsteil mit der integrierten Daten-Dekodierung ist mechanisch vom USB-UART-Wandler abtrennbar. So ist Ersterer über vorhandene Montagebohrungen und eine einsetzbare Stiftleiste sehr einfach in das Zielsystem integrier- und direkt an 3- oder 3,3-V-Mikrocontrollersysteme anschließbar. Über eine einfache Pegelwandlung mit Hilfe eines MAX3232 oder eines ST3222 ist auch eine saubere Anbindung an RS232-Schnittstellen möglich.

In diesem Falle muss die USB-UART-Platine aber nicht liegenbleiben, sie ist universell überall dort anwendbar, wo es darum geht, eine serielle Mikrocontroller-Schnittstelle über eine USB-Schnittstelle mit einem PC zu verbinden. Die technischen Daten zu den Einzelplatinen finden Sie rechts.

Mit dem USB-WDE1 ist dem Anwender ein universell einsetzbares Wetterdaten-Empfangs- und -Datenausgabesystem in die Hand gegeben, das, auch aufgrund der Offenlegung des Datenformates, sehr einfach in eigene Mikrocontrollerlösungen eingebunden werden kann.

## Die Wettersensoren

Wie bereits erwähnt, kann der USB-WDE1 die Daten aller aktuellen 868-MHz-Wettersensoren von ELV (siehe Abbildung 1), außer der Bidirektional-Reihe x550, empfangen. Dabei ist der Empfang und die Auswertung der Daten eines Kombi-Sensors und von bis zu 8 weiteren Sensoren möglich.

Diese Sensoren sind mit unterschiedlicher Adressierung in das ELV-Sensor-Adress-System eingeordnet. Während die Sensoren S 300 IA, S 300 TH, ASH 2200 und PS 50 frei adressierbar sind (Adressen 1...8), ist den Kombi-Sensoren die Adresse 9 fest zugeordnet. Entsprechend sind also die Sensoren laut ihren Bedienungsanleitungen zu adressieren, um Adresskollisionen im eigenen Messnetz zu vermeiden.

## Installation und Bedienung

Vor dem Anschluss des USB-Wetterdatenempfängers ist der über einen Download auf der ELV-Produktseite verfügbare Treiber (für Windows) wie im Folgenden beschrieben zu installieren:



**Funk-Kombi-Sensor KS 300:**  
Kombinierter Wettersensor für Mast-Montage mit Temperatur- und Luftfeuchtesensor, Anemometer (Wind-geschwindigkeitserfassung) und Regensmengen-Messung inklusive Regen-Sofort-Erkennung

**Funk-Kombi-Sensor KS 200:**  
Wie KS 300, jedoch ohne Regensensor

**S 300 IA:**  
Funk-Temperatursensor im wetterfesten Gehäuse mit abgesetztem Temperatursensor (1,5 m Zuleitung)

**S 300 TH:**  
Funk-Temperatur- und Luftfeuchtesensor, Innen- und Außenbetrieb, mit integrierten Sensoren

**ASH 2200:**  
Robuster Funk-Temperatur- und Luftfeuchtesensor, für Außenbetrieb mit integrierten Sensoren

**Pool-Sensor PS 50:**  
Wasserdichter und schwimmfähiger Funk-Temperatursensor für die Temperaturerfassung in Pools, Teichen oder Aquarien

Bild 1: Zum USB-WDE1 kompatible Wettersensoren

## Technische Daten der getrennten Platinen

### Empfangsteilplatine

Versorgung:	4,5–24 V / <30 mA
Datenschnittstelle:	seriell (Rx/D/TxD) mit 3,3-V-Pegel
Abm. Platine (B x H x T):	54 x 15 x 35 mm

### USB-Seriell-Wandler-Platine

USB-UART-Controller:	Silicon Labs CP2102
Datenschnittstelle:	seriell (Rx/D/TxD) mit 3,3-V-Pegel (5-V-Pegel an Rx/D ist zulässig)
Datenübertragungsraten (Baud):	300 bit/s bis 1 Mbit/s
Daten-Formate:	Datenbits: 5, 6, 7 und 8; Stoppbits: 1, 1,5 und 2 Parität: gerade, ungerade, 0, 1, keine
Treiber:	Windows 2000/XP/Vista, Linux, Mac OS X
USB-VID/PID:	10C4/EA60 (über Silabs-SetID-Tool änderbar)
Versorgung:	USB-powered (<100 mA)
Spannungsausgang:	die 5-V-USB-Spannung steht auch externen Komponenten zur Verfügung (bis max. 70 mA)
Abm. Platine (B x H x T):	54 x 6 x 14 mm

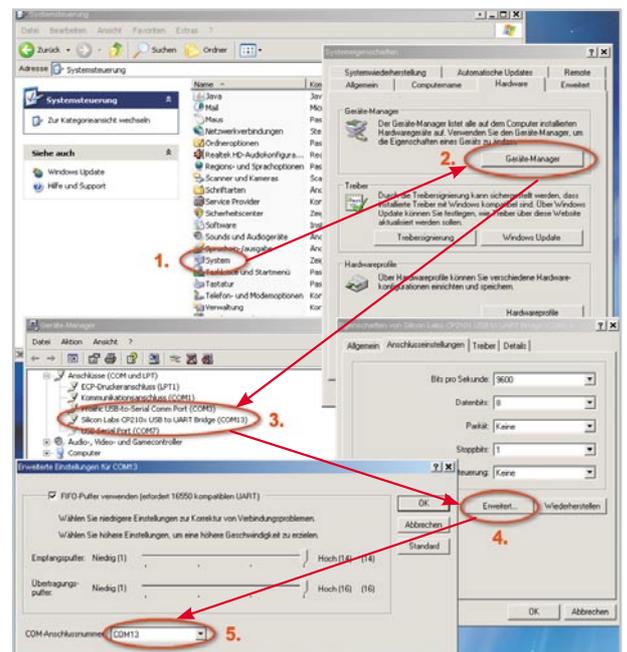
Weitere Angaben siehe technische Daten USB-WDE1

\$1;	1;	;	21,2;	22,4;	25,1;	14,6;	15,8;	12,1;	;	24,5;	37;	;	78;	72;	75;	;	;	50;	16,0;	42;	8;	455;	1;	0<cr><lf>
Startzeichen, Kanal 1	Zustand (immer 1);	Zeitstempel (ohne)	Temperatur Sensor 1 (°C)	Temperatur Sensor 2 (°C)	Temperatur Sensor 3 (°C)	Temperatur Sensor 4 (°C)	Temperatur Sensor 5 (°C)	Temperatur Sensor 6 (°C)	Temperatur Sensor 7 (°C)	Temperatur Sensor 8 (°C)	Feuchte Sensor 1 (%)	Feuchte Sensor 2 (%)	Feuchte Sensor 3 (%)	Feuchte Sensor 4 (%)	Feuchte Sensor 5 (%)	Feuchte Sensor 6 (%)	Feuchte Sensor 7 (%)	Feuchte Sensor 8 (%)	Temperatur Kombisensor (°C)	Feuchte Kombisensor (%)	Windgeschwindigkeit (km/h)	Niederschlag (Wippenschläge)	Regen (Ja=1, Nein=0)	Stoppzeichen

Sensor 1: 21,2 C; 37 %  
 Sensor 2: 22,4 C  
 Sensor 3: 25,1 C; 78 %  
 Sensor 4: 14,6 C; 72 %  
 Sensor 5: 15,8 C; 75 %  
 Sensor 6: 12,1C  
 Sensor 7: xx  
 Sensor 8: 24,5 C; 50 %  
 Kombi-S.: 16,0 C, 42 %; 8,0 km/h; 455 Takte; Regen: Ja

**Tabelle 2:** Aufbau des Datensatzes im „LogView“-Format und links Ausgabe-Beispiel im Text-Format

1. Den Silabs-VCP-Treiber (Virtual-COM-Port) installieren.
2. Den USB-WDE1 über das beiliegende USB-Kabel an den PC anschließen (das Gerät beginnt sofort selbstständig Wetterdaten zu empfangen und zum PC zu senden).
3. Der USB-Wetterdatenempfänger wird vom Betriebssystem als neues Gerät erkannt, es öffnet sich der Installationsassistent, dessen Anweisungen zu befolgen sind.
4. Nun ist im Windows-Gerätmanager zu prüfen, welcher COM-Port dem Gerät zugewiesen wurde. Dieser lässt sich im Geräte manager über: „Eigenschaften“-> „Erweitert...“ ändern (siehe Abbildung 2).
5. Schließlich ist ein Terminalprogramm (z. B. HTerm [1]) oder eine Datenlogger-Software (z. B. LogView [2]) zu starten, dort der zugewiesene COM-Port auszuwählen und mit folgenden Einstellungen zu öffnen: 9600 bit/s, 8 Datenbits, 1 Stoppbit, keine Parität, keine Flusssteuerung (Handshake).

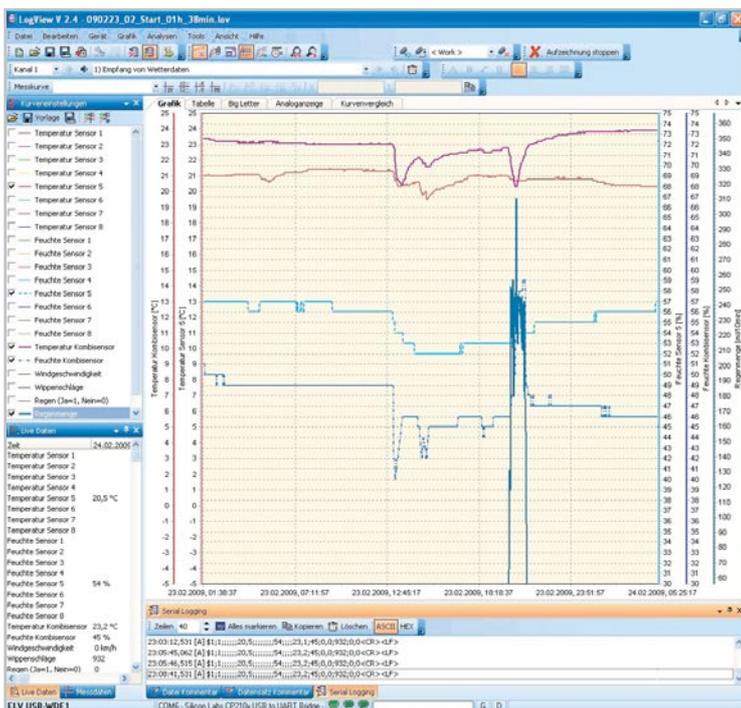


**Bild 2:** Hier erfolgt das manuelle Zuweisen eines virtuellen COM-Ports für den USB-Anschluss des USB-WDE1.

Der USB-WDE1 ist im Auslieferungszustand auf die Arbeit mit der Datenlogger- und Visualisierungssoftware „LogView“ eingestellt. Diese erhält die Daten im „OpenFormat“, einem in [3] dokumentierten offenen Datenformat, das die direkte Anbindung des USB-WDE1 in „LogView“ ermöglicht. Eine Ansicht der Datendarstellung in diesem Programm ist in Abbildung 3 zu sehen. Tabelle 2 zeigt den Aufbau eines USB-WDE1-Datensatzes im „LogView“-Format und eine Beispielsausgabe im Text-Format.

In Tabelle 3 finden sich alle Terminal-Befehle zur Ausgabe der aktuellen Einstellungen, zum Zurücksetzen in den Auslieferungszustand und zum Starten eines eventuell einmal notwendigen Firmware-Updates (verfügbar per Download über die ELV-Produktseite [4]).

Auf die Verwendung der „LogView“-Software gehen wir im zweiten Teil des Artikels detailliert ein. Der USB-WDE1 ist bereits in der Geräteliste von „LogView“ vorhanden, so dass das Programm nach dem kostenlosen Download und der kurzen Installation unmittelbar für die Wetterdatenaufzeichnung genutzt werden kann. Die Software steht unter [2]



**Bild 3:** So erscheinen die Daten in der Erfassungs- und Visualisierungssoftware „LogView“.

zum kostenlosen Download bereit, die Programmierer bitten jedoch zur Abdeckung ihrer eigenen Kosten um eine freiwillige Spende in selbst bestimmbarer Höhe.

### Schaltungsbeschreibung

Abbildung 4 zeigt das komplette Schaltbild des Wetterdatenempfängers.

IC 1 ist ein ATmega88 mit integrierter UART-Schnittstelle, an die der USB-UART-Wandler IC 2 angeschlossen ist.

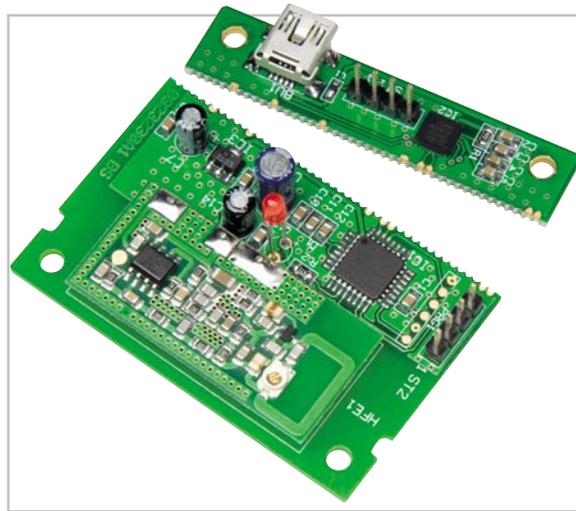
Der USB-Treiberbaustein IC 2 von Silabs (CP2102) beinhaltet alle für die USB-Schnittstelle wichtigen Komponenten und benötigt nur sehr wenige externe Bauteile.

Der 3,3-V-High-Pegel am TxD-Ausgang des CP2102 liegt noch innerhalb der Spezifikation des mit 3 V betriebenen ATmega88. Dieser wird vom Festspannungsregler IC 3 mit 3 V versorgt, da der ebenfalls angeschlossene Funkempfänger auf genau 3 V spezifiziert ist.

Die 5-V-Spannungsvorsorgung des USB-Wetterdatenempfängers erfolgt vom PC aus über den USB-Bus (USB-powered). Der Ferrit L 1 dient der Unterdrückung von Störungen.

Wenn die USB-WDE1-Platine wie in Abbildung 5 gezeigt in zwei Teilstücke getrennt wird, um beispielsweise den Wetterdatenempfänger in eine eigene Hardware zu integrieren, geschieht dies über die Schnittstelle ST 2. Die Empfängerplatine ist dann mit einer Spannung von 4,5 bis 24 V über ST 2 zu versorgen. Der Signalpegel auf der RxD- und der TxD-Leitung beträgt dann 3 V.

Möchte man die zweite Teilplatine mit dem USB-UART-Wandler beispielsweise an einer eigenen Mikrocontroller-schaltung anschließen, so kann dies über ST 1 erfolgen. An dieser Schnittstelle stehen die mit 3,3-V-Pegel arbeitenden RxD- und TxD-Leitungen und die 5-V-USB-Versorgungsspannung zur Verfügung.

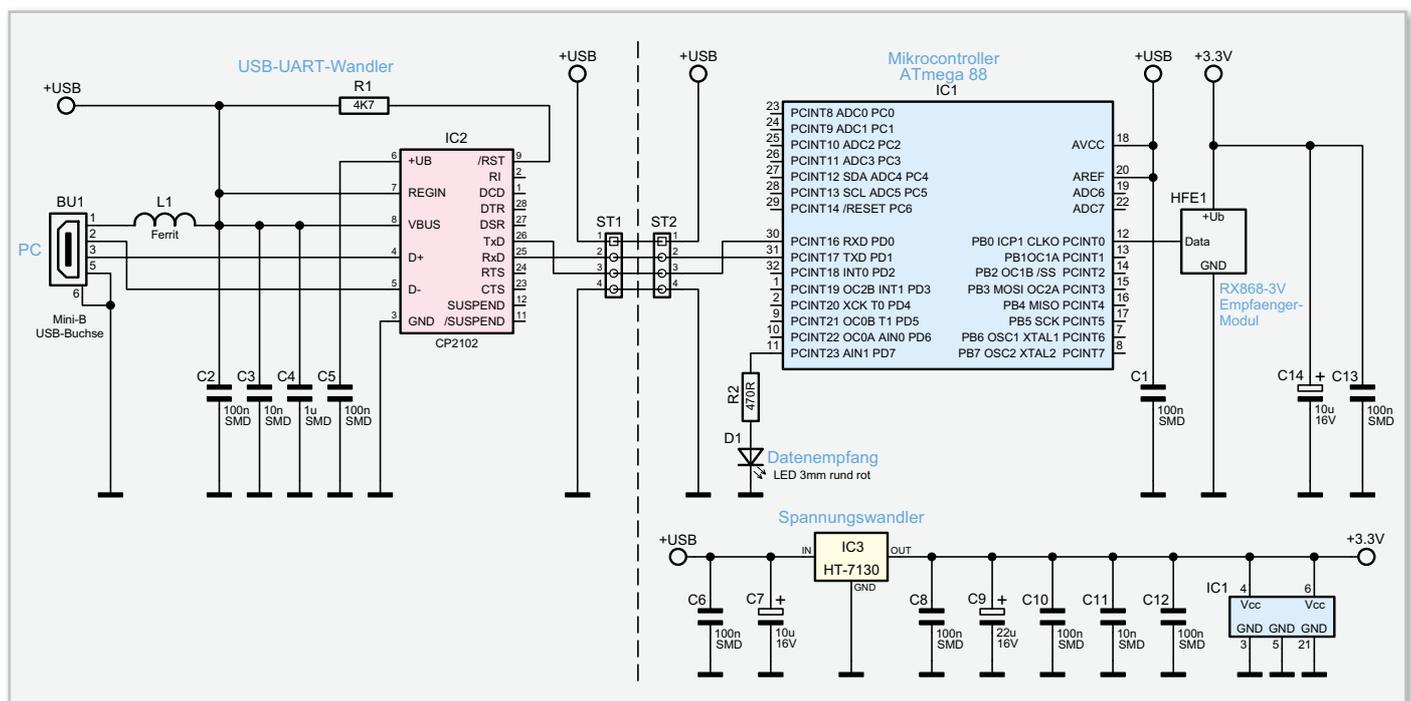


**Bild 5:** Nach dem Abtrennen der USB-UART-Platine sind beide Funktionsgruppen des USB-WDE1 separat nutzbar. Der Anschluss erfolgt dann jeweils über eine Steckleiste.

Befehl	Funktions-Beschreibung
?	Systemstatus und Einstellungen werden ausgegeben
B	1* Übertragungsgeschwindigkeit: 9600 bit/s (erst nach RESET wirksam)
	2 Übertragungsgeschwindigkeit: 19.200 bit/s (erst nach RESET wirksam)
	1 Übertragungsgeschwindigkeit: 38.400 bit/s (erst nach RESET wirksam)
M	3 Datenausgabe im leicht lesbaren Text-Format
	2* Datenausgabe im OpenFormat (für LogView [2])
RESET	Startet den USB-WDE1 neu (zur Übernahme der neu eingestellten Datenrate)
INIT	Setzt den USB-WDE1 in den Auslieferungszustand zurück (Baudrate: 9600 bit/s, Datenausgabe im OpenFormat)
FLASH	Geht in die Bereitschaft zum Aktualisieren der Firmware

\* Einstellung im Auslieferungszustand

**Tabelle 3:** Befehle zur Konfiguration des USB-Wetterdatenempfängers



**Bild 3:** Die Schaltung des Wetterdatenempfängers

## Stückliste: USB-Wetterdatenempfänger USB-WDE1

**Widerstände:**

470 $\Omega$ /SMD/0805	R2
4,7 k $\Omega$ /SMD/0805	R1

**Kondensatoren:**

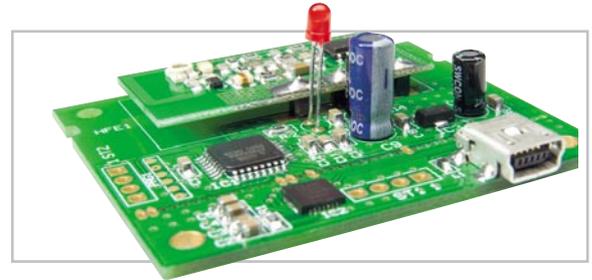
10 nF/SMD/0805	C3, C11
100 nF/SMD/0805	C1, C2, C5, C6, C8, C10, C12, C13
1 $\mu$ F/SMD/0805	C4
10 $\mu$ F/16 V	C7, C14
22 $\mu$ F/16 V	C9

**Halbleiter:**

ELV08831/SMD/Hauptcontroller	IC1
ELV08830/SMD/USB-Controller	IC2
HT7130/SMD	IC3
LED, 3 mm, Rot	D1

**Sonstiges:**

Chip-Ferrit, 0603, 60 $\Omega$ bei 100 MHz	L1
USB-B-Buchse, mini, 5-polig, winkelprint, liegend, SMD	BU1
Empfangsmodul RX868-3V, 868 MHz	HFE1
Stiftleiste, 1 x 1-polig, gerade, print	HFE1
1 Profilvergabel, mattblau, komplett, bearbeitet und bedruckt	
1 USB-Kabel (Typ A auf Typ B mini), 2 m, Schwarz	



**Bild 6:** So ist das Empfangsmodul mit Abstand zur Grundplatte einzulöten.



**Bild 7:** Die getrennten Platinen, betriebsfertig mit Stiftleisten bestückt und hier schon mit passenden Anschlussbuchsen angeschlossen

## Nachbau

Der Nachbau gestaltet sich sehr einfach, da alle SMD-Bau-elemente bereits fertig bestückt sind. Nur C 7, C 9, C 14, D 1 und HEF 1 sind noch von Hand entsprechend dem Bestückungsplan, der Stückliste und unter Zuhilfenahme der Platinenfotos aufzulöten. Bei den Elkos ist das polrichtige Einsetzen zu beachten, die Elkos sind am Minuspol gekennzeichnet, auf der Platine hingegen der Pluspol. Auch die LED ist polrichtig einzusetzen, der lange Bauteilanschluss kennzeichnet die Anode (+). Die Einbauhöhe der LED D 1 beträgt 17 mm von der Platinenoberfläche bis zur LED-Oberseite. Das Funkmodul ist mit 3 Lötstiften im Abstand von ca. 3 mm zur Platine aufzulöten. Abbildung 6 zeigt das ordnungsgemäß aufgelötete Funkmodul von der Bestückungsseite. Abschließend ist die Platine ins Gehäuseoberteil einzulegen, dabei ist darauf zu achten, dass die LED in die entsprechende

Aussparung ragt, und das Gehäuse ist durch Aufschieben des Gehäuseunterteils zu schließen.

Möchte man beide oder eines der Platinenteilstücke separat nutzen, so kann man die Platine sehr vorsichtig (!) entlang der Bruchkante (siehe auch Abbildung 5) von beiden Platinenseiten her mit einem scharfen Messer anritzen und möglichst vorsichtig über eine Kante brechen, so dass sich weder SMD-Bauteile lösen noch Haarrisse in den Lötstellen auftreten können. Abbildung 7 zeigt die so separierten Platinenteile mit jeweils eingelöteter Stiftleiste und Buchsenanschluss.

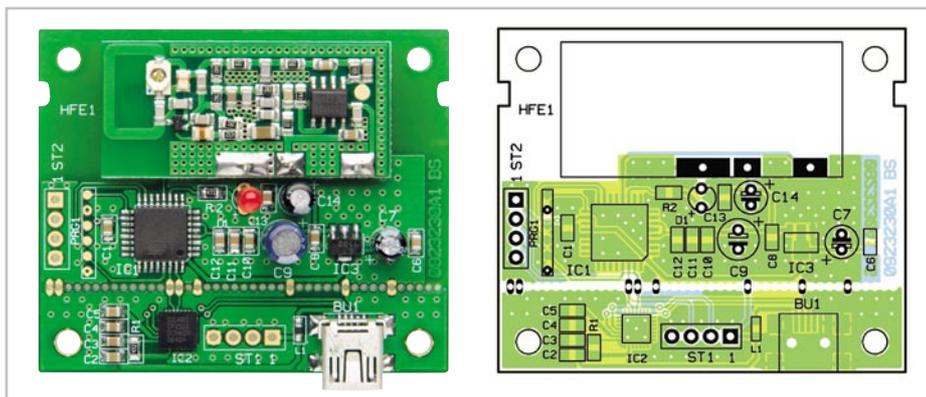
Abschließend sei noch erwähnt, dass der Wetterdatenempfänger empfangsgünstig möglichst weit von elektromagnetischen Störquellen wie Computern, Bildschirmen, Elektromotoren usw. platziert werden sollte, um einen stabilen Empfang zu gewährleisten.

Im zweiten Teil beschäftigen wir uns mit dem Datenlogger- und Visualisierungsprogramm „LogView“.

**ELV**

**Internet:**

- [1] [www.der-hammer.info/terminal/index.htm](http://www.der-hammer.info/terminal/index.htm)
- [2] [www.logview.info](http://www.logview.info)
- [3] [www.logview.info/cms/d\\_openformat\\_testformat.phtml](http://www.logview.info/cms/d_openformat_testformat.phtml)
- [4] [www.elv.de](http://www.elv.de)



Ansicht der fertig bestückten Leiterplatte des USB-WDE1 mit zugehörigem Bestückungsplan