

# Sensordaten im Blick

## ELV Applikationsmodul Display 1 ELV-AM-DSP1 für LoRaWAN®

Mit dem ELV Applikationsmodul Display 1 bekommt das ELV-Modulsystem die Möglichkeit, Sensorwerte eines zusätzlich verwendeten Applikationsmoduls direkt anzuzeigen. Das ELV-AM-DSP1 ist mit einem 128 x 32 Pixel großen OLED-Display ausgestattet, das wahlweise fortlaufend oder bei einem Ereignis Informationen ausgeben kann. Das Modul ist bereits fertig bestückt, und durch den stromsparenden Betrieb ist auch ein Batteriebetrieb möglich.

Mit einem Klick  
direkt zum Bausatz



ELV-AM-DSP1

Artikel-Nr.  
158915

Bausatz-  
beschreibung  
und Preis:



www.elv.com

### Infos zum Bausatz ELV-AM-DSP1



**Schwierigkeitsgrad:**  
leicht



**Bau-/Inbetriebnahmezeit:**  
0 h



**Besondere Werkzeuge:**  
keine



**Lötterfahrung:**  
nein



**Programmierkenntnisse:**  
nein



**Elektrofachkraft:**  
nein

### Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten

Der Einsatz des ELV Applikationsmodul Display 1 (Bild 1) ist in den verschiedensten Szenarien denkbar. Beispielsweise kann es unter Verwendung eines eigenen Treibers beim Entwickeln von Schaltungen und Firmware dazu genutzt werden, bestimmte Zustände oder Sensorwerte kontinuierlich anzuzeigen. Aber es kann ebenso mit Applikationsmodulen aus dem ELV-Modulsystem wie beispielsweise dem ELV-Applikationsmodul CO<sub>2</sub> [1] zur Anzeige der Luftqualität in Innenräumen genutzt werden, um neben der Signalisierung durch die LEDs zusätzlich die aktuellen Werte der Luftqualität direkt anzuzeigen.



Bild 1: Das ELV Applikationsmodul  
Display 1 ELV-AM-DSP1

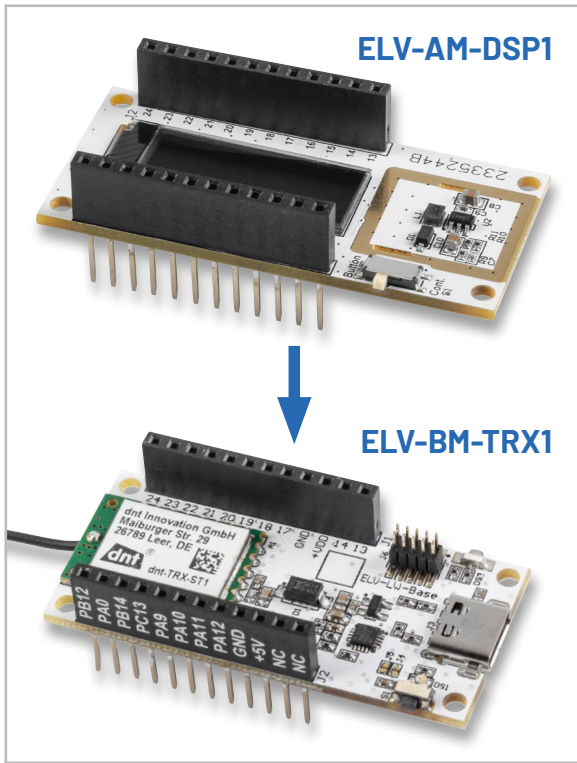


Bild 2: Die ELV-LW-Base mit dem ELV-Display 1. Unter Verwendung eines weiteren Applikationsmoduls können dessen Werte angezeigt werden.

Es können aber auch von jedem anderen kompatiblen Applikationsmodul aus dem ELV-Modulsystem die Sensorwerte ausgegeben werden. Dadurch, dass das ELV-AM-DSP1 direkt auf dem Modulstapel des ELV-Modulsystems angebracht werden kann, ist so im Bedarfsfall das komfortable Auslesen der Werte direkt am Gerät möglich.

### Stromsparende Anwendung

Das Modul hat im ereignisgesteuerten Modus einen durchschnittlichen Stromverbrauch von weniger als  $10 \mu\text{A}$  bei 5 Aktivierungen pro Tag und einer Anzeigedauer von jeweils 10 Sekunden. Daher eignet es sich auch für batteriebetriebene Anwendungen. In Kombination mit einem ELV-Powermodul (z. B. ELV Powermodul LR03 [2]) und dem ELV-Applikationsmodul Temperatur und Luftfeuchte ELV-AM-TH1 [3] lässt sich somit eine einfache, stromsparende und

abgesetzte Anzeige beispielsweise von Umgebungswerten wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit umsetzen.

### ELV-Modulsystem

Das ELV-Display 1 wird fertig aufgebaut und im bekannten Modul-Formfaktor geliefert. So kann es problemlos mit der ELV-LW-Base [4] zur Anzeige von Sensorwerten verwendet werden (Bild 2). Applikationsmodule können unterhalb des ELV-Display 1 auf das ELV-LW-Base aufgesteckt werden.

Somit lässt sich das Display nutzen, um die Werte aller kompatiblen Applikationsmodule im mobilen Einsatz anzuzeigen. Da die Funktionalität des Displays zunächst in die Firmware der bereits vorhandenen Applikationsmodule integriert werden muss, sollte die Kompatibilität vor dem Einsatz zunächst geprüft werden. Die kombinierbaren Module sind hierzu in der Beschreibung des ELV-Display 1 im ELVshop zu finden [5].

### Schaltung

Die Platinenfotos und Bestückungsdrucke zeigen die Ober- und Unterseite des Moduls ELV-Display 1 (Bild 3).

In dem Schaltbild (Bild 4) wird ersichtlich, dass die Spannungsversorgung +VDD (1,8 bis 3,3 V) von der ELV-LW-Base, einem Powermodul wie dem ELV-Buttoncell [6] oder einer externen Quelle zugeführt werden kann. Zentrales Bauteil ist das OLED-Display, das am Konnektor DS1 angeschlossen wird. Das Display benötigt zwei verschiedene Spannungen zum Betrieb. Zum einen VDD zum Versorgen der Logik und zum anderen VCC als Energielieferant für das Display-Panel. Die Spannung für VCC von rund 7,5 V wird dabei durch den Step-up-Converter U2 erzeugt. Durch die MOSFETs Q1, Q2 und Q4 sind beide Spannungen schaltbar.

Um das Pin-out des Display-Moduls möglichst gering zu halten, wird für sämtliche Steuerleitungen der Portexpander U1 genutzt, der genau wie das Display durch den Host-Controller über das I<sup>2</sup>C-Interface angesprochen wird. Auch der Zustand des Schiebeschalters S1, mit dem der Anzeigemodus des Displays eingestellt werden kann, wird über den Portexpander eingelesen.

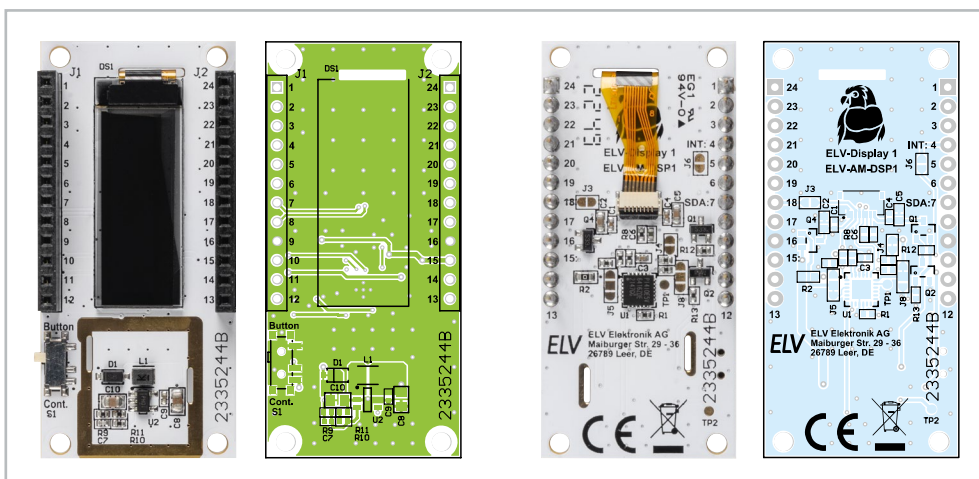
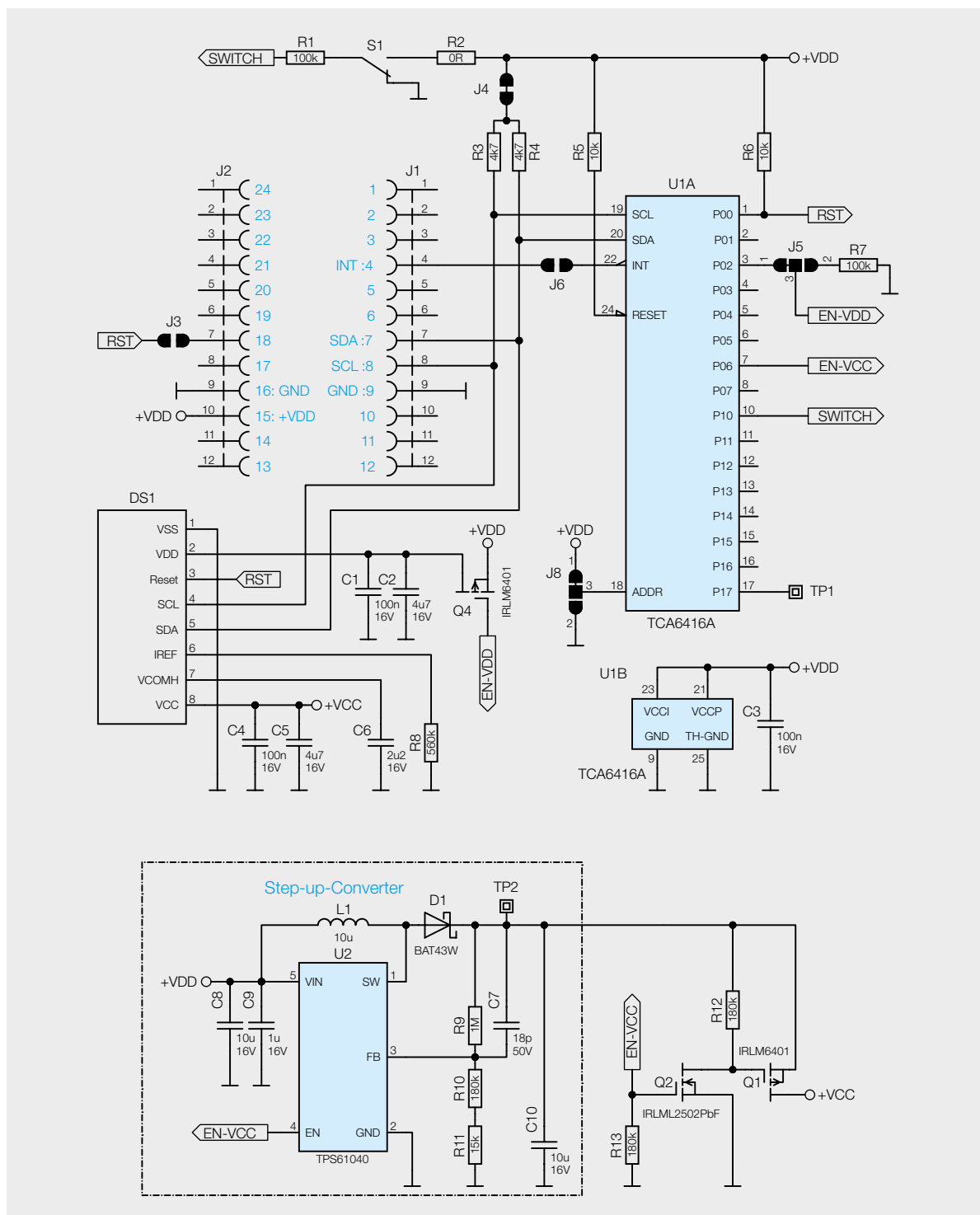


Bild 3: Platinenfotos und zugehörige Bestückungsdrucke des ELV-Display 1

Bild 4: Schaltbild



## Bedienung und Konfiguration

### Anzeige-Modus

Der Anzeige-Modus kann angepasst werden, damit entweder fortlaufend oder nur auf Tastendruck Werte angezeigt werden. Hierzu ist auf dem Modul der Schiebeschalter S1 montiert. Wird der fortlaufende Modus (Cont.) genutzt, wird der angezeigte Inhalt, je nach genutztem Sensor, in einem Intervall von minimal einer Sekunde aktualisiert. Im manuellen Modus (Button) wird sämtlicher Inhalt, der durch die zugrunde liegende Applikation bereitgestellt wird, nach Betätigung des Userbuttons am Basismodul einmal angezeigt. Anschließend wird das Display wieder abgeschaltet. Jeder Inhalt wird dabei für die konfigurierte Dauer angezeigt.

### Hinweis:

Auch im fortlaufenden Modus muss das Display durch Betätigung des Userbuttons am Basismodul einmalig eingeschaltet werden.

### Automatische Anzeige

Zusätzlich zur Aktivierung des Displays durch den Userbutton kann auch eine automatische Anzeige gesendeter Werte durch einen Downlink aktiviert werden. Dadurch wird das Display immer dann eingeschaltet, wenn die ELV-LW-Base Werte überträgt.

### Flashen der Firmware

Zunächst muss die aktuelle Firmware des jeweiligen Applikationsmoduls, die die Display-Funktionalität enthält, auf die ELV-LW-Base geflasht werden. Die passende Firmware kann im Downloadbereich zum jeweiligen Applikationsmodul heruntergeladen werden. Das nötige Flasher-Tool inkl. einer genauen Beschreibung zur Vorgehensweise findet sich im Downloadbereich der ELV-LW-Base [4].

**Wichtiger Hinweis:**

Prüfen Sie unbedingt vor dem Einsatz die Kompatibilität der Firmware für das entsprechende Applikationsmodul. Die kombinierbaren Module sind hierzu im ELVshop in der Beschreibung zum ELV-Display 1[5] zu finden.

Tabelle 1

**Downlink-Payload für das ELV-AM-DSP1**

	Parameter	Beschreibung	Default
Byte 0	Device-ID	0x10	
Byte 1	Anzeigedauer	1 ≤ Anzeigedauer in s ≤ 15 Sonstige Werte: Keine Änderung	5 s
Byte 2	Anzeige übertragener Werte	0: Aus, 1: An	0

**Schedule downlink**

## Overview

- Replace downlink queue
- Push to downlink queue (append)

## FPort \*

10

## Payload type

- Bytes  JSON

## Payload

10 0A 01

The desired payload bytes of the downlink message

- Confirmed downlink

Schedule downlink

Bild 5: Beispiel für eine Downlink-Konfiguration

Nachdem die Firmware für das jeweilige Applikationsmodul auf die ELV-LW-Base übertragen wurde, ist die USB-Spannungsversorgung einmal zu trennen und nach einigen Sekunden wieder neu zu verbinden. Alternativ kann die Einheit auch über eines der Powermodule des Systems versorgt werden.

**Integration in eine Netzwerkinfrastruktur**

Der Modulstapel mit dem entsprechenden Applikationsmodul, dem ELV-AM-DSP1 und der ELV-LW-Base kann nun in eine Netzwerkinfrastruktur wie z. B. The Things Network (TTN) oder Helium integriert werden. Das Vorgehen zur Einbindung in das TTN ist in dem Grundlagenbeitrag zur Experimentierplattform ELV-LW-Base beschrieben [4].

**Konfiguration**

Um das ELV-Display1 zu konfigurieren, muss der Downlink im TTN mit der korrekten Device-ID (0x10) starten. Danach folgt die Anzeigedauer, die pro angezeigter Seite gilt, und der Parameter, der die automatische Anzeige gesendeter Werte ein- oder abschaltet.

Der Downlink muss immer 3 Byte lang sein, er erfolgt auf FPort 10 und ist in Tabelle 1 beschrieben. Ist der Downlink kürzer als 3 Byte, wird er nicht akzeptiert. Die Anzeigedauer kann zwischen einer und 15 Sekunden liegen.

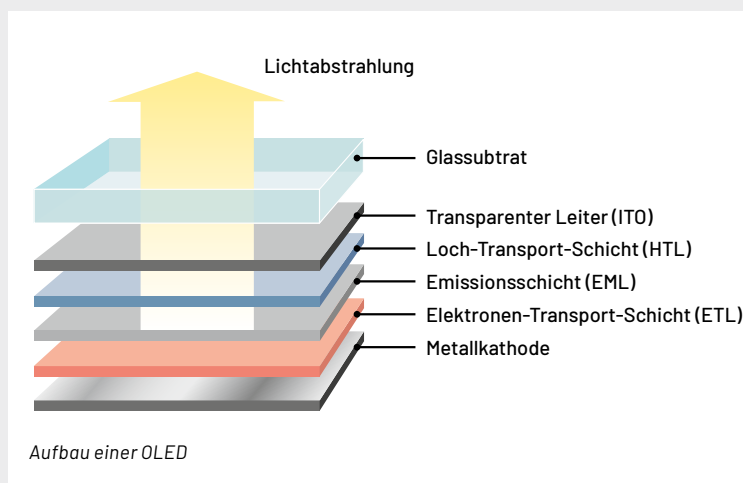
**Beispiel für einen Downlink:**

Soll die Anzeigedauer beispielsweise auf 10 s verändert und die Anzeige gesendeter Werte eingeschaltet werden, so muss der Downlink folgendermaßen aussehen: 0x 10 0A 01 (siehe auch Bild 5). **ELV**

**OLED – Organic-Light-Emitting-Diode**

Eine Organic-Light-Emitting-Diode (OLED) ist ein leuchtendes Dünnschichtbauelement aus organischen halbleitenden Materialien. Durch das Anlegen von Spannung und den daraus resultierenden Strom bewegen sich aus verschiedenen Schichten Löcher und Elektronen aufeinander zu. In der dazwischenliegenden Emissionsschicht kommt es zu einer Rekombination, bei der die Elektronen die Löcher besetzen. Die so freigesetzte Energie wird dabei in Form von Licht abgegeben.

Ein großer Vorteil dieser Technologie gegenüber anderen besteht darin, dass jeder einzelne Pixel eine eigene Lichtquelle darstellt, was bei abgeschalteten Pixeln ein „echtes“ Schwarz ermöglicht und auch vergleichsweise energiesparend ist. Beispielsweise ist dies bei der LCD-Technologie (Liquid Crystal



Display) nicht möglich, da die ständig aktive Hintergrundbeleuchtung durch die gezielte Ausrichtung der genutzten Kristalle lediglich abgedunkelt wird. Durch dieses Verfahren wirkt ein schwarzes Bild immer leicht grünlich.

Technikwissen

**Widerstände:**

0 Ω/SMD/0603	R2
4,7 kΩ/SMD/0402	R3, R4
10 kΩ/SMD/0402	R5, R6
15 kΩ/SMD/0402	R11
100 kΩ/SMD/0402	R1, R7
180 kΩ/SMD/0402	R10, R12, R13
560 kΩ/SMD/0402	R8
1 MΩ/SMD/0402	R9

**Kondensatoren:**

18 pF/50 V/SMD/0402	C7
100 nF/16 V/SMD/0402	C1, C3, C4
1 μF/16 V/SMD/0402	C9
2,2 μF/16 V/SMD/0402	C6
4,7 μF/16 V/SMD/0603	C2, C5
10 μF/16 V/SMD/0805	C8, C10

**Halbleiter**

IRLML6401/SMD	Q1, Q4
IRLML2502PbF/SMD	Q2
BAT43W/SMD	D1
TCA6416A/SMD	U1
TPS61040DBV/SMD	U2

**Induktivität:**

10 μH/550 mA/SMD	L1
------------------	----

**Sonstiges:**

Schiebeschalter, 1x ein, SMD	S1
Buchsenleisten, 1x 12-polig, 10 mm Pinlänge, gerade	J1, J2
OLED-Modul, 128 x 32 Pixel, mit FFC/FPC-Verbinder, 8-polig	DS1
Klebeband, doppelseitig, 12 x 0,1 mm, transparent	

## Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	ELV-AM-DSP1
Spannungsversorgung:	1,8–3,3Vdc
Stromaufnahme:	9 μA min./34 mA max./3 mA typ.
Umgebungstemperatur:	-10 bis +55 °C
Abmessungen (B x H x T):	55 x 26 x 19 mm
Gewicht:	9,7 g

**i Weitere Infos**

- [1] ELV-CO2 Applikationsmodul für CO2 ELV-AM-CO2:  
Artikel-Nr. 158058
- [2] ELV Powermodul LR03 für 1x Micro-Batterie ELV-PM-LR03:  
Artikel-Nr. 158382
- [3] ELV-Temp-Hum1 Applikationsmodul  
Temperatur und Luftfeuchte ELV-AM-TH1:  
Artikel-Nr. 158055
- [4] ELV-LW-Base für LoRaWAN® ELV-BM-TRX1:  
Artikel-Nr. 158052
- [5] ELV Applikationsmodul Display 1 ELV-AM-DSP1:  
Artikel-Nr. 158915
- [6] ELV-Buttoncell Powermodul LR44 ELV-PM-BC:  
Artikel-Nr. 158053

Alle Infos finden Sie auch online unter: [de.elv.com/elvjournals-links](http://de.elv.com/elvjournals-links)

## Ihr Feedback zählt!



Das ELVjournal steht seit 44 Jahren für selbst entwickelte, qualitativ hochwertige Bausätze und Hintergrundartikel zu verschiedenen Technik-Themen.

Aus den Elektronik-Entwicklungen des ELVjournals sind viele Geräte im Smart Home Bereich hervorgegangen. Wir möchten uns für Sie, liebe Leser, ständig weiterentwickeln und benötigen daher Ihre Rückmeldung:

Was gefällt Ihnen besonders gut am ELVjournal? Welche Themen lesen Sie gerne?

Welche Wünsche bezüglich Bausätzen und Technik-Wissen haben Sie?

Was können wir in Zukunft für Sie besser machen?

Senden Sie Ihr Feedback an:



[redaktion@elvjournal.com](mailto:redaktion@elvjournal.com)



ELV Elektronik AG  
Redaktion ELVjournal  
Maiburger Str. 29-36  
26789 Leer

Vorab schon einmal vielen Dank vom Team des ELVjournals