



## Ausdauernder Datensammler – Temperatur-Feuchte-Datenlogger

Infos zum Bausatz

im ELV-Web-Shop

#1361

Der Temperatur-Feuchte-Datenlogger TFD 500 ist der völlig modernisierte Nachfolger des erfolgreichen TFD 128. Er verfügt über eine sehr hohe Aufzeichnungsdauer, einen hochgenauen Temperatur-Luftfeuchte-Sensor, ist sehr stromsparend konzipiert und arbeitet mit leistungsfähigen Standardbatterien. Die Datenauswertung erfolgt nach Transfer per USB-Schnittstelle und detaillierter Konfiguration mit der beliebten Visualisierungssoftware „LogView Studio“.

### Alles neu

Der Temperatur-Feuchte-Datenlogger TFD 500 ist, wie in der Einleitung erwähnt, der Nachfolger des TFD 128. Er nimmt also auch genau dessen Aufgaben wahr, nämlich das Erfassen von Umgebungstemperatur und Umgebungsluftfeuchte über einen sehr langen Zeitraum mit verschiedenen Aufzeichnungsintervallen. Dabei stehen beim TFD 500 drei wählbare Aufzeichnungsintervalle sowie die Optionen „Nur Temperaturaufzeichnung“ bzw. „Temperatur- und Luftfeuchteaufzeichnung“ zur Verfügung. Eine integrierte Echtzeituhr sorgt für genaue zeitliche Abläufe und Aufzeichnungen.

Ein moderner Temperatur-Luftfeuchte-Sensor sorgt für eine höhere Genauigkeit als beim Vorgänger und ein größerer Datenspeicher für eine erhebliche Verlängerung der möglichen Aufzeichnungsdauer von maximal 227 Tagen (nur Temperaturaufzeichnung, 5-Minuten-Intervall) auf nun 910 Tage.

Um diese lange Aufzeichnungszeit zu ermöglichen, wurde besonders auf den Einsatz stromsparender Bauteile und Schaltungsteile geachtet. Zusätz-

lich kommen nun statt der früheren drei Knopfzellen zwei handelsübliche Micro-Batterien (LR03/AAA) zum Einsatz. So kann der Datenlogger tatsächlich jahrelang autark aufzeichnen, weitab vom Stromnetz und einem Computer.

Die Baugröße ist dabei identisch mit dem Vorgänger TFD 128, der neue Datenlogger ist damit genauso praktisch einsetzbar, weil wieder sehr kompakt.

Über seine USB-Schnittstelle wird der TFD 500 mittels einer mitgelieferten PC-Software konfiguriert, außerdem können die aufgezeichneten Daten von einem PC ausgelesen und mittels der frei erhältlichen Datenlogger-Software „LogView Studio“ grafisch und tabellarisch dargestellt werden. Die erfassten Daten sind für eventuelle weitere Verarbeitungen speicherbar.

### Schaltungsbeschreibung

In Bild 1 ist die komplette Schaltung des TFD 500 dargestellt. Die Spannungsversorgung der Schaltung erfolgt über die zwei Batterien BAT1 und BAT2. Sobald jedoch der TFD 500 über die Buchse BU1 an ei-



nen USB-Port eines Computers angeschlossen ist, wird die Versorgung komplett über den USB-Port realisiert. Die Umschaltung der Spannungsversorgung zwischen Batterie- und USB-Betrieb wird über die beiden MOSFETs T1 und T2 sowie die beiden Widerstände R10 und R11 erreicht. Die über die Buchse BU1 anliegende USB-Spannung versorgt den USB-USART-Schnittstellenwandler IC2 und lässt dieses Bauteil kontrolliert starten. Der Wandler verfügt über eine interne Spannungsreglereinheit, die an Pin 6 des ICs eine Spannung von 3,3 V bereitstellt.

Zeitgleich gelangt die USB-Spannung über den Widerstand R10 an die Gates der beiden MOSFETs T1 und T2. Der n-Kanal MOSFET T1 sperrt daraufhin, wogegen der p-Kanal leitend wird. Die von IC2 bereitgestellte Spannung von 3,3 V liegt jetzt am Messpunkt MP9 an und dient nun als Betriebsspannung +UB.

Sobald der TFD 500 vom USB-Port des PCs getrennt wird, werden die Gate-Anschlüsse von T1 und T2 nicht mehr mit der vom USB-Port bereitgestellten USB-Spannung versorgt. Durch den Widerstand R11 werden die Anschlüsse nun definiert auf das Massepotential gezogen. Ab diesem Moment sind die Verhältnisse an den beiden MOSFETs komplett umgekehrt, T1 leitet und T2 sperrt. An dem Messpunkt MP9 liegt nun die Spannung der beiden Batterien an.

Zur Absicherung des Geräts im Fall eines Kurzschlusses befindet sich direkt hinter dem Eingang von BU1 und nach den Batterien jeweils ein PTC-Element, das den Strom im Bedarfsfall begrenzt.

Um die Batteriespannung zu überwachen, wird diese in regelmäßigen Abständen mittels des im Mikrocontroller befindlichen 12-Bit-A/D-Wandlers gemessen. Der Messwert wird mit einer internen Spannungsreferenz verglichen. Sobald die Spannung unterhalb von 2,3 V

liegt, werden keine Temperatur- bzw. Luftfeuchtemessungen mehr durchgeführt, da dies die untere Spannungsgrenze für den Betrieb des Flashspeichers darstellt und somit ein sicheres Speichern der Daten nicht mehr gewährleistet ist.

Da der Mikrocontroller noch bis zu einer Spannung von 1,8 V arbeitet, kann er mit der roten LED D1 jedoch noch den Betriebszustand „Batteriespannung zu gering“ signalisieren. Dazu blitzt die rote LED alle 10 Sekunden kurz hintereinander fünfmal auf.

Für die Messung der Temperatur bzw. der relativen Luftfeuchte befindet sich auf dem TFD 500 der Sensor FTS1 vom Typ SHT20 der Firma Sensirion. Der Sensor wird über eine I<sup>2</sup>C-Schnittstelle vom Mikrocontroller IC1 angesprochen und ausgelesen. Im Mikrocontroller werden aus den Messwerten die Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit berechnet und im Datenspeicher IC3 abgelegt. Bei diesem handelt es sich um einen seriellen Flashspeicher mit einer Größe von 4 Mbit (512 KByte). Für die Kommunikation mit dem Flashspeicher nutzt der Mikrocontroller die SPI-Schnittstelle. Die Startzeit einer Messung und alle anderen benötigten Konfigurationseinstellungen werden im internen EEPROM des Mikrocontrollers abgelegt.

Damit der Mikrocontroller sein komplettes Stromsparerpotential ausnutzen kann, werden im Batteriebetrieb alle nicht benötigten Peripherieeinheiten komplett abgeschaltet und der Controller geht in einen Schlafmodus. Nur zu den festgelegten Messintervallen wacht der Controller wieder auf und erledigt dann seine anliegenden Aufgaben.

Das automatische Aufwecken des Mikrocontrollers übernimmt die interne Echtzeituhr. Für den stromsparenden Betrieb der Echtzeituhr wird ein passend zum Mikrocontroller ausgewählter Taktgeber verwendet. In diesem Fall handelt es sich um einen externen Uhrenquarz (Q1), der mit entsprechend abgestimmten Lastkondensatoren am Mikrocontroller IC1 angeschlossen ist und eine Taktfrequenz von 32,768 kHz hat. Erst durch die korrekte Bestimmung der benötigten Lastkapazitäten wird die bei diesem Uhrenquarz angegebene typische Frequenzgenauigkeit von  $\pm 20$  ppm erreicht. Zwar verfügt der Mikrocontroller auch über einen stromsparenden internen Taktgeber, jedoch ist die Frequenzgenauigkeit dieses Taktgebers zu gering, um ihn für diesen Anwendungszweck nutzen zu können.

Wird der TFD 500 an einen USB-Port angeschlossen, bedarf es keiner Stromspareroptimierungen. Der Mikrocontroller arbeitet dann kontinuierlich weiter, ohne zwischenzeitlich in den Sleep-Modus zu gehen. Zusätzlich ist die USART-Schnittstelle dauerhaft aktiviert, damit eine Kommunikation mit dem angeschlossenen Computer jederzeit möglich ist.

Damit der Mikrocontroller erkennt, ob die Schaltung aktuell an einem USB-Port betrieben wird oder momentan der Batteriebetrieb aktiv ist, wird die vom USB-Wandler IC2 bereitgestellte 3,3-V-Spannung am Port-Pin PD5 des Controllers überwacht. Dieser interruptfähige Port-Pin erkennt eine steigende Flanke, wenn von IC2 die 3,3-V-Spannung erzeugt wird, oder eine fallende Flanke, wenn die Spannung beim Trennen vom USB-Port wieder zusammenbricht und

Geräte-Kurzbezeichnung:	TFD 500
Versorgungsspannung:	2x 1,5 V (LR03/Micro/AAA) oder USB-powered
Stromaufnahme:	max. 18 mA
Batterielaufzeit:	
5-Minuten-Intervall:	> 3 Jahre @ 25 °C
1-Minuten-Intervall:	1,5 Jahre @ 25 °C
10-Sekunden-Intervall:	190 Tage @ 25 °C
Anzeige:	1x rote LED, 1x grüne LED
Bedienelemente:	1 Taster
Messbereiche:	
Temperatur:	-20 bis +80 °C
Auflösung:	0,1 °C
Toleranz:	typ. $\pm 0,3$ °C
Luftfeuchtigkeit:	0 bis 99 %
Auflösung:	1,0 %
Toleranz:	typ. $\pm 3,0$ %
Intervallzeiten:	10 Sekunden, 1 Minute, 5 Minuten
Aufzeichnungsdauer:	
nur Temperatur:	
5-Minuten-Intervall:	910 Tage
1-Minuten-Intervall:	182 Tage
10-Sekunden-Intervall:	30 Tage
Temperatur und Luftfeuchte:	
5-Minuten-Intervall:	604 Tage
1-Minuten-Intervall:	120 Tage
10-Sekunden-Intervall:	20 Tage
Gangabweichung der Echtzeituhr:	typ. < 20 ppm @ 25 °C
Schutzart:	IP20
Umgebungstemperatur:	-20 bis 80 °C
Abmessungen (B x H x T):	58 x 47 x 24 mm
Gewicht:	64 g (inklusive Batterien) 39 g (ohne Batterien)



somit die Batterieversorgung aktiv ist. Durch die jeweilige Flanke wird im Controller ein dafür vorgesehener Marker entsprechend gesetzt. Befindet sich der TFD 500 im „USB-Modus“, wird dies durch eine dauerhaft leuchtende LED D1 signalisiert. Die LED D1 wird identisch zur LED D2 über einen Vorwiderstand

von einem Port-Pin des Mikrocontrollers versorgt. Das letzte Bauteil ist der Taster TA1, der direkt an einem Port-Pin von IC1 angeschlossen ist. Dieser Taster dient zum Starten und Stoppen der Messungen. Damit ist die Schaltungsbeschreibung abgeschlossen und wir wenden uns dem Aufbau des Gerätes zu.

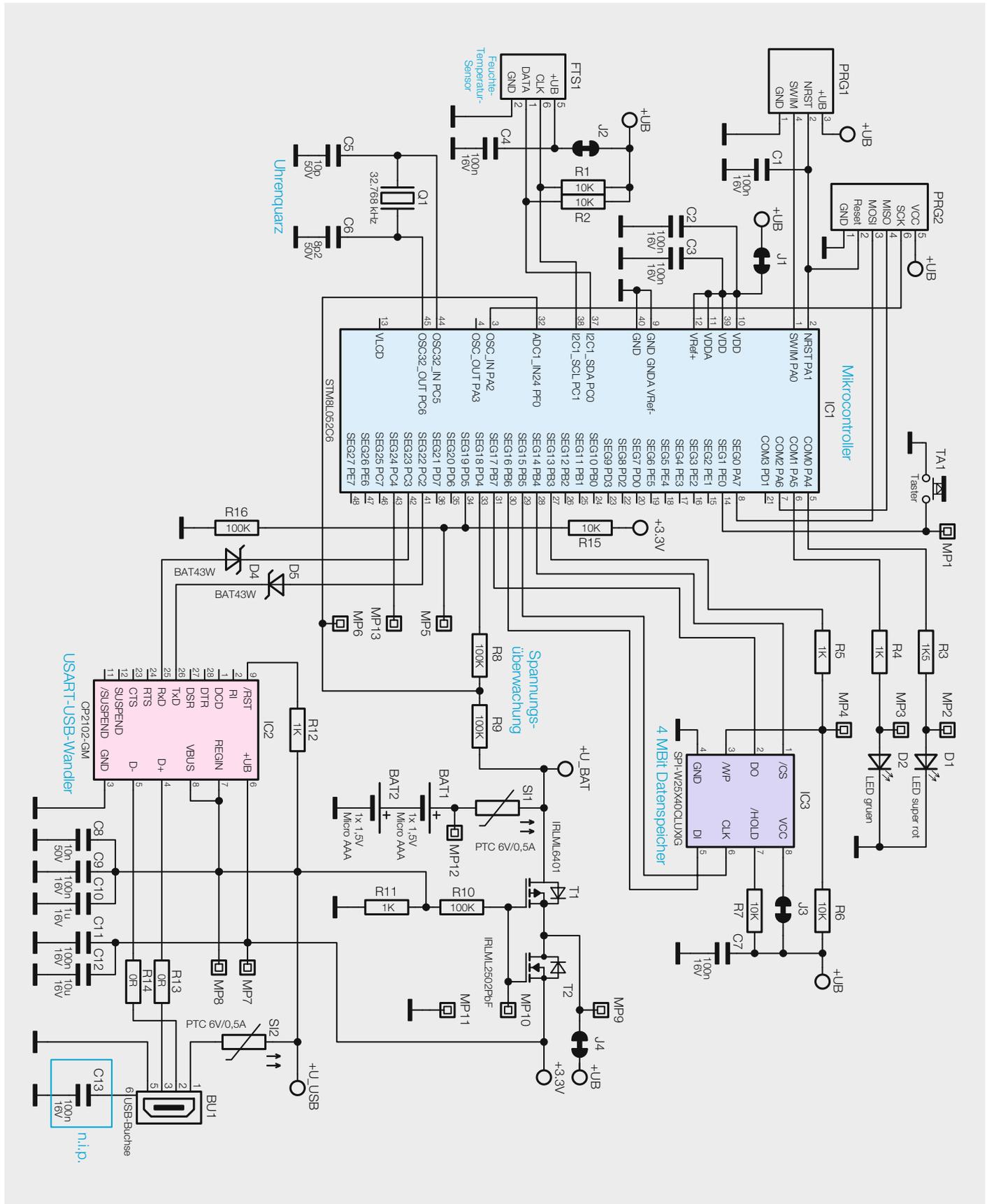


Bild 1: Das Schaltbild des TFD 500



## Hinweis:

Durch den Betrieb des TFD 500 an einem USB-Port erhitzt sich der interne USART-USB-Wandler. Durch diese zusätzliche Wärmequelle werden die vom Sensor FTS1 ermittelten Werte beeinflusst und führen so zu Abweichungen bei den ersten Messwerten.

Es wird generell eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten am Aufstellungsort empfohlen, bevor der Mess- und Speichervorgang gestartet wird.



## Wichtiger Hinweis zum ESD-Schutz

Bei den verwendeten Bauteilen des Temperatur-Feuchte-Datenloggers TFD 500 handelt es sich um elektrostatisch gefährdete Bauteile. Das bedeutet, dass sie bereits durch bloßes Anfassen, z. B. beim Einbau oder im späteren Betrieb, zerstört werden können, sofern man vorher elektrisch geladen war, was beispielsweise durch Laufen über Teppiche passieren kann. Vor dem Handhaben bzw. dem Berühren dieser Bauteile ist es ratsam, Maßnahmen anzuwenden, die einen entsprechenden Schutz vor elektrostatischen Entladungen an diesen Bauteilen ermöglichen. Hierzu kann man sich z. B. mit einem Erdungsband erden oder zumindest ein Metallgehäuse eines Gerätes oder die Heizung anfassen.

## Nachbau

Die im Bausatz des Temperatur-Feuchte-Datenloggers TFD 500 eingesetzte Platine wird bereits mit bestückten SMD-Bauteilen geliefert, so dass nur noch die bedrahteten Bauteile angelötet bzw. montiert werden müssen.

Um unnötige Probleme bei der Inbetriebnahme zu vermeiden, sollten die SMD-Bauteile vorweg auf exakte Bestückung und eventuelle Lötfehler kontrolliert werden. Die Bestückung der bedrahteten Bauteile erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste und des Bestückungsplans, aber auch die dargestellten Platinfotos (Bild 2) liefern hilfreiche Zusatzinformationen. Nach der genauen Kontrolle der bereits vorgenommenen SMD-Bestückung kann das Bestücken der restlichen Bauteile beginnen.

Die Bauteile werden von oben in die dafür vorgesehenen Bohrungen eingesetzt und ihre Anschlüsse anschließend auf der Platinenunterseite verlötet. Hierbei ist es ganz wichtig, die überstehenden Drahtenden auf eine Länge von max. 1 mm abzuschneiden, da der Zwischenraum zwischen Platine und Gehäuse nur 1,5 mm beträgt. Ansonsten könnte es an der Unterschale des Gehäuses zu Kratzern kommen bzw. ließe sich das Gehäuse nicht korrekt schließen.

Die einzigen Bauteile, die noch zu bestücken sind, sind der Taster TA1 und die beiden Batteriehalter BAT1 und BAT2. Der Taster und die Batteriehalter werden einfach eingesetzt und angelötet. Bei den Batteriehaltern ist auf das polrichtige Einsetzen zu achten. Zur Erleichterung sind auf der Platine die Polungszeichen aufgedruckt. Nach dem Montieren der beiden Batteriehalter und des Tasters ist der Aufbau beendet und die Platine kann in das Gehäuse eingebaut werden. Zuvor sind noch zwei Batterien des Typs Micro (LR03/AAA) polrichtig in die Batteriehalter einzulegen.

### Montagevideo



#1371

QR-Code scannen oder Web-Code im Web-Shop eingeben

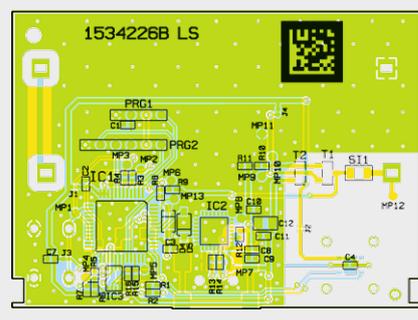
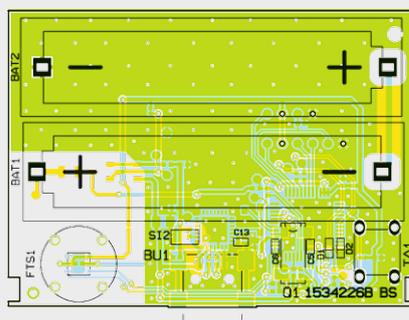
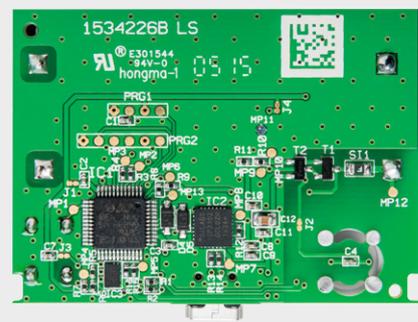


Bild 2: Die Platinfotos der komplett bestückten TFD-500-Platine mit zugehörigen Bestückungsplänen (links Oberseite, rechts Unterseite)

## LED-Signale des TFD 500

Signalisierung	Bedeutung
Nach dem Einschalten:	
<i>rote und grüne LED leuchten für 0,5 Sekunden auf</i>	<i>Gerät ist ordnungsgemäß gestartet</i>
<i>rote LED leuchtet 3x auf (lang, kurz, kurz)</i>	<i>Sensor kann nicht ausgewertet werden (Fehler)</i>
Im normalen Betrieb:	
<i>grüne LED blinkt alle 10 Sekunden 1x kurz auf</i>	<i>keine Messung aktiv, Batteriespannung ok</i>
<i>rote LED blinkt alle 10 Sekunden 1x kurz auf</i>	<i>Messung aktiv, Batteriespannung ok</i>
<i>rote LED blinkt alle 10 Sekunden 2x kurz auf</i>	<i>Messung beendet, der Speicher ist voll</i>
<i>rote LED blinkt alle 10 Sekunden 5x kurz auf</i>	<i>Batteriespannung zu gering</i>
<i>grüne LED leuchtet dauerhaft</i>	<i>das Gerät ist an einem USB-Port angeschlossen</i>
Nach langem Tastendruck (2 Sekunden):	
<i>grüne LED blinkt 3x kurz auf</i>	<i>neue Messung wurde gestartet bzw. beendet</i>
<i>rote LED blinkt 3x kurz auf</i>	<i>Messung kann nicht gestartet werden, Speicher voll oder Batterie leer</i>
Nach langem Tastendruck (10 Sekunden):	
<i>rote und grüne LED leuchten auf</i>	<i>Speicher wird gelöscht</i>
<i>rote LED blinkt 3x kurz auf</i>	<i>Speicher kann nicht gelöscht werden, Batterie leer</i>

Tabelle 1

Zum Einbau in das Gehäuse legt man die Platine so in das Gehäuseoberteil, dass die USB-Buchse durch die entsprechende Aussparung ragt, der Taster in die vorhandene Öffnung fasst und die Platinenfixierungen am Gehäuse in die zugehörigen Aussparungen der Platine einrasten. Danach schiebt man das Gehäuseunterteil über die Führungen auf das Oberteil bis zum Einrasten zusammen. Dadurch wird die Platine im Gehäuse fixiert und das Gehäuse bleibt sicher geschlossen. Damit ist die Montage abgeschlossen und der Temperatur-Feuchte-Datenlogger kann in Betrieb genommen werden.

### Inbetriebnahme

Nach dem polrichtigen Einlegen von zwei Alkali-Batterien des Typs LR03 in die beiden Batteriehalter signalisiert ein kurzes Aufleuchten der beiden LEDs für 0,5 Sekunden den ordnungsgemäßen Betrieb des Gerätes. Blinkt stattdessen die rote LED dreimal nacheinander 1x lang und 2x kurz, bedeutet dies, dass der Sensor nicht ausgelesen werden kann (dieser Fall tritt nur auf, wenn die Schaltung nicht ordnungsgemäß funktioniert oder der Sensor defekt ist).

Im Betrieb (ohne Datenerfassung) blinkt die grüne LED alle 10 Sekunden kurz auf. Hierdurch wird signalisiert, dass das Gerät ordnungsgemäß funktioniert und die Batteriespannung ausreichend hoch ist. Blinkt hingegen die rote LED alle 10 Sekunden kurz hintereinander 5-mal auf, ist die Batteriespannung zu niedrig, um eine Messung durchführen zu können.

Um die gewünschten Einstellungen am TFD 500 vorzunehmen, wird das Gerät an einen USB-Port eines Computers angeschlossen. Sobald die Spannungsversorgung über den USB-Port vom TFD 500 erkannt wird, schaltet dieser seinen internen Betriebsmodus um und geht, solange die Verbindung besteht, nicht mehr in den Energiesparmodus. Dies wird durch eine dauerhaft leuchtende grüne LED signalisiert. Gleichzeitig ist nun auch die USART-Peripherie des Mikro-

controllers aktiv, damit eine Kommunikation jederzeit möglich ist.

### Konfiguration und Betrieb

Mit dem Bausatz wird eine CD mit der Konfigurationssoftware für den TFD 500 geliefert. Mit dieser Software werden die grundlegenden Einstellungen wie die Messart oder die Messintervalldauer am TFD 500 vorgenommen. Ebenso kann hierüber das Löschen bzw. das Auslesen und Abspeichern des Datenspeichers gestartet werden. Auch wird über diese Software die interne Uhrzeit des TFD 500 eingestellt, indem die Systemzeit des angeschlossenen Computers übernommen wird.

Wenn alle Einstellungen vorgenommen sind, kann die Konfigurationssoftware beendet und der TFD 500 vom PC getrennt werden. Durch einen langen Tastendruck der Taste TA1 und nach dreimaligem Aufblinken der grünen LED wird der Mess- und Speichervorgang gestartet.

### Die Installation der Konfigurationssoftware

Wie schon bei anderen Softwareentwicklungen wurde die PC-Software für den TFD 500 in C# geschrieben, sie benötigt jedoch zum Arbeiten .NET Framework 3.5 von Microsoft. Für Systeme, auf denen .NET Framework 3.5 noch nicht installiert worden ist, wird dies von der Setup-Routine erkannt. In diesem Fall wird die Installation dieser Zusatzkomponente automatisch mit der in der Setup-Routine befindlichen Version gestartet.

### Aktivieren von .NET Framework 3.5 in der Systemsteuerung

Bei Systemen, die Windows 8 oder 8.1 als Betriebssystem verwenden, ist die Installation von .NET Framework 3.5 über die Systemsteuerung nötig, dies erfordert eine Internetverbindung. Dazu ist .NET

Framework 3.5 in der Systemsteuerung zu aktivieren, indem in der Systemsteuerung die Option „Programme und Funktionen“ und dort die Option „Windows-Funktionen ein- oder ausschalten“ ausgewählt wird. In dem nun geöffneten Fenster aktiviert man dann das Kontrollkästchen .NET Framework 3.5 (enthält .NET 2.0 und 3.0). Die beiden untergeordneten Elemente für die HTTP-Aktivierung von Windows Communication Foundation (WCF) sind nicht auszuwählen, diese benötigen nur Entwickler für Skript- und Handlerzuordnung.

Bevor man das Setup von der beiliegenden CD ausführt, kann man einmal kurz überprüfen, ob unter [2] vielleicht eine neuere Programmversion zum Download bereitsteht, welche man dann der CD-Version vorziehen sollte. Als Systemvoraussetzung sollte Microsoft Windows Vista, 7, 8 oder 8.1 mit DirectX 9 oder höher zum Einsatz kommen:

### Systemvoraussetzungen

<b>Betriebssystem</b>	Windows Vista, 7, 8, 8.1, .NET Framework 3.5, DirectX 9 oder höher
<b>Bildschirmauflösung</b>	mindestens 800 x 600, empfohlen: 1024 x 768
<b>Arbeitsspeicher</b>	Windows Vista, 7, 8, 8.1: mindestens 1 GB, empfohlen 2 GB
<b>Info</b>	für Windows Vista und 7 befindet sich das benötigte .NET Framework auf der beiliegenden CD; für Windows 8 und 8.1 muss das benötigte Framework online installiert werden [1]

## Visualisierung mit der Software LogView Studio

Zur grafischen Darstellung der vom TFD 500 geloggen Datenwerte wird die frei verfügbare Datenlogger-Software „LogView Studio“ [3] eingesetzt.

Die Software wird kostenlos zum Download bereitgestellt, die Programmierer bitten jedoch zur Abdeckung ihrer eigenen Kosten um eine freiwillige Spende in selbst bestimmbarer Höhe.

Der TFD 500 ist auf die Arbeit mit der Datenlogger- und Visualisierungssoftware „LogView Studio“ vorbereitet. Das Programm „LogView Studio“ enthält ein offenes Kommunikationsprotokoll, das die direkte Anbindung des TFD 500 an die Software ermöglicht. Alle zur Visualisierung benötigten Einstellungen werden vom TFD 500 an die Software übermittelt. Eine Dokumentation des „OpenFormat Zero“ genannten Kommunikationsprotokolls ist unter [4] zu finden. Eine Ansicht der Datendarstellung in diesem Programm ist in Bild 3 zu sehen.

### Projekt anlegen und konfigurieren

Damit „LogView Studio“ die gesammelten Daten des TFD 500 darstellen kann, muss in der Software ein Projekt dafür angelegt werden. In der folgenden Beschreibung wird in einzelnen Schritten erklärt, wie ein solches Projekt erstellt wird. Zusätzlich wird auf der Produktseite im Web-Shop ein Video angeboten, in dem dieser Vorgang ebenfalls erklärt wird.

Zu Beginn ist zuerst ein neuer Projektordner anzulegen. Dazu wählt man unter dem Registerreiter „File“ den Button „New“ und dann „Project“ an und legt im folgenden Fenster einen Speicherort für das neu anzulegende Projekt fest (Bild 4). Der neue Speicherort muss ein leerer

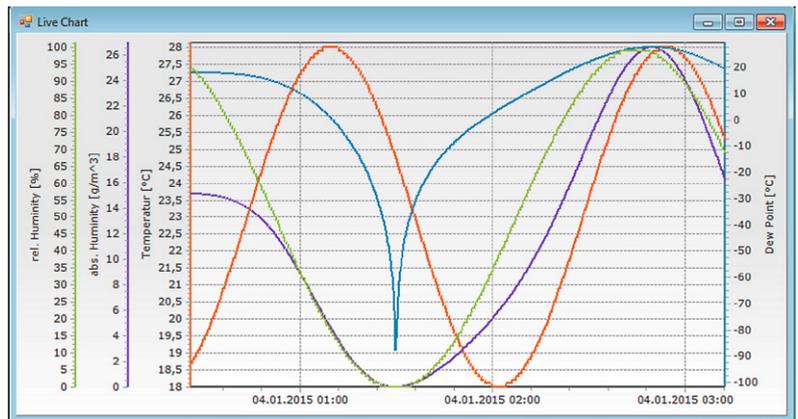


Bild 3: Beispielhafte Darstellung der Messdaten in LogView Studio

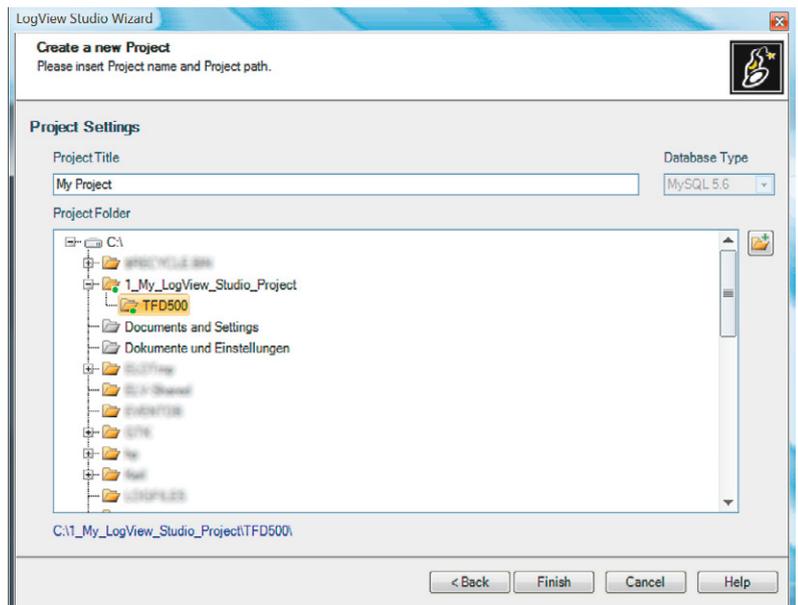


Bild 4: So erfolgt die Auswahl des Projektordners in LogView Studio

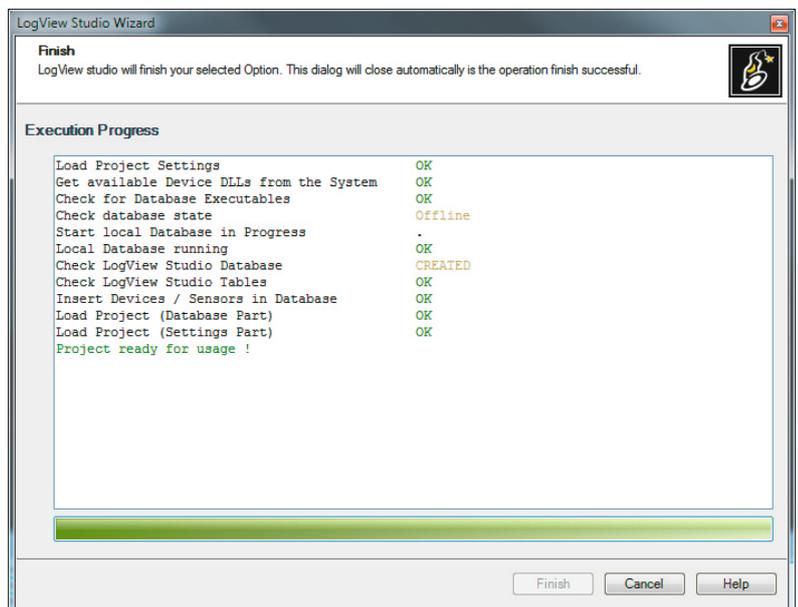


Bild 5: Erfolgreiche Initialisierung des Projektordners in LogView Studio



Bild 6: Hinzufügen eines neuen Geräts in das erstellte Projekt

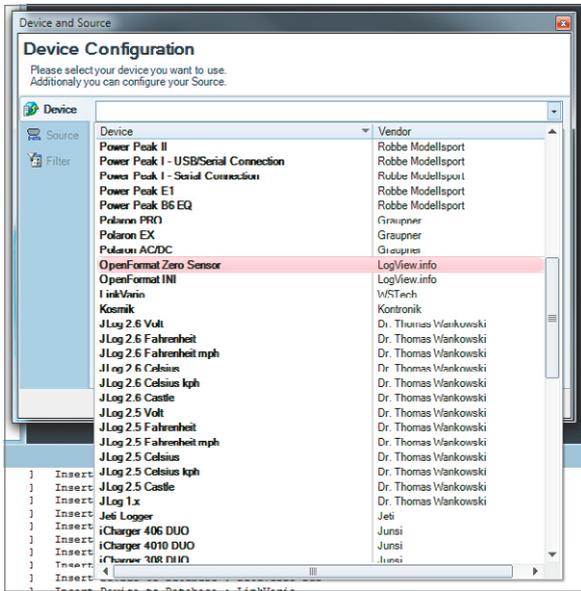


Bild 7: Das „Device Configuration“-Fenster in LogView Studio

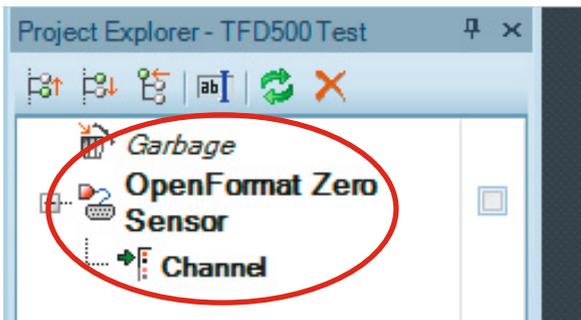


Bild 8: Der neu im Projekt angelegte OpenFormat Zero Sensor

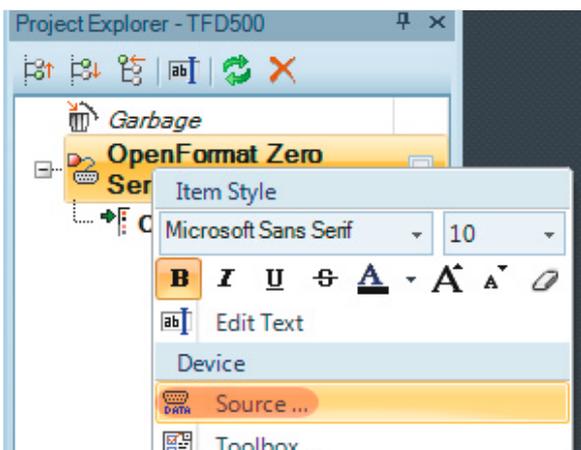


Bild 9: Auswahl des Menüpunkts „Source“

Ordner sein, den man entweder zuvor schon erstellt hat oder in dem Fenster über das kleine Ordnersymbol auf der rechten Seite erstellen kann.

Danach ist der neu erstellte Ordner auszuwählen und mit dem Button „Finish“ zu bestätigen. „LogView Studio“ beginnt nun mit der Initialisierung der Projekt-Datenbank (Bild 5), nach der Fertigstellung schließt das Fenster automatisch.

Nach dem Anlegen eines Projektordners erscheint jetzt die Projektoberfläche von „LogView Studio“.

Im nächsten Schritt wird dem Projekt nun das Gerät, also der TFD 500, hinzugefügt. Dazu öffnet man mit dem Button „Device“, siehe Bild 6, das „Device Configuration“-Fenster.

In dem hinter dem Punkt „Device“ angelegten Drop-down-Menü ist nun als Device ein „OpenFormat Zero Sensor“ auszuwählen und mit dem Button „Ok“ zu bestätigen, siehe Bild 7.

Im Project Explorer der Projektoberfläche erscheint nun ein neu hinzugefügtes OpenFormat-Gerät (Bild 8).

Damit „LogView Studio“ mit dem TFD 500 kommunizieren kann, müssen noch die TFD-spezifischen Geräteeinstellungen vorgenommen und der COM-Port bestimmt werden, an dem der TFD 500 angeschlossen ist. Dazu ist zunächst der TFD 500 an einen USB-Port des Computers anzuschließen. Die Geräteeinstellungen können mit dem rechten Mausklick auf den soeben erstellten „OpenFormat Zero Sensor“ und dann mit der Auswahl des Menüpunkts „Source“ geöffnet werden (Bild 9). Hier wählt man nun unter „Source“ den als virtueller COM-Port gelisteten Temperatur-Feuchte-Datenlogger TFD 500 als Quelle aus und setzt unten bei „Enable Settings Change“ den Haken. Als Kommunikationsparameter sind folgende Werte einzustellen:

Baudrate:	115200
Databits:	8
Stopbits:	One
Parity:	None

Bild 10 zeigt die Geräteeinstellungen des TFD 500. Damit sind alle benötigten Einstellungen für den Betrieb mit „LogView Studio“ vorgenommen.



## Weitere Infos:

- [1] <http://msdn.microsoft.com/de-de/library/hh506443%28v=vs.110%29.aspx>
- [2] Produktseite TFD 500: [www.elv.de](http://www.elv.de) – Webcode: #1361
- [3] [www.logview.info](http://www.logview.info)
- [4] Dokumentation des LogView OpenFormat Zero, Kapitel: „Development OpenFormat Zero“ [www.logview.info/lvstudio\\_doku/index.html](http://www.logview.info/lvstudio_doku/index.html)



## Auslesen und visualisieren

Um die gespeicherten Daten mit „LogView Studio“ auszulesen, genügt es, den Haken neben dem erstellen „OpenFormat Zero Sensor“-Eintrag zu setzen (Bild 11). „LogView Studio“ sendet dann einen Befehl an den TFD 500, der sofort beginnt, seine gesammelten Daten in einem für „LogView Studio“ verständlichen Protokoll zu senden. Die Übertragung der Daten kann abhängig von der Menge an Daten einige Zeit dauern.

Die Software nimmt nun die Daten auf und sichert diese in einer Datenbank, nach kurzer Zeit erscheint ein neuer Eintrag unterhalb von „Channel“, der damit anzeigt, dass ein Datensatz verfügbar ist (siehe Bild 11 unten).

Durch Selektieren dieses neu erstellten Eintrags und nach Anklicken des Buttons „Chart“ im Menüband (Bild 12) werden in der Mitte des Projektfensters die bis zu diesem Zeitpunkt übertragenen Daten als Graph dargestellt (siehe Bild 3).

Solange die Datenübertragung nicht beendet ist, werden immer weitere Daten in die Datenbank eingetragen. Durch Wiederholung der letzten Schritte, also Selektieren des Datensatzes und dessen Darstellung als Graph, kann ein weiteres Fenster erzeugt werden, in dem nun die aktuelle Menge an Daten aus dem Datensatz dargestellt wird. **ELV**

### Widerstände:

0 Ω/SMD/0402	R13, R14
1 kΩ/SMD/0402	R4, R5, R11, R12
1,5 kΩ/SMD/0402	R3
10 kΩ/SMD/0402	R1, R2, R6, R7, R15
100 kΩ/SMD/0402	R8–R10, R16

### Kondensatoren:

8,2 pF/50 V/SMD/0402	C6
10 pF/50 V/SMD/0402	C5
10 nF/50 V/SMD/0402	C8
100 nF/16 V/SMD/0402	C1–C4, C7, C9, C11
1 µF/16 V/SMD/0402	C10
10 µF/16 V/SMD/0805	C12

### Halbleiter:

ELV141418/SMD	IC1
ELV141419/SMD	IC2
W25X40CLUXIG/USON-8	IC3
IRLML6401/SMD	T1
IRLML2502PbF/SMD	T2
BAT43W/SMD	D4, D5
LED/rot/SMD/0603	D1
LED/grün/SMD/0603	D2

### Sonstiges:

Quarz, 32,768 kHz, SMD	Q1
PTC, 0,5 A, 6 V, SMD, 0805	SI1, SI2
Temperatur-Feuchte-Sensor SHT 20	FTS1
Schutzkappe für Temperatur-Feuchte-Sensor	FTS1
Gore-Membrane, selbstklebend, ø 7,2 mm	FTS1
USB-Buchse, Mini B, SMD	BU1
Mini-Drucktaster, 1x ein, 12,8 mm Tastknopflänge	TA1
Batteriehalter für 1 Microzelle	BAT1, BAT2
1 Profilgehäuse, I-Mac blau Struktur, komplett, bearbeitet und bedruckt	
1 CD, Treiber und Konfigurationssoftware TFD 500	

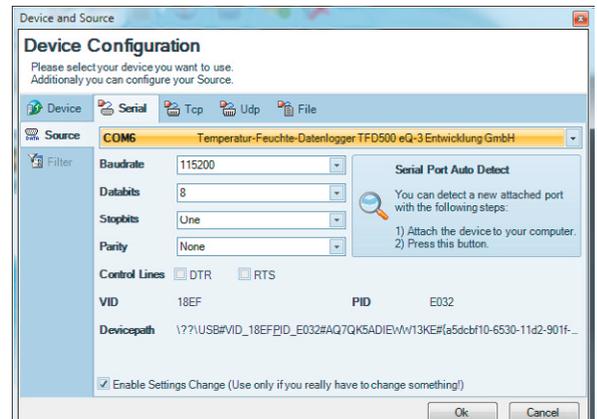


Bild 10: Die Geräteeinstellungen des TFD 500

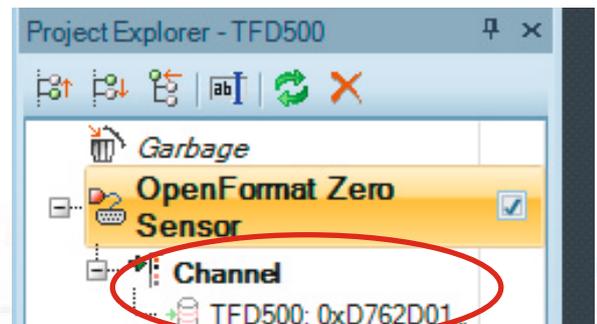


Bild 11: Daten auslesen in LogView Studio

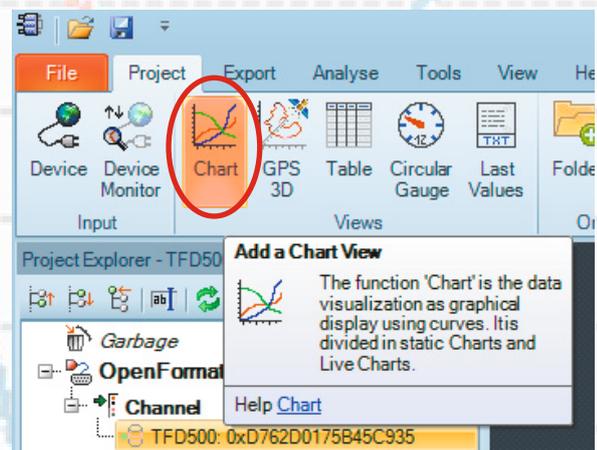


Bild 12: Hier erfolgt die Anwahl der Darstellung der empfangenen Daten in LogView Studio als Graph.



Kontrollieren Sie Temperatur und Luftfeuchte – z. B. um Weinflaschen in Ihrem Keller sicher zu lagern.