



## ELV LoRaWAN® GPS Tracker ELV-LW-GPS2

# Die Rückkehr des Trackers

Der ELV-LW-GPS2 ist der neue GPS-Tracker in unserer Familie – smarter, sparsamer und flexibler. Dank GNSS, LoRaWAN®, Bewegungssensor und Kontaktinterface bestimmt der Tracker zuverlässig seine Position. Jetzt neu: Firmware-Updates per Funk und einfache Einbindung in Plattformen wie The Things Network oder Datacake.

### **i** Infos zum Bausatz ELV-LW-GPS2



**Schwierigkeitsgrad:**  
leicht



**Bau-/Inbetriebnahmezeit:**  
ca. 0,5 h



**Besondere Werkzeuge:**  
keine



**Lötverfahren:**  
nein



**Programmierkenntnisse:**  
nein



**Elektrofachkraft:**  
nein

### Mehr Effizienz, mehr Möglichkeiten, gleiche Präzision

Der ELV-LW-GPS2 ist ein autarker GPS-Tracker, der sich ideal für mobile Anwendungen eignet, bei denen keine feste Stromversorgung zur Verfügung steht. Dank seiner flexiblen Einsatzmöglichkeiten ist er sowohl in der Freizeit als auch für professionelle Anwendungen von großem Nutzen. Der kompakte Tracker kombiniert präzise GNSS-Ortung mit einem energieeffizienten LoRaWAN®-Modul, das eine kostengünstige und drahtlose Datenübertragung ermöglicht – ganz ohne laufende Gebühren.

Die Einsatzmöglichkeiten des ELV-LW-GPS2 sind äußerst vielseitig: vom Tracking bei Outdoor-Aktivitäten wie Radfahren und Wandern bis hin zur Überwachung beweglicher Objekte und Geräte in der Landwirtschaft. Dank des breiten Betriebsspannungsbereichs (2,0–5,5 V) und des einfachen Batterieanschlusses über eine JST-Buchse lässt sich der Tracker nahezu überall flexibel einsetzen. Die integrierte Bewegungserkennung sowie mehrere Betriebsmodi – zyklisch, bewegungs- oder kontaktgesteuert – ermöglichen eine individuelle Anpassung an verschiedenste Anforderungen.

Ob zur Erfassung von Bewegungsmustern bei sportlichen Aktivitäten oder zur mobilen Objektüberwachung – der ELV-LW-GPS2 ist der ideale Begleiter für alle, die auf zuverlässige und energieeffiziente GPS-Daten angewiesen sind.

In Verbindung mit der Datacake-IoT-Plattform lassen sich die vom ELV-LW-GPS2 erfassten Positionsdaten effizient visualisieren und auswerten. Datacake bietet eine benutzerfreundliche Oberfläche zur Erstellung individueller Dashboards, die ganz ohne Programmierkenntnisse angepasst werden können. Zudem erleichtert die Plattform das komfortable Handling von Downlinks und unterstützt zahlreiche LoRaWAN®-Geräte – ideale Voraussetzungen für eine nahtlose Integration des GPS2 in bestehende Systeme. Und um sofort durchstarten zu können, finden Sie den passenden [Fachbeitrag zu Datacake](#) gleich in diesem ELVjournal!

Die Kombination von ELV-LW-GPS2 und Datacake zeigt eindrucksvoll, wie einfach sich LoRaWAN®-Technologie heute nutzen lässt. Damit knüpft sie direkt an die im [Fachbeitrag „LoRaWAN® – Endlich einfach!“](#) vorgestellten Konzepte an und macht die Vorteile moderner IoT-Plattformen in der Praxis erlebbar.

### Individuell anpassbar dank vielseitiger Betriebsmodi

Mittels Downlinks im LoRaWAN®-Netz lassen sich verschiedene Parameter konfigurieren – darunter drei Hauptmodi, die das Verhalten des GPS-Trackers gezielt steuern.

#### Zyklischer Modus

In diesem Betriebsmodus erfolgt die Positionsbestimmung in festen Zeitabständen. Das Intervall lässt sich in 30-Sekunden-Schritten festlegen – von minimal 30 Sekunden bis maximal 7650 Sekunden (entspricht etwa 2 Stunden). Ab Werk ist ein Intervall von 10 Minuten voreingestellt. Nach jeder Positionsbestimmung wird die ermittelte GPS-Position automatisch an das LoRaWAN®-Netzwerk übermittelt.

#### Kontaktgesteuerter Modus

An den Lötflächen TP15 (Input) und TP16 (GND) steht ein Kontaktinterface zur Verfügung, über das sich Positionsabfragen gezielt durch einen externen, potenzialfreien Schaltkontakt auslösen lassen, z. B. durch ein Relais. Sobald der Eingang mit Masse verbunden wird, erkennt der Tracker die Aktivierung. Dabei unterscheidet das System zwischen einer kurzen (< 2 s) und einer langen Betätigung (> 2 s): Eine kurze Betätigung führt zu einer einmaligen Ortung mit anschließender Datenübertragung. Eine längere Aktivierung startet eine zyklische Positionsbestimmung, bei der das im zyklischen Modus konfigurierte Intervall zur Anwendung kommt. Wird der Kontakt wieder geöffnet, erfolgt eine abschließende Ortung und der zyklische Prozess endet.

#### Bewegungsgesteuerter Modus

Hier aktiviert ein integrierter 3-Achsen-Beschleunigungssensor den GPS-Tracker bei erkannter Bewegung. In diesem Zustand werden automatisch Positionsdaten im gewählten Intervall aufgezeichnet und gesendet. Sobald längere Inaktivität erkannt wird, geht das Gerät in den Ruhemodus über – inklusive einer letzten Positionsübermittlung zur Dokumentation des Stillstands. So bleibt der Energieverbrauch gering, während gleichzeitig eine lückenlose Standortverfolgung bei Bewegung gewährleistet ist.

Zusätzlich zu den Betriebsmodi lassen sich über LoRaWAN®-Downlinks auch weitere Parameter einstellen, etwa die Empfindlichkeit des Bewegungssensors oder der gewünschte Energiesparmodus.

#### Feinjustierung der Datenrate für optimale Performance

Die LoRaWAN®-Datenrate des GPS-Trackers lässt sich ebenfalls bequem per Downlink anpassen. Ab Werk ist der Modus DR3 aktiviert, was einem Spreizfaktor von SF9 entspricht (siehe [Tabelle 1](#)). Der Spreizfaktor ist ein zentrales Element der LoRa-Modulation: Er definiert, wie viele Symbole zur Übertragung der Nutzdaten verwendet werden – und wirkt sich dadurch direkt auf Reichweite, Sendezeit und Energieverbrauch aus.

### Datenraten, Spreizfaktoren, Bit-Rate und minimaler Zyklus

Datenrate	Spreizfaktor	Bit-Rate	Min. Zyklus
DR0	SF12	250 bps	240 s
DR1	SF11	440 bps	120 s
DR2	SF10	980 bps	60 s
DR3	SF9	1760 bps	30 s
DR4	SF8	3125 bps	30 s
DR5	SF7	5470 bps	30 s

Tabelle 1

Ein höherer Spreizfaktor (z. B. DR0 = SF12/125 kHz) erhöht die Reichweite durch bessere Empfangsempfindlichkeit, verlängert jedoch auch die Sendezeit und damit den Energiebedarf. Umgekehrt steht eine geringere Spreizung (z. B. DR5 = SF7/125 kHz) für eine schnelle Datenübertragung mit kurzer Sendezeit und geringem Energieverbrauch – allerdings bei geringerer Reichweite.

Da längere Sendezeiten durch hohe Spreizfaktoren die gesetzlich zulässige Sendezeit im 868-MHz-Band (Duty-Cycle) ausreizen können, wird der minimale Übertragungszyklus automatisch an den gewählten Spreizfaktor angepasst. [Tabelle 1](#) veranschaulicht den Zusammenhang zwischen Datenrate, Spreizfaktor, Bitrate und minimalem Übertragungsintervall.

#### Anpassbare Bewegungsempfindlichkeit

Im bewegungsgesteuerten Betriebsmodus lässt sich die Empfindlichkeit des integrierten Beschleunigungssensors flexibel einstellen. Zur Auswahl stehen die Stufen „Niedrig“, „Mittel“ und „Hoch“. Ab Werk ist die mittlere Empfindlichkeit aktiviert.

Bei niedriger Empfindlichkeit werden nur stärkere Bewegungen erkannt – leichte Erschütterungen bleiben unbeachtet. Die Einstellung „Hoch“ reagiert dagegen bereits auf minimale Bewegungen und führt entsprechend schnell zu einer Positionsbestimmung. So lässt sich das System gezielt an die Anforderungen der jeweiligen Anwendung anpassen – sei es für eine grobe Standortkontrolle oder eine präzise Bewegungsüberwachung.

#### Effizienter Betrieb dank Energiesparmodus

Das GPS-Modul des ELV-LW-GPS2 ist im Auslieferungszustand standardmäßig im Energiesparmodus aktiv. Das bedeutet: Die GNSS-Einheit wird nur dann eingeschaltet, wenn eine Positionsbestimmung erforderlich ist – etwa nach Ablauf eines Zyklus oder bei einem auslösenden Ereignis. Dadurch wird der Energieverbrauch erheblich reduziert, da das Modul die meiste Zeit im stromsparenden Back-up-Modus verweilt.

In diesem Ruhemodus speichert das GNSS-Modul die zuletzt ermittelten Koordinaten im flüchtigen Speicher und schaltet seine Empfangseinheit vollständig ab. Der Stromverbrauch sinkt dadurch auf ein Minimum. Allerdings muss beim nächsten Positionsabruf zunächst erneut eine Verbindung zu den Satelliten aufgebaut werden, was – abhängig von den Empfangsbedingungen – zwischen 8 und 35 Sekunden dauern kann.

Für Anwendungen, bei denen schnelle Reaktionszeiten erforderlich sind und ausreichend Energie zur Verfügung steht, lässt sich der Energiesparmodus deaktivieren. In diesem Fall bleibt das GNSS-Modul dauerhaft aktiv, wodurch eine sofortige Positionsbestimmung mit minimaler Verzögerung (etwa 1 Sekunde) möglich ist.

## Beschreibung der Nutzdaten

Der ELV-LW-GPS2 überträgt bei jeder Positionsbestimmung eine Reihe relevanter Informationen über das LoRaWAN®-Netzwerk. Die Nutzdaten sind dabei kompakt strukturiert und lassen sich mithilfe des bereitgestellten Payload-Parsers bequem dekodieren und weiterverarbeiten.

Einen Überblick über den strukturierten Aufbau der Daten gibt die nachstehende Auflistung:

- Byte 0 ist der Datentyp für die Version der Applikation.
- Byte 1 bis Byte 3 enthalten die Version der Applikation.
- Byte 4 ist der Datentyp für die Version des Bootloaders.
- Byte 5 bis Byte 7 enthalten die Version des Bootloaders.
- Byte 8 ist der Datentyp für das TX-Event.
- Byte 9 enthält das sogenannte TX-Event – also den Auslöser der Übertragung. Eine Übersicht aller möglichen TX-Events findet sich in [Tabelle 2](#).
- Byte 10 ist der Datentyp für die Batteriespannung.
- Byte 11 und Byte 12 übermitteln die aktuelle Batteriespannung in Millivolt (mV).
- Byte 13 enthält Informationen zum Datentyp der Positionsdaten und dient dem Parser als Orientierung für die korrekte Dekodierung.
- Byte 14 bis Byte 25 beinhalten die eigentlichen GNSS-Koordinaten: Breitengrad, Längengrad und Höhe, jeweils als 4-Byte-Werte codiert.
- Byte 26 und Byte 27 liefern einen Qualitätsindex, der Auskunft über die Genauigkeit bzw. die Güte der Positionsbestimmung gibt.

Dank des Payload-Parsers werden alle empfangenen Daten bereits serverseitig ausgewertet und in leicht nutzbarer Form zur Verfügung gestellt, z. B. in Dashboards wie bei Datacake.

## Anmeldung im LoRaWAN®-Netzwerk

Die Integration des ELV-LW-GPS2 in ein bestehendes LoRaWAN®-Netzwerk ist ebenso unkompliziert wie bei anderen LoRaWAN®-Geräten. Besonders komfortabel gelingt die Einbindung über das Device Repository for LoRaWAN® des The Things Network. Dort sind alle relevanten Geräteeinstellungen bereits hinterlegt, was eine schnelle und fehlerfreie Registrierung ermöglicht. Eine detaillierte Anleitung hierzu findet sich im [Fachbeitrag „Schnell integrieren – Einfache Einbindung von LoRaWAN®-Geräten in das The Things Network“](#).

Falls auf das Device Repository verzichtet wird, steht im Downloadbereich des ELV-LW-GPS2 der passende Payload-Parser zur Verfügung. Dieser kann manuell in die Netzwerkplattform eingebunden

werden, um die empfangenen Daten korrekt zu dekodieren und anzuzeigen.

Alternativ zur Einbindung in das The Things Network lässt sich der ELV-LW-GPS2 auch direkt in andere Netzwerkplattformen wie Datacake integrieren. Diese Möglichkeit wird im Fachbeitrag [„LoRaWAN® – Endlich einfach!“](#) anhand eines praktischen Beispiels ausführlich beschrieben. Der Beitrag zeigt Schritt für Schritt, wie der GPS-Tracker in Datacake registriert, konfiguriert und mit einem individuell anpassbaren Dashboard visualisiert werden kann – ganz ohne Programmierkenntnisse!

## Inbetriebnahme

Da die Firmware ab Werk bereits vorprogrammiert ist, kann die Inbetriebnahme sofort erfolgen. Das ELV-LW-GPS2 ist primär für den Betrieb mit Batterien konzipiert – eine feste Versorgung ist jedoch ebenso möglich. Entscheidend ist, dass die Spannungsquelle mittels eines JST-PH-Steckers (Rastermaß 2 mm) angeschlossen wird.

Ein entsprechender Stecker ist in [Bild 1](#) zu sehen. Zubehör wie Batteriefächer, Akkus oder Kabel mit offenen Enden finden sich zahlreich auf dem Markt – dabei sind jedoch die erforderlichen Spannungsgrenzen und der polungsrichtige Anschluss einzuhalten. Beispielsweise liefert das im ELVshop erhältliche Batteriefach [COM-BF2xAAA von Joy-IT](#), das Platz für zwei AAA-Batterien bietet, mit 3 V eine sichere Versorgung für den Tracker. Der integrierte Ein-/Ausschalter ermöglicht zudem einen komfortablen Betrieb, ohne die Batterie bei Nichtgebrauch manuell zu trennen. [Bild 2](#) zeigt das Batteriefach in Kombination mit dem ELV-LW-GPS2.

Sobald die Versorgungsspannung angelegt wird, startet das Gerät automatisch den LoRaWAN®-Anmeldeprozess (Joining). Dies wird durch ein orangefarbenes Blinken der Status-LED (DS1) signalisiert. Bei erfolgreichem Join leuchtet die LED grün, während ein fehlerhafter Anmeldeversuch mit rotem Licht angezeigt wird – in diesem Fall werden noch zwei weitere Join-Versuche unternommen. Führt dies nicht zum Erfolg, geht das Gerät in den Schlafmodus. Ein erneuter Anmeldeversuch kann entweder durch Drücken des User-Buttons oder durch kurzzeitiges Trennen der Versorgungsspannung initiiert werden.

Nach erfolgreichem Joining beginnt im Auslieferungszustand ein 10-Minuten-Zyklus. Während des aktiven GNSS-Modus signalisiert eine orange blinkende LED den Empfang von Positionsdaten. Erhält das Modul gültige Koordinaten, werden diese per LoRaWAN® übertragen, wobei ein einmaliges grünes Blinken den Erfolg anzeigt und ein einmaliges rotes Blinken im Falle eines GNSS-Time-outs ausgegeben wird.



Bild 1: Stecker JST PH mit einem Rastermaß von 2 mm

### Byte 9 gibt Auskunft über den Grund der Datenübertragung

Wert	Event	Beschreibung
1	Timer Event	Event im zyklischen Modus
2	User Button	Event durch Drücken des User-Buttons S1
3	GNSS Time-out	Event, wenn nach 180 s kein GNSS-Signal empfangen wurde
4	Heartbeat	Alle 24 h wird eine Statusmeldung gesendet
5	Input One Shot	Event, wenn kurzer Tastendruck am Kontakteingang
6	Input Cyclic	Event, wenn durch langen Tastendruck am Kontakteingang der Zyklus aktiv wird
7	Motion Start	Event, wenn Bewegung erkannt wird
8	Motion Cyclic	Event, wenn Bewegung anhält und der Zyklus aktiv wird
9	Motion Stop	Event, wenn Stillstand erkannt wird

Tabelle 2

### Bedienung und Konfiguration

Der Uplink des Geräts wurde bereits erläutert. Die verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten, die über den Downlink bereitgestellt werden, sind in [Tabelle 3](#) zusammengefasst. Dabei markieren die fett gedruckten Zeilen jeweils die Werkseinstellungen nach einem Reset oder im Auslieferungszustand.

Wird in einem Datenfeld der Wert 0 übertragen, bleibt der betreffende Parameter unverändert. Diese Vorgehensweise ermöglicht beispielsweise eine gezielte Anpassung: Möchte man allein den Wert in Byte 3 (welcher die Bewegungsempfindlichkeit steuert) von „Mittel“ auf „Hoch“ ändern, genügt das Senden des Arrays 0x00 00 00 03 00, ohne die anderen Parameter erneut setzen zu müssen.

Für die Konfiguration des Geräts kann auch die [Anleitung der ELV-LW-Base](#) herangezogen werden. Wichtig ist dabei, dass im TTN/TTS der FPort 10 ausgewählt wird und die Werte als hexadezimale Zahlen – ohne das führende „0x“ – übertragen werden.

Ein Tastendruck am User-Button (S1) von mehr als 5 Sekunden und weniger als 8 Sekunden löst einen Werksreset aus. Eingaben von mehr als 8 Sekunden werden dabei ignoriert.

### Firmware-Update

Der ELV-LW-GPS2 wird ab Werk mit einer voll funktionsfähigen Firmware ausgeliefert. Dennoch kann es sinnvoll sein, künftig bereitgestellte Updates einzuspielen – etwa bei Funktionserweiterungen oder Optimierungen. Neu veröffentlichte Firmware-Dateien sind im Downloadbereich des [ELV-LW-GPS2](#) zu finden.

Im Unterschied zum Vorgängermodell ELV-LW-GPS1, das ausschließlich per UART-Schnittstelle aktualisiert werden konnte, bietet das GPS2 zusätzlich die Möglichkeit eines Updates über Funk (OTA). Dieses sogenannte „Over-the-Air“-Update lässt sich bequem drahtlos durchführen. Wie das im Detail funktioniert, zeigt der Fachbeitrag [„Smartes Update – Das ELV Flasher-Tool“](#).

Für Anwender, die weiterhin ein klassisches Firmware-Update via UART bevorzugen, steht die Programmierschnittstelle auf der Platine zur Verfügung (beschriftet mit „Prog.“, [siehe Bild 3 links unten](#)).

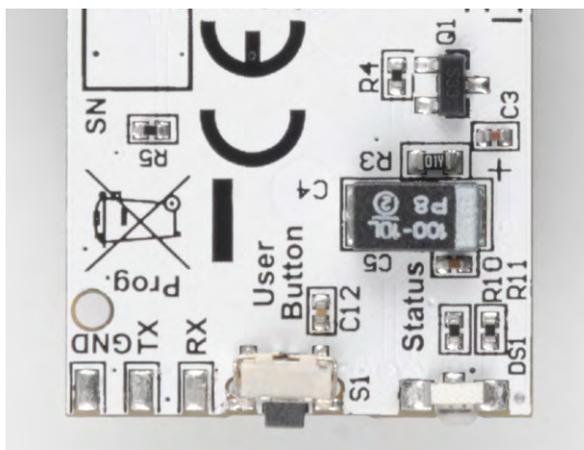


Bild 3: Programmierschnittstelle auf der Platine des ELV-LW-GPS2



Bild 2: Batteriefach in Kombination mit dem ELV-LW-GPS2

Der Ablauf gestaltet sich wie folgt:

- 1. Update-Modus aktivieren:**  
Bei gedrücktem User-Button (S1, [Bild 3 Mitte unten](#)) wird die Versorgungsspannung angelegt. Die rote LED leuchtet kurz auf und signalisiert den erfolgreichen Wechsel in den Update-Modus.
- 2. Hardwareverbindung herstellen:**  
Die Programmierschnittstelle wird mithilfe des ELV Mini-USB-Moduls UM2102N (USB-Seriell-Adapter) verbunden. Dabei gilt: RX ↔ TX, TX ↔ RX, GND ↔ GND.
- 3. Softwareseitiges Update durchführen:**  
Nach dem Anschluss des UM2102N an den PC wird das ELV-LoRaWAN® Flasher-Tool gestartet (Download verfügbar im Bereich des ELV-BM-TRX1):
  - Den Reiter ELV-LW UART-Update auswählen
  - COM-Port auswählen
  - „Connect“ anklicken → Geräteerkennung (DevEUI, JoinEUI, AppKey) wird angezeigt
  - Neue Firmware mit „Open“ laden
  - Mit „Flash“ das Update starten
  - Nach Abschluss über „Disconnect“ trennen und die Verbindung zum UM2102N lösen

Konfigurationsmöglichkeiten im Downlink		
Byte	Datenfeld	Wert in hex
Byte 0	Modus	0 – keine Änderung <b>1 – Zyklisch</b> 2 – Kontaktinterface 3 – Bewegung
Byte 1	Zeitintervall	0 – keine Änderung [Wert] x 30 s <b>(Default = 20 → 600 s = 10 min)</b>
Byte 2	Datenrate	0 – keine Änderung 1 – DR0 - SF12 (250 bps) 2 – DR1 - SF11 (440 bps) 3 – DR2 - SF10 (980 bps) <b>4 – DR3 - SF9 (1760 bps)</b> 5 – DR4 - SF8 (3125 bps) 6 – DR5 - SF7 (5470 bps)
Byte 3	Bewegungsempfindlichkeit	0 – keine Änderung 1 – Niedrig <b>2 – Mittel</b> 3 – Hoch
Byte 4	Low-Power-Modus	0 – keine Änderung 1 – GNSS dauerhaft aktiv <b>2 – GNSS Back-up-Mode</b> <b>(Default = 2 = GNSS Back-up-Mode)</b>

Tabelle 3

fett gedruckte Zeilen = Defaultwert

## Schaltung

Das vollständige Schaltbild ist in **Bild 4** dargestellt. Im Zentrum der Ortnung steht das GNSS-Modul A1, das die Positionsdaten über die integrierte Patch-Antenne empfängt. Die empfangenen Daten werden über eine UART-Schnittstelle an den Mikrocontroller weitergeleitet – konkret über Pin 1 und Pin 2 von A1.

Die Stromversorgung des GNSS-Moduls erfolgt über zwei separate Pins: Pin 5 (V\_BCKP) ist dauerhaft mit der Versorgungsspannung +VDD verbunden, um den Back-up-Mode sicherzustellen. In diesem Energiesparmodus bleiben die letzten gültigen Positionsdaten sowie die interne RTC (Real Time Clock) erhalten. Pin 4 (VCC) hingegen ist über eine MOSFET-Schaltung mit +VDD verbunden. Mithilfe des Mikrocontrollers lässt sich der Transistor Q1 ansteuern, um das Modul bei Bedarf in den

aktiven Betriebsmodus zu versetzen oder wieder in den Back-up-Mode zu schalten. Dadurch kann die Energieaufnahme gezielt minimiert werden, da das GNSS-Modul im aktiven Modus deutlich mehr Strom verbraucht.

Zusätzliche Funktionen stehen über Pin 6 (1PPS) und Pin 10 (RESET\_N) zur Verfügung, die ebenfalls mit dem Mikrocontroller verbunden sind.

Als zentrales Steuer- und Kommunikationsmodul kommt das Mikrocontroller-Funkmodul A2 von dnt zum Einsatz. Es basiert auf einem System-on-Chip (SoC), das sowohl einen Mikrocontroller als auch einen LoRaWAN®-Transceiver integriert. Zur Benutzerinteraktion sind an A2 eine Duo-LED (DS1) sowie ein Taster (S1) angeschlossen.

Für Firmware-Aktualisierungen steht eine UART-Programmiererschnittstelle zur Verfügung, die über Pin 5 und Pin 6 erreicht wird. Diese Schnittstelle wird über das ELV-LoRaWAN® Flasher-Tool genutzt (Details dazu siehe Abschnitt Firmware-Updates).

Das Kontaktinterface befindet sich an Pin 22. Hier liegt standardmäßig ein High-Pegel an, der über R12 gehalten wird. Durch das Verbinden der Input-Lötfläche mit Masse kann ein externer Impuls ausgelöst werden, den der Mikrocontroller erkennt und entsprechend verarbeitet.

Der integrierte Beschleunigungssensor BMA400 (U1) von Bosch ist über die I<sup>2</sup>C-Kommunikationsleitung (Pin 7: SDA, Pin 8: SCL) an den Mikrocontroller angebunden. Der Sensor zeichnet sich durch einen sehr niedrigen Stromverbrauch sowohl im Stand-by-Betrieb als auch im aktiven Betrieb aus. Über seine beiden Interrupt-Leitungen (BMA\_INT1 und BMA\_INT2) kann der Mikrocontroller aus dem Schlafmodus geweckt und zur Datenerfassung veranlasst werden.

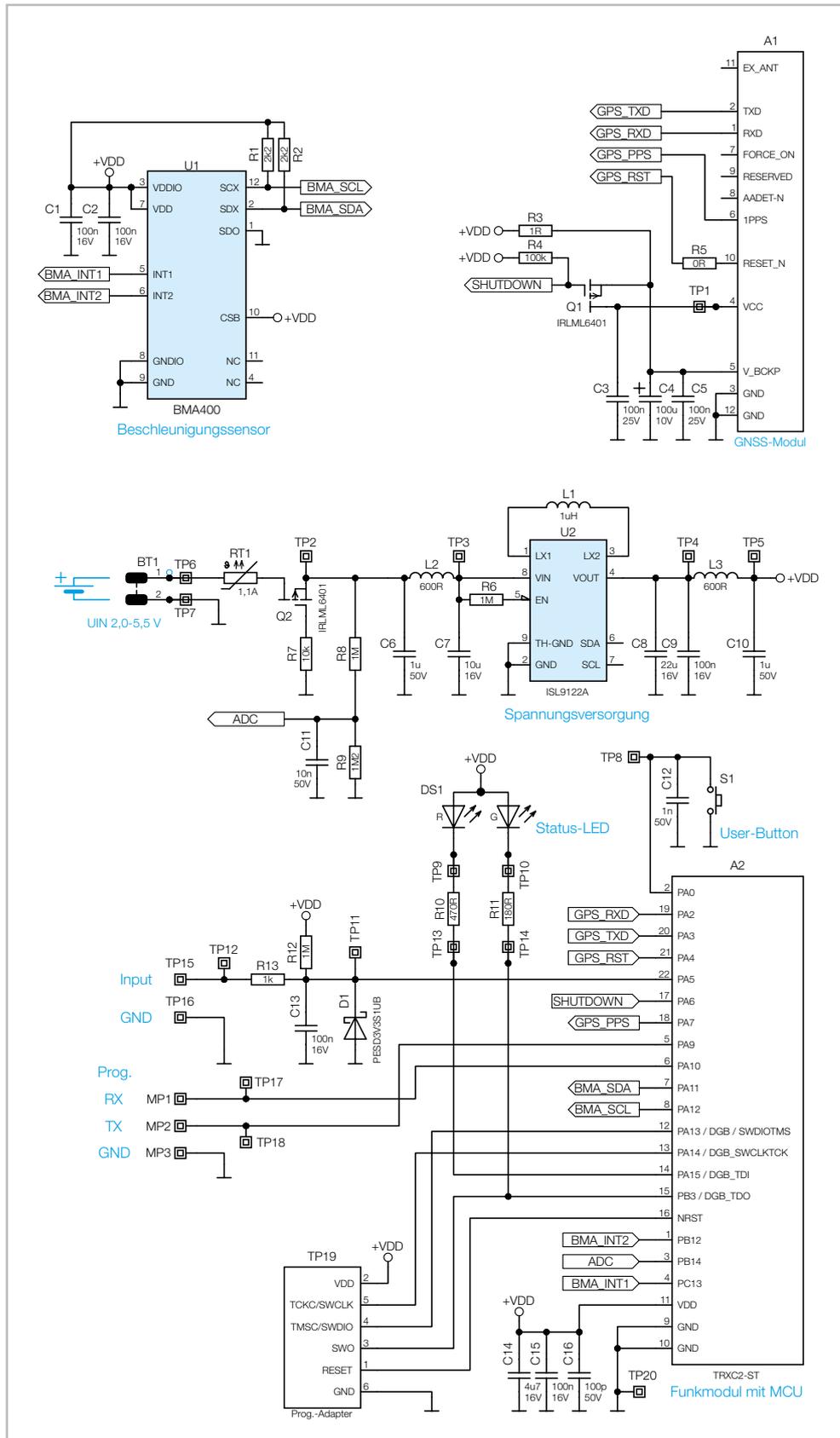


Bild 4: Das Schaltbild des ELV-LW-GPS2

Die Spannungsversorgung erfolgt über den Batterieanschluss BT1, an dem eine Gleichspannung im Bereich von 2,0–5,5 V anliegen kann. Diese wird durch den Buck-Boost-Converter U2 auf eine stabile Betriebsspannung von 3,3 V geregelt.

Eine Sicherung (RT1) schützt die Spannungsquelle vor Überstrom. Zusätzlich sorgen Q2 und R7 für einen Verpolungsschutz.

Zur Spannungsüberwachung wird über den Spannungsteiler R8 und R9 die anliegende Versorgungsspannung gemessen. Diese Information wird anschließend vom Mikrocontroller erfasst und als Teil der Nutzdaten im LoRaWAN®-Uplink übertragen.

Bild 5 zeigt die Platinenfotos und die zugehörigen Bestückungsdrucke des ELV-LW-GPS2. 

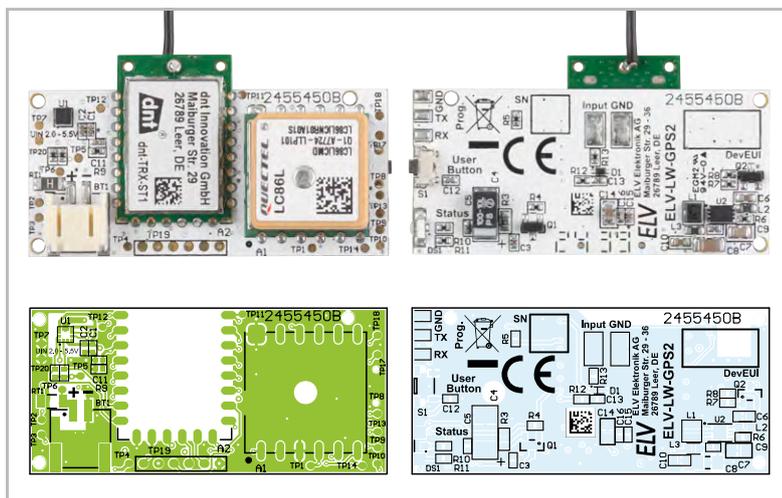


Bild 5: Platinenfotos und Bestückungsdrucke des ELV-LW-GPS2

**Widerstände:**

0 Ω/SMD/0402	R5
1 Ω/SMD/0603	R3
180 Ω/SMD/0402	R11
470 Ω/SMD/0402	R10
1 kΩ/SMD/0402	R13
2,2 kΩ/SMD/0402	R1, R2
10 kΩ/SMD/0402	R7
100 kΩ/SMD/0402	R4
1 MΩ/SMD/0402	R6, R8, R12
1,2 MΩ/SMD/0402	R9
PTC/1,1 A/6 V/SMD/1206	RT1

**Kondensatoren:**

100 pF/50 V/SMD/0402	C16
1 nF/50 V/SMD/0402	C12
10 nF/50 V/SMD/0402	C11
100 nF/16 V/SMD/0402	C1, C2, C9, C13, C15
100 nF/25 V/SMD/0402	C3, C5
1 µF/50 V/SMD/0603	C6, C10
4,7 µF/16 V/SMD/0805	C14
10 µF/16 V/SMD/0805	C7
22 µF/16 V/SMD/1206	C8
100 µF/10 V/SMD/2312	C4

**Halbleiter:**

BMA400/SMD	U1
ISL9122/SMD	U2
IRLML6401/SMD	Q1, Q2
PESD3V3S1UB/SMD	D1
Duo-LED/rot-grün/SMD	DS1

**Sonstiges:**

Speicherdrossel, SMD, 1,0 µH/2,1 A	L1
Chip-Ferrite, 600 Ω bei 100 MHz, 0603	L2, L3
Taster mit 1,2-mm-Tastknopf, 1x ein, SMD, 1,8 mm	S1
Steckverbinder, 2-polig, abgewinkelt	BT1
Aufkleber mit DevEUI-Adresse, Matrix-Code	
GPS- und GLONASS-Modul, SMD	A1
dnt-TRX-ST1	A2

Stückliste



<b>Geräte-Kurzbezeichnung:</b>	ELV-LW-GPS2
Spannungsversorgung:	2,0–5,5 V <sub>DC</sub>
Stromaufnahme:	
Idle:	16 µA @ 2,0 V <sub>DC</sub> /9,6 mA @ 5,0 V <sub>DC</sub>
GPS aktiv:	68,10 mA @ 2,0 V <sub>DC</sub> /25,55 mA @ 5,0 V <sub>DC</sub>
Umgebungstemperatur:	-10 bis +55 °C
Leitungslängen:	max. 3 m (Kontaktinterface) max. 15 cm (Batterie)
Abmessungen (B x H x T):	47,7 x 26,3 x 10,6 mm
Gewicht:	12,4 g
<b>Funkmodul:</b>	dnt-TRX-ST1
Frequenzband:	L-Band 865,0–868,0 MHz M-Band 868,0–868,6 MHz O-Band 869,4–869,625 MHz
Duty-Cycle:	L-Band < 1 % pro h M-Band < 1 % pro h O-Band < 10 % pro h
Typ. Funk-Sendeleistung:	+10 dBm
Empfängerkategorie:	SRD category 2
Typ. Funk-Freieldreichweite:	> 500 m
<b>GNSS-Modul:</b>	LC86L
Frequenzband:	GPS L1 1575,42 MHz GLONASS L1 1602,5625 MHz

Technische Daten