

# ELV

Bausatz-Artikel-Nr.: 159548

Version: 1.0

Stand: Juni 2023

# ELV Applikationsmodul Weidezaunüberwachung

## ELV-AM-FD

### Technischer Kundendienst

Für Fragen und Auskünfte stehen Ihnen unsere qualifizierten technischen Mitarbeiter gerne zur Verfügung.

ELV · Technischer Kundendienst · Postfach 1000 · 26787 Leer · Germany

E-Mail: [technik@elv.com](mailto:technik@elv.com)

Telefon: Deutschland und Österreich: (+49) 491/6008-245 · Schweiz 061/8310-100

Häufig gestellte Fragen und aktuelle Hinweise zum Betrieb des Produkts finden Sie bei der Artikelbeschreibung im ELVshop: [www.elv.com](http://www.elv.com)

Nutzen Sie bei Fragen auch unser ELV Technik-Netzwerk: [de.elv.com/forum](http://de.elv.com/forum)

### Reparaturservice

Für Geräte, die aus ELV Bausätzen hergestellt wurden, bieten wir unseren Kunden einen Reparaturservice an. Selbstverständlich wird Ihr Gerät so kostengünstig wie möglich instand gesetzt. Im Sinne einer schnellen Abwicklung führen wir die Reparatur sofort durch, wenn die Reparaturkosten den halben Komplettbausatzpreis nicht überschreiten. Sollte der Defekt größer sein, erhalten Sie zunächst einen unverbindlichen Kostenvoranschlag.

Bitte senden Sie Ihr Gerät an: ELV · Reparaturservice · 26787 Leer · Germany

### Entsorgungshinweis

#### **Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!**

Elektronische Geräte sind entsprechend der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen!



**ELV Elektronik AG · Maiburger Straße 29-36 · 26789 Leer · Germany**  
**Telefon 0491/6008-88 · Telefax 0491/6008-7016 · [www.elv.com](http://www.elv.com)**

## Hinweis zu den vorbestückten Bausatz-Leiterplatten

Sehr geehrter Kunde,

das Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (ElektroG) verbietet (abgesehen von wenigen Ausnahmen) seit dem 1. Juli 2006 u. a. die Verwendung von Blei und bleihaltigen Stoffen mit mehr als 0,1 Gewichtsprozent Blei in der Elektro- und Elektronikproduktion.

Die ELV Produktion wurde daher auf bleifreie Lötzinn-Legierungen umgestellt, und sämtliche vorbestückte Leiterplatten sind bleifrei verlötet.

Bleihaltige Lote dürfen im Privatbereich zwar weiterhin verwendet werden, jedoch kann das Mischen von bleifreien und bleihaltigen Loten auf einer Leiterplatte zu Problemen führen, wenn diese im direkten Kontakt zueinander stehen. Der Schmelzpunkt an der Übergangsstelle kann sich verringern, wenn niedrig schmelzende Metalle wie Blei oder Wismut mit bleifreiem Lot vermischt werden. Das unterschiedliche Erstarren kann zum Abheben von Leiterbahnen (Lift-off-Effekt) führen. Des Weiteren kann der Schmelzpunkt dann an der Übergangsstelle unterhalb des Schmelzpunkts von verbleitem Lötzinn liegen. Insbesondere beim Verlöten von Leistungsbau-elementen mit hoher Temperatur ist dies zu beachten.

Wir empfehlen daher beim Aufbau von Bausätzen den Einsatz von bleifreien Loten.

**ELV**



### Wichtiger Hinweis

Zur Gewährleistung der elektrischen Sicherheit muss es sich bei der speisenden Quelle um eine Sicherheits-Schutzkleinspannung handeln.



### Wichtiger Hinweis zum ESD-Schutz

Das Produkt enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Sie müssen beim Umgang mit den Komponenten elektrostatisch entladen sein!



### Hinweise zur Betriebsumgebung von Applikations- und Evaluierungs-Boards

Diese Leiterplatte ist ausschließlich zur Verwendung für vorläufige Machbarkeitsstudien und -analysen in Labor- und Entwicklungsumgebungen durch technisch qualifizierte Elektronik-Experten vorgesehen. Dieses Gerät ist nicht für die Verwendung von privaten Endverbrauchern vorgesehen. Dieses Gerät darf nicht als Gesamtheit oder Teil eines fertigen Produkts verwendet werden.



# Fernüberwacher Weidezaun

## ELV Applikationsmodul Weidezaunüberwachung ELV-AM-FD

Weidezäune sollen verhindern, dass Tiere die Weide verlassen, und dienen damit ihrem Schutz, aber auch ihrer Umwelt. Daher ist es wichtig, dass diese Absicherung regelmäßig kontrolliert wird. Erschwerend kommt hinzu, dass Weidezäune sich oft über einen weiten Bereich erstrecken. Mit der neuen Funk- und Netzwerktechnologie LoRaWAN® kann eine solche Abdeckung mit dem neuen ELV Applikationsmodul Weidezaunüberwachung realisiert werden. Der abgesetzte Sensor ist in einem wettergeschützten Gehäuse untergebracht. Mit einer einstellbaren Detektionsschwelle und einer kontaktlosen Messung ohne Erdspeiß lässt sich dieser Bausatz individuell an viele Weidezaunsysteme anpassen.

ELV-AM-FD  
 Artikel-Nr.  
 159548  
 Bausatz-  
 beschreibung  
 und Preis:  
[www.elv.com](http://www.elv.com)

### **i** Infos zum Bausatz GeräteName

**Schwierigkeitsgrad:**  
 leicht

**Bau-/Inbetriebnahmezeit:**  
 ca. 1 h

**Besondere Werkzeuge:**  
 Innensechskant-  
 Schraubendreher T9

**Lötferahrung:**  
 nein

**Programmierkenntnisse:**  
 nein

**Elektrofachkraft:**  
 nein

### Hütesicherheit

Werden Tiere auf einer Weide gehalten, so muss der Halter zur Gewährleistung der Hütesicherheit seiner Weide diese entsprechend ausbruchfest absichern und dies auch täglich prüfen. Bei einem Elektrozaun ist je nach gehaltener Tierart dazu eine Zaunspannung von mindestens 2,5 kV bis 4 kV erforderlich.

Die meisten Weidezaungeräte liefern eine Leerlaufspannung von ca. 10 kV, welche durch große Leitungslängen und durch Kontakt des Zauns mit Bewuchs jedoch so weit zusammenbrechen kann, dass keine ausreichende Hütewirkung mehr vorhanden ist und die Tiere aus ihrer Weide ausbrechen können. Eine weitere Ursache für den Ausfall der Hütewirkung kann aber auch ein heruntergefallener Ast sein, der den Zaun quasi kurzschließt oder unterbricht.

In all diesen Fällen sollte der Halter der Tiere möglichst umgehend über den Ausfall informiert werden, damit er das Problem beseitigen und ein Ausbrechen der Tiere verhindern kann. Wenn der Halter erst am nächsten Tag zu seiner Routinekontrolle vorbeischaut, könnten zwischenzeitlich Ausbrüche mit ernststen Folgen erfolgt sein.

Das ELV Applikationsmodul Weidezaunüberwachung ELV-AM-FD ([1], Bild 1) hat daher die Aufgabe, die Funktion eines Weidezauns zu überwachen und dessen Zustand über große Entfernungen hinweg mittels des LoRaWAN®-Netzwerks zu melden.



Bild 1: ELV Applikationsmodul Weidezaunüberwachung ELV-AM-FD

Wie aus dem ELV-Modulsystem bekannt [2], wird für jedes Applikationsmodul noch die Basiseinheit ELV-LW-Base [3] und eine Spannungsversorgung über ein entsprechendes Powermodul [4] oder USB benötigt. Ein Beispiel für eine solche Kombination ist in Bild 2 zu sehen.

### Schaltung

Das ELV Applikationsmodul Weidezaunüberwachung besteht aus einer Modulplatine und einem abgesetzten Sensor. Die Schaltungen sind in Bild 3 zu sehen.

Das Applikationsmodul wird über die ELV-LW-Base mit einer Gleichspannung von ca. 3 V als +VDD versorgt. Über den Pin 1 (PB12) der Modulstiftleiste J1 werden zwei kaskadierte Transistoren Q1B und Q1A angesteuert, die diese 3 V für die Signalerfassung zur Schraubklemme X1 und damit zum Sensor durchschalten.

Um eine möglichst geringe durchschnittliche Stromaufnahme zu erreichen, wird der Sensor im Auslieferungszustand nur einmal pro Minute für etwa zwei Sekunden eingeschaltet. Die vom Sensor erkannten Impulse gelangen dann über den „IN“-Anschluss der Klemme X1 und einen Schutzwiderstand R3 auf den Pin 4 (INT) der Modulstiftleiste J1, der über den Pull-up-Widerstand R4 im Ruhezustand auf Betriebsspannung gehalten wird.

Das Basismodul wertet bei jedem Messzyklus das Vorhandensein und das korrekte Zeitintervall für die Spannungsimpulse aus. Wenn der Abstand von zwei Pulsen zwischen einer und zwei Sekunden liegt, wird dies als funktionsfähiges System gewertet. Ist der Abstand zwischen zwei Pulsen kürzer als eine Sekunde, so ist entweder das Weidezaungerät defekt oder der Sensor ist zu empfindlich eingestellt. Bei Abständen von mehr als zwei Sekunden kann ebenfalls von einer Störung oder einem zu unempfindlich eingestellten Sensor ausgegangen werden. Beide Fehlerarten werden separat über zwei dafür vorgesehene Bits im Funktelegramm mitgeteilt. Sind beide Bits auf null gesetzt, liegt kein Fehler vor.

Die Sensorschaltung ist über die drei Anschlüsse der Schraubklemme X1 per Kabel mit dem Applikationsmodul verbunden, worüber Spannungsversorgung und Pulsausgabe erfolgen. Ein 6-fach-Schmitt-Trigger-Inverter sorgt auf der Sensorplatine für die Signalerfassung und eine Impuls-Aufbereitung.

Über die Leiterbahn-Antenne und R1 koppeln die Spannungsimpulse des Weidezauns in die Schaltung ein. Die Diode D1 schützt dabei vor zu hohen Spannungen, die der Schaltung schaden könnten. Über den Kondensator C3 und die hochohmigen Widerstände R7 bis R10 erfolgt eine weitere Abschwächung der eingekoppelten Spannungsimpulse.

Da die Widerstände R8 bis R10 über Mikroschalter zuschaltbar sind, kann die Empfindlichkeit der Schaltung an den jeweils zu überwachenden Zaun angepasst werden. Im Schaltbild und auf der Platine zeigt eine Tabelle die Bedeutung der drei zuständigen Schalter. Der geschlossene Schalterzustand „Closed“ entspricht dabei der bei DIP-Schaltern üblichen Bedruckung „ON“.

Der so angepasste Impuls gelangt über den als zusätzlichen Schutz dienenden Widerstand R2 auf das erste Inverter-Gatter, welches durch die Schmitt-Trigger-Funktion dafür sorgt, dass die Umschaltunkte für High/Low am Eingang sehr weit auseinanderliegen und der Eingang dadurch quasi entprellt wird. Über den nachfolgenden Transistor Q1 wird bei diesen Impulsen der Kondensator C5 aufgeladen. Über die langsame Entladung in den Impulspausen über R6 und R11 werden die sehr kurzen Impulse von teilweise unter 1 ms zu deutlich längeren Impulsen im Bereich von 100 ms verlängert. Über das Gatter U1B erfolgt wieder eine saubere Rechteck-Impulsformung aus der langsam abfallenden Spannungskurve an Kondensator C5. U1C sorgt anschließend für eine nötige Invertierung, damit der Ausgangstransistor korrekt angesteuert wird.

Der Ausgangstransistor schaltet den hochohmigen Sensoreingang der Modulplatine bei jedem erkannten Weidezaunimpuls nach Masse. Theoretisch könnte der leistungsfähige Ausgangstransistor aber auch eine deutlich größere Last zur Signalisierung der Weidezaunimpulse schalten.

Damit bei einer Inbetriebnahme auf der Weide die korrekte Erkennung der Weidezaunimpulse einfach



Bild 2: Anwendungsbeispiel für einen Modulstapel bestehend aus ELV-AM-FD (oben), dem ELV-PM-LR03 (Mitte) und der ELV-LW-Base (unten)



überprüft werden kann, ist eine LED-Ausgabe der Pulse über den mit LED beschrifteten Mikroschalter möglich. Die drei parallel geschalteten Inverter-Gatter sorgen dabei für einen ausreichenden Strom für die LED. Wenn die Spannungsversorgung über Batterien erfolgt, sollte nach der Einstellung der Empfindlichkeitsschalter und nach deren Überprüfung über die LED-Ausgabe diese zur Senkung des Strombedarfs unbedingt wieder deaktiviert werden.

Aufgrund der indirekten Messung der Impulse über die kontaktlose Einkopplung in die Auswerteschaltung sind keine absolut exakten Messungen der Spannungsimpulse möglich, da sowohl Impulsform als auch die verschiedenen Drahtarten wie runder Draht oder breites Gewebeband die Stärke der Einkopplung beeinflussen. Der in der Tabelle angegebene Wert „Level“ entspricht dabei der überwachten Spannungs-

grenze. Sind alle Level-Schalter offen und damit in der Position Off, ist der Sensor am empfindlichsten und prüft eine Unterschreitung des Levels „Min“ von ca. 1kV bis 2 kV.

Jede Stufe erhöht diesen Level bis hin zu Level „High“ mit 3 kV bis 8 kV. Werden alle Level-DIP-Schalter A bis C geschlossen, erhöht sich der Pegel sogar auf 4 kV bis 10 kV. Um möglichst früh über eine nachlassende Zaunspannung informiert zu werden, empfiehlt es sich, an einem frisch überprüften und von Bewuchs befreiten Zaun die Einstellung des Sensors so vorzunehmen, dass der Sensor die Spannungsimpulse gerade noch erkennt.

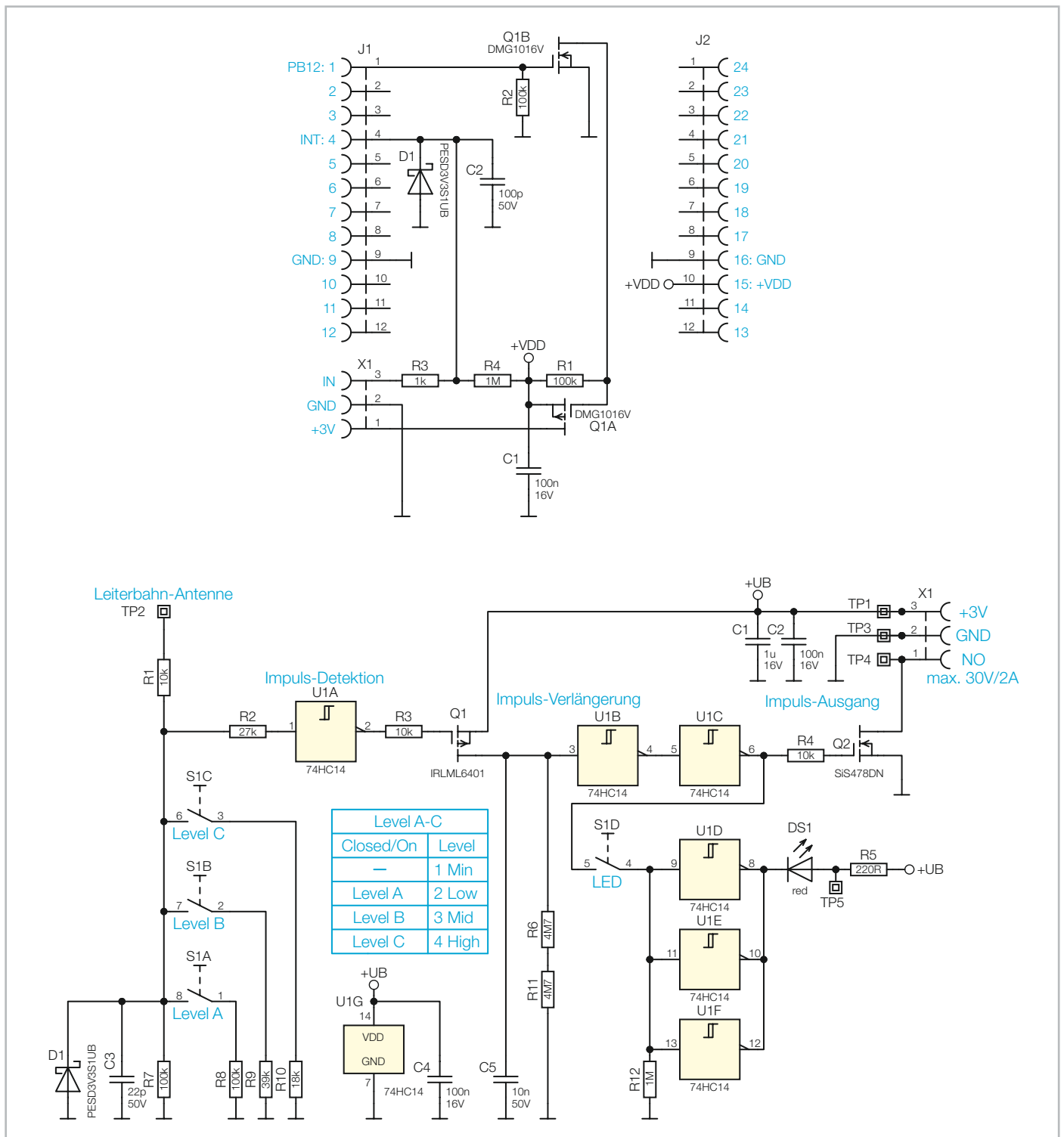


Bild 3: Die Schaltung des ELV Applikationsmoduls Weidezaunüberwachung ELV-AM-FD (oben Modul, unten Sensor)



Bild 4: Lieferumfang des ELV Applikationsmoduls Weidezaunüberwachung

### Nachbau und Inbetriebnahme

Damit der spätere Montageprozess nicht unterbrochen werden muss, sollte die für dieses Projekt verwendete ELV-LW-Base zunächst die passende Firmware erhalten. Die benötigte Firmware kann im Downloadbereich zum Applikationsmodul [1] heruntergeladen und auf die

ELV-LW-Base geflasht werden. Das benötigte ELV LoRaWAN®-Flasher-Tool inkl. einer näheren Beschreibung findet sich im Downloadbereich der ELV-LW-Base [3].

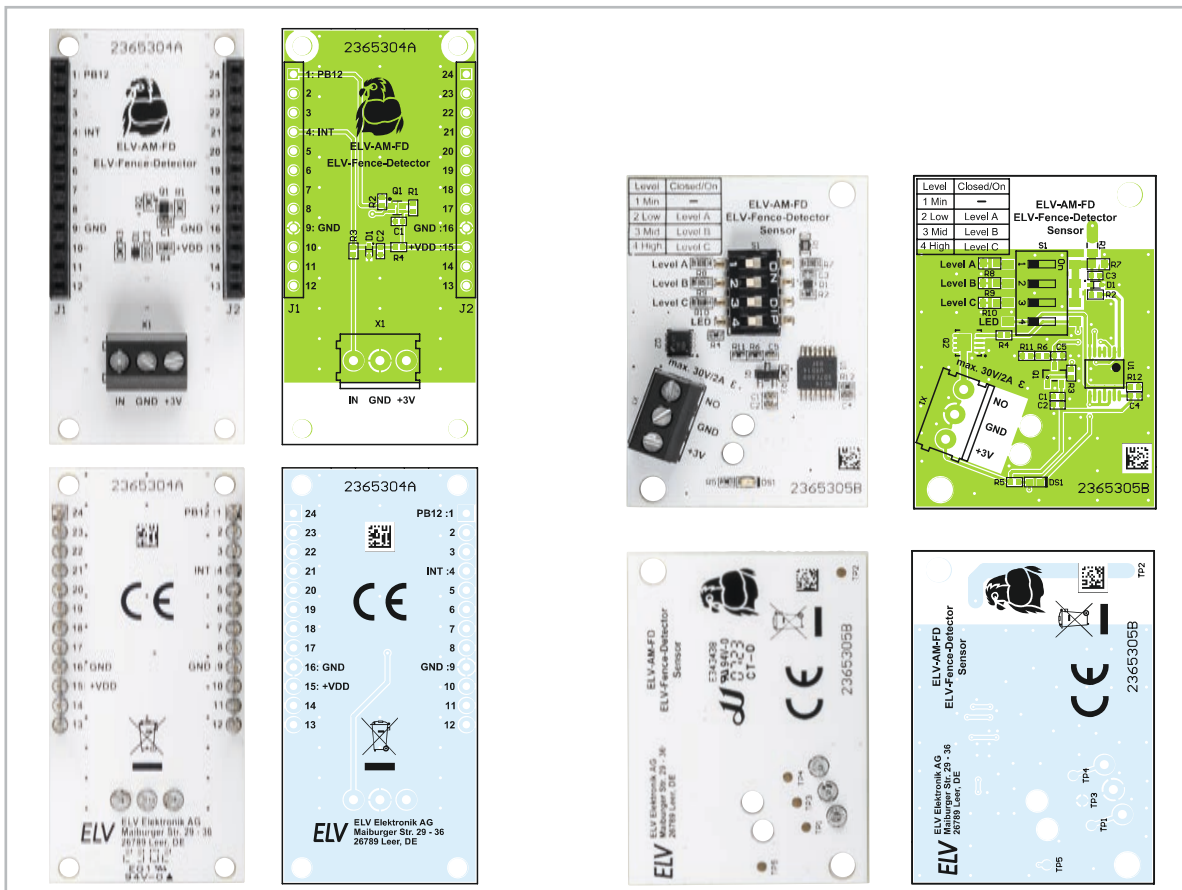


Bild 5: Platinenfotos und Bestückungsdrucke des ELV-AM-FD (links Modul, rechts Sensor)

Nachdem die Firmware für das Applikationsmodul Weidezaunüberwachung auf die ELV-LW-Base übertragen wurde, ist die USB-Spannungsversorgung wieder zu trennen, bevor wir uns jetzt dem eigentlichen Nachbau der Weidezaunüberwachung widmen.

Der Lieferumfang des Bausatzes ist in Bild 4 zu sehen.

Da alle Bauteile auf den Platinen bereits vorbestückt sind (Bild 5), müssen nur noch wenige Montageschritte durchgeführt werden.

Zur wettergeschützten Unterbringung der Modulplatine inklusive der ELV-LW-Base und des Spannungsversorgungsmoduls empfiehlt sich die Verwendung des hierfür vorgesehenen Modulgehäuses, welches in einer Variante mit grauem Deckel [5] und einer mit klarem Deckel [6] verfügbar ist (Bild 6).

Um das Sensorkabel später in dieses Gehäuse einführen zu können, sind an den vorbereiteten Stellen in Gehäuse und Montagewinkel jeweils passende Löcher zu bohren (Bild 7). Es empfiehlt sich dabei, die Löcher lieber etwas kleiner zu bohren und ggf. vorsichtig nachzuweiten. Außerdem sollte man im Montagewinkel ein seitlich versetztes oder besser noch ein gegenüberliegendes Loch wählen, um dadurch eine gewisse Zugentlastung zu erreichen.

Nach den Bohrarbeiten kann die ELV-LW-Base im Gehäuse festgeschraubt und die Antenne an den vorgesehenen Klemmpunkten fixiert werden (Bild 8). Danach können Powermodul und Applikationsmodul auf die Base aufgesteckt werden (Bild 9).

Nun beginnen wir die Montage der Sensoreinheit. Zunächst wird die Gummidichtung in die zugehörige Nut der Sensor-Oberschale eingelegt (Bild 10) und danach das Verbindungskabel in die Sensor-Unterschale eingeführt. Es ist dabei von der Außenseite her etwa 10 cm durch den Kabelschacht des Gehäuseunterteils zu führen (Bild 11).



Bild 6: Die beiden Gehäusevarianten für das Modulsystem

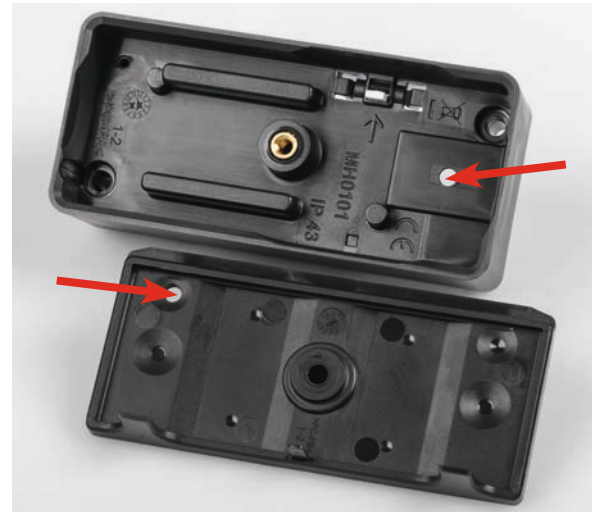


Bild 7: Vorbereiten der Kabeldurchführungen

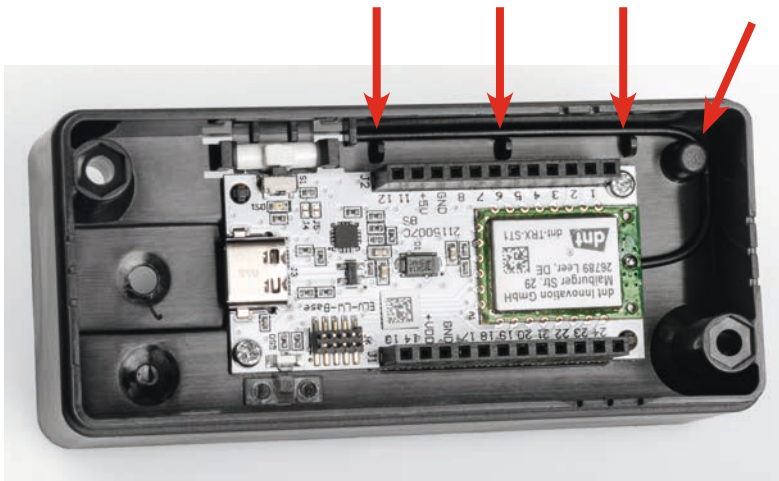


Bild 8: Fixierung der Antenne im Gehäuse nach Montage der ELV-LW-Base

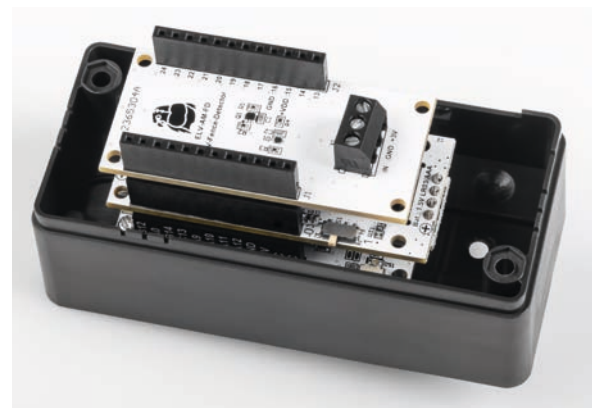


Bild 9: Stapel aus ELV-LW-Base, ELV-PM-LR03 und dem Applikationsmodul ELV-AM-FD



Bild 10: Einlegen der Gummidichtung in die Nut der Oberschale

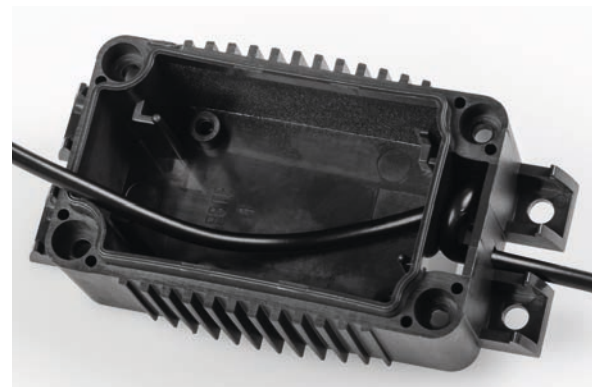


Bild 11: Kabel wird durch den gewundenen Gehäuseeingang geführt.



Nun kann der Mantel dieses Kabelendes vorsichtig 12 mm weit abisoliert werden. Die drei Innenadern sind dann auf 3 mm abzuisolieren und leicht zu verdrehen (Bild 12).

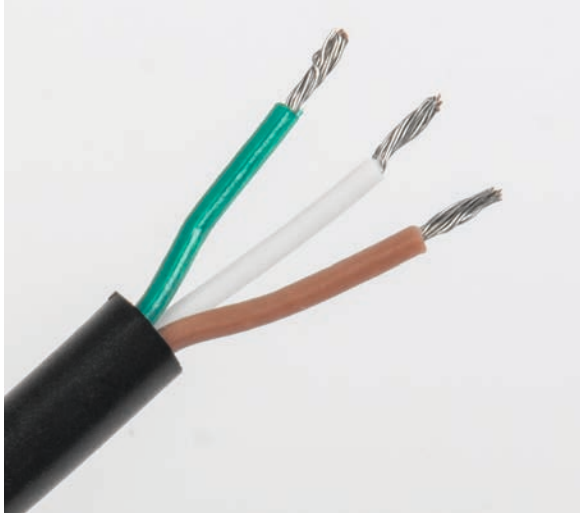


Bild 12: Die drei Innenadern müssen abisoliert und verdreht werden.

So vorbereitet können die drei Leitungen in die Schraubklemme X1 eingeführt und festgeschraubt werden. Auch wenn die Zuordnung der Kabelfarben egal ist und nur an beiden Klemmen gleich sein muss, empfiehlt sich folgende Zuordnung: Braun an „+3V“, Weiß an „GND“ und Grün als Signalleitung an „NO“ beim Sensor und an „IN“ bei der Modulplatine.

Damit sich die Adern bei der weiteren Montage nicht lösen und die dünnen Adern nicht abbrechen können, wird die Zuleitung noch mit einem Kabelbinder fixiert (Bild 13).

Nun wird die Platine so in die Unterschale des Gehäuses gelegt, dass die Schraubklemme in Richtung der Kabeldurchführung blickt. Nun wird die Platine mit zwei der kürzeren Innensechskant-Schrauben befestigt (Bild 14). Überschüssiges Kabel kann dabei wieder weiter aus dem Gehäuse herausgeführt werden.

Wenn Sensor und Basiseinheit später relativ nahe zueinander montiert werden und ein zu langes Kabel stören würde, kann das Kabel jetzt noch auf die passende Länge gekürzt werden.

Nun wird das andere Ende des Kabels in das vorbereitete Modulgehäuse eingeführt (Bild 15) und auf gleiche Weise wie zuvor abisoliert. Die drei Adern werden passend an das Applikationsmodul angeschlossen (Bild 16). Für eine einfachere Montage des Winkels und als zusätzliche Zugentlastung sollte man den Winkel später so montieren, dass sich die Kabeldurchführungen an gegenüberliegenden Gehäusesseiten befinden, oder das Kabel in einer lockeren Schleife um die Schraubverbindung des Montagewinkels herum verlegen.

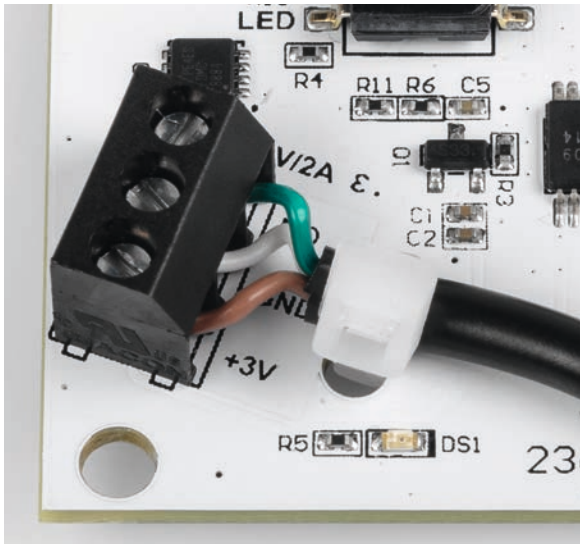


Bild 13: Fixierung der Zuleitung mit einem Kabelbinder

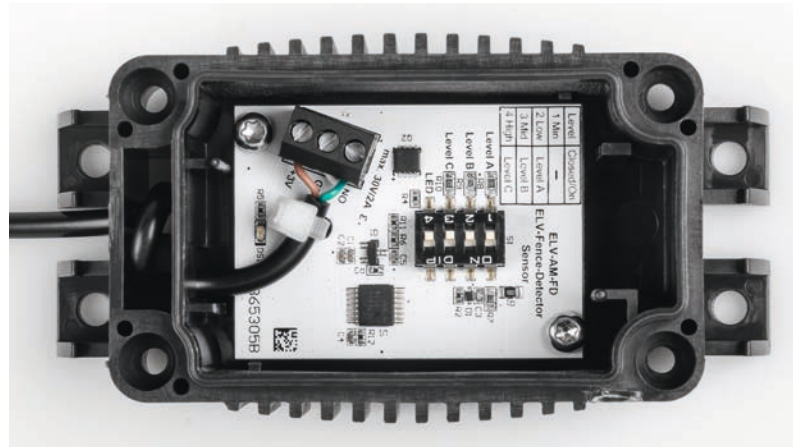


Bild 14: Befestigung der Platine mit den kürzeren Innensechskant-Schrauben



Bild 15: Einführen des Kabels in das ELV-Modulgehäuse



Bild 16: Anschluss des Kabels an das Applikationsmodul



Stückliste Sensor

<b>Widerstände:</b>	
220 Ω/SMD/0402	R5
10 kΩ/SMD/0402	R3, R4
10 kΩ/1 %/SMD/0805	R1
18 kΩ/1 %/SMD/0603	R10
27 kΩ/SMD/0402	R2
39 kΩ/1 %/SMD/0603	R9
100 kΩ/1 %/SMD/0603	R7, R8
1 MΩ/SMD/0402	R12
4,7 MΩ/SMD/0402	R6, R11
<b>Kondensatoren:</b>	
22 pF/50 V/SMD/0402	C3
10 nF/50 V/SMD/0402	C5
100 nF/16 V/SMD/0402	C2, C4
1 µF/16 V/SMD/0402	C1
<b>Halbleiter:</b>	
M74HC14TTR/TSSOP14	U1
IRLML6401/SMD	Q1
SiS478DN/SMD	Q2
PESD3V3S1UB/SMD	D1
LED/rot/SMD/0603	DS1
<b>Sonstiges:</b>	
Mini-Schalter, 4-polig, liegend, SMD	S1
Schraubklemme, 3-polig, Drahteinführung 90°, RM=3,5 mm, THT, black	X1

Zum Vergleich der Zuordnung sollte das Sensorgehäuse deshalb erst anschließend und nach der Inbetriebnahme mit den vier längeren Innensechskant-Schrauben verschlossen werden.

Wir widmen uns nun erst einmal einer provisorischen Inbetriebnahme mit Integration in ein Netzwerk und der Konfiguration der Einheit.

### Integration in Netzwerkstruktur und Konfiguration

Wenn der Sensor nun in eine Netzwerkinfrastruktur wie z. B. The Things Network (TTN) [7] integriert werden soll, ist der Payload-Parser für diesen neuen Sensor anzupassen. Eine passende Datei wird ebenfalls im Downloadbereich zum Applikationsmodul [1] bereitgestellt. Das Vorgehen zur Einbindung in das TTN ist in dem Grundlagenbeitrag zur ELV-LW-Base beschrieben ([2], Downloads).

Tabelle 1

Bytestruktur im Header		
Byte 0	reserved	TX_Reason
Byte 1	reserved	
Byte 2	reserved	
Byte 3	Supply Voltage [High Byte]	
Byte 4	Supply Voltage [Low Byte]	

Stückliste Gehäuse

<b>Sonstiges:</b>	
Gehäusedeckel, bedruckt	
Gehäusedichtung, schwarz	
Gehäuseunterteil, bedruckt	
gewindeformende Schrauben, 3,0 x 10 mm, T10	
gewindeformende Schrauben, 3,0 x 6 mm, T10	
Halterung, bearbeitet, PMMA, schwarz	
flexibles Kabel, schwarz, 3 x 0,14 mm <sup>2</sup>	
Kabelbinder, 90 mm	
Edelstahl-Zylinderkopfschrauben, M4 x 10 mm	
Edelstahl-Muttern, M4	
Unterlegscheiben, Polyamid, M4, 1,5 mm	
Unterlegscheiben, Polyamid, M4, 0,5 mm	

Stückliste Modul

<b>Widerstände:</b>	
1 kΩ/SMD/0402	R3
100 kΩ/SMD/0402	R1, R2
1 MΩ/SMD/0402	R4
<b>Kondensatoren:</b>	
100 pF/50 V/SMD/0402	C2
100 nF/16 V/SMD/0402	C1
<b>Halbleiter:</b>	
DMG1016V-7/SMD	Q1
PESD3V3S1UB/SMD	D1
<b>Sonstiges:</b>	
Buchsenleisten, 1x 12-polig, 10 mm Pinlänge, gerade	J1, J2
Schraubklemme, 3-polig, Drahteinführung 90°, RM=3,5 mm, THT, black	X1

### Auswerten der Payload

#### Uplink

Im Uplink wird immer der Header mit dem Übertragungsgrund (TX\_Reason) und der Betriebsspannung, gefolgt von den Daten des Applikationsmoduls gesendet (Tabelle 1).

Beim ELV-AM-FD folgt danach in der Payload die Mitteilung des Zaunzustands über die Fehlerbits (Tabelle 2).

Tabelle 2

Uplink-Payload	
Byte 5	Datentyp: Fehler Bitfeld (0x0F)
Byte 6	Zaunzustand als Fehlerbits
Byte 6.7-2	reserviert (null)
Byte 6.1	zu schnelle Impulse
Byte 6.0	fehlende Impulse

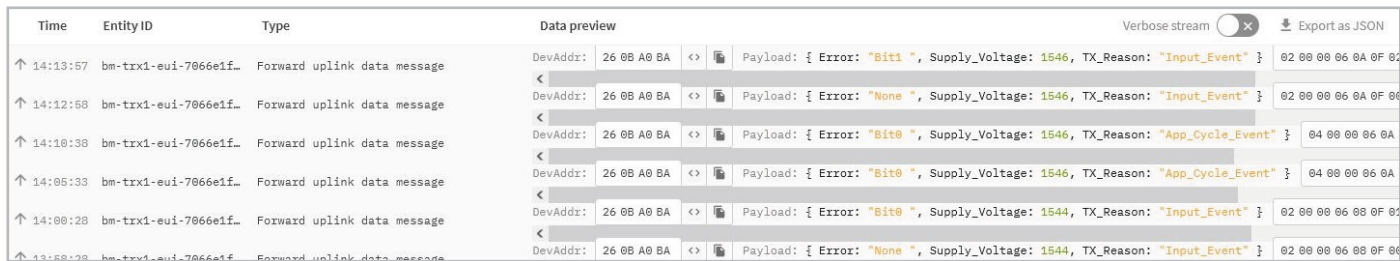


Bild 17: Beispiel für decodierte Daten im The Things Network (Live Data)

Die mit dem Payload-Parser decodierten Daten sind an einem Beispiel in Bild 17 zu sehen.

**Downlink**

Das ELV Applikationsmodul Weidezaunüberwachung bietet einige Konfigurationsmöglichkeiten zur individuellen Anpassung, welche über die Datenübertragung per Downlink genutzt werden können. Die nötigen Einstellungen werden als HEX-Zahlenfolge per Downlink-Message über z. B. TTN an das Modul übertragen. Hierzu geht man bei TTN in den Bereich Applications → End-Device → Messaging → Downlink. Im Feld „FPort“ ist der Wert 10 und im Feld „Payload“ der Konfigurationsstring einzutragen. Die Payload besteht aus insgesamt 5 Byte (Tabelle 3).

- Byte 0 enthält die Device-ID des Applikationsmoduls Weidezaunüberwachung, welche beim ELV-AM-FD 0x11 lautet.
- Byte 1 enthält den Wert für ein zyklisches Sendeintervall in Minuten. Das Zeitintervall kann in einem Bereich von 0 bis 255 Minuten eingestellt werden, wobei der Wert 0 bedeutet, dass keine zyklischen Telegramme gesendet werden. Bei einem Telegramm, das durch eine Änderung des Zaunzustands ausgelöst wurde, wird zudem das zyklische Sendeintervall neu gestartet, um zyklische Telegramme kurz nach einer Änderungsmeldung zu verhindern.
- Byte 2 ist ein Bitfeld, in dem Einstellungen zum optischen Meldeverhalten über die Status-LED der ELV-LW-Base zusammengefasst sind. Bit 7 legt fest, ob bei einem Sendetelegramm ein kurzer orangefarbener Leuchtimpuls zur Signalisierung aktiviert werden soll. Bit 6 legt fest, ob bei den bestätigten Telegrammen einer Zustandsänderung über einen grünen

Leuchtimpuls ein erfolgreich gesendetes Telegramm und über einen roten Leuchtimpuls eine fehlerhafte Sendung signalisiert werden sollen.

Bit 5 bis 0 sind ungenutzt und werden mit null übertragen.

Soll lediglich die orangefarbene LED für Sendeversuche aktiviert werden, muss für Byte 2 also eine 0x80 übertragen werden, für lediglich grüne/rote Bestätigungen ist eine 0x40 zu senden, und wenn die LED Sendeversuche und Bestätigungen anzeigen soll, muss eine 0xC0 übermittelt werden.

- Byte 3 legt die Zeit für das Messintervall fest, in dem der Sensor mit Spannung versorgt wird und die ELV-LW-Base das Zeitintervall der detektierten Hochspannungsimpulse ausmisst. Ist das höchstwertige Bit 7 gesetzt, wird der Zahlenwert aus Bit 6 bis Bit 0 in Minuten gesetzt. Ist das Bit 7 nicht gesetzt, wird das Intervall als Zahlenwert in Sekunden gesetzt. Wird als Zahlenwert versehentlich eine Null eingestellt, so wird dies intern zu einer Eins korrigiert. Wird das Messintervall zudem auf Werte kleiner 10 s konfiguriert, so wird dies ebenfalls auf diesen Mindestwert erhöht. Der gesamte einstellbare Bereich für das Intervall erstreckt sich damit von 10 Sekunden bis 127 Minuten.
- Byte 4 stellt mit gleicher Codierung die Filterzeit für das Melden von fehlenden Spannungsimpulsen ein. Die kürzeste einstellbare Filterzeit beträgt hier jedoch 1 Sekunde. Zu schnelle oder korrekt detektierte Spannungsimpulse werden hingegen ohne Verzögerung gemeldet, wenn sich der Zustand gegenüber einer vorherigen Meldung verändert hat. Die Filterzeit ermöglicht also kurzzeitige Unterbrechungen eines Zauns z. B. durch das Öffnen eines Tors, ohne dass es zu einer Fehlermeldung kommt.

Nachdem der Sensor ins Netzwerk integriert und die gewünschten Parametereinstellungen erfolgreich übertragen wurden und man einige Nachrichten des Sensors empfangen hat, kann der Gehäusedeckel des Modulgehäuses nun - mit der quadratischen Vertiefung zur Kabeldurchführung hin ausgerichtet - auf die Unterschale gesetzt und mittels der zwei langen Schrauben verschlossen werden. Danach kann die Einheit am Bestimmungsort montiert werden.

**Downlink-Payload**

	Parameter	Beschreibung	Default
Byte 0	Device-ID	0x11	
Byte 1	Zykl. Sendeintervall	0 = aus, 1-255: Intervall in Minuten	0x3C = 60 Minuten
Byte 2	Bitfeld		0x00
Byte 2.7	TX-Sende-LED	0=aus, 1=Einzelpuls orange	aus
Byte 2.6	TX-OK/NOK-LED	0=aus, 1=grüner/roter LED-Einzelpuls bei O.K./Fehler	aus
Byte 2.5-0	reserviert	reserviert	0
Byte 3	Messintervall	Intervall für Messungen (mindestens 10 s)	0x81 = 1 Minute
Byte 3.7	Zeiteinheit	0=Sekunden, 1=Minuten	1 = Minuten
Byte 3.6-0	Zeitfaktor	n [n=1-127]	n = 1
Byte 4	Filterzeit	Filterzeit für Meldung von fehlenden Spannungsimpulsen	0x85 = 5 Minuten
Byte 4.7	Zeiteinheit	0=Sekunden, 1=Minuten	1 = Minuten
Byte 4.6-0	Zeitfaktor	n [n=1-127]	n = 5

Tabelle 3

### Montage am Zaun und Einstellung des Sensors

Als Vorbereitung wird nun die als Montageclip dienende Kunststoffplatte mit den oberen Befestigungsglaschen des Sensorgehäuses verbunden. Je nach Art und Dicke des Weidezaundrahts werden dazu eine oder mehrere der mitgelieferten Unterlegscheiben zwischen Gehäuse und Clip gelegt und beides dann mit einer M4-Schraube und -Mutter verbunden (Bild 18).

Die Mutter greift dabei in die Vertiefungen des Clips. Bei richtig gewähltem Abstand lässt sich die Einheit später von oben auf den Weidezaundraht aufstecken, und dieser rastet bei einem Runddraht in einer Nut des Halteclips ein und hält diesen fest (Bild 19).

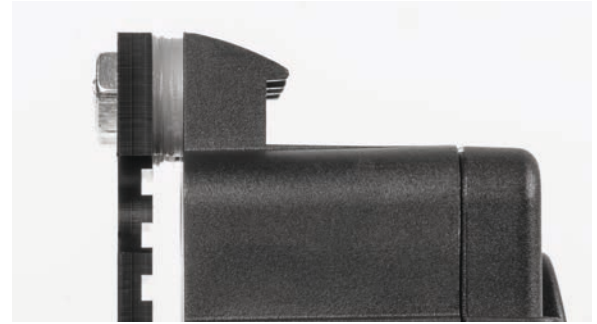


Bild 18: Verbindung der Kunststoffplatte mit dem Sensorgehäuse



Bild 19: Der in einer Nut eingerastete Runddraht



Bild 20: Befestigung der Basiseinheit an einem Weidezaunpfahl

Damit sitzt der Sensor fest am Zaun und kann bei Bedarf durch leichtes Biegen des Clips wieder vom Zaun gelöst werden. Über die Wahl der verwendeten Nut ist eine zusätzliche Empfindlichkeitseinstellung möglich. In der untersten Nut ist der Abstand des Weidezaundrahts zur Sensorantenne am geringsten und der Sensor damit am empfindlichsten. In der obersten Nut in Nähe der Schrauben ist der Abstand zur Sensorantenne hingegen am größten und der Sensor unempfindlicher.

Mit den mitgelieferten Schrauben und Distanzscheiben lässt sich der Sensor an massiven Runddrähten bis zu einem Durchmesser von 3 mm verwenden. Für dickere Drähte sind zusätzliche Distanzscheiben und längere Schrauben erforderlich.

Die jetzt folgende Montage und Inbetriebnahme am Zaun beginnt mit der Befestigung der Basiseinheit an einem Weidezaunpfahl (Bild 20). Bevor die Basiseinheit mit dem Montagewinkel verschraubt wird, sollte sichergestellt sein, dass die Spannungsversorgung aktiviert wurde und dass der Inbetriebnahmemodus durch eine Betätigung des weißen Tasthebels auf der Unterseite des Modulgehäuses neu gestartet wurde (siehe Bild 15 zur Kabeleinführung).

Da der Sensor im normalen Betrieb immer nur kurz und in großem Abstand aktiviert wird, ist für diese Inbetriebnahme jedoch eine durchgehende Spannungsversorgung des Sensors von Vorteil. Die ersten 15 Minuten nach Beginn der Spannungszufuhr zur ELV-LW-Base und jeweils 15 Minuten nach Betätigung des Tasters an der Basis wird der Sensor daher dauerhaft mit Spannung versorgt, anstatt nur für wenige Sekunden pro Minute aktiviert zu werden. Dieser Inbetriebnahmemodus ermöglicht die optische Kontrolle, ob die Weidezaunimpulse zuverlässig erkannt werden und die LED daher gleichmäßig ca. alle 1,5 Sekunden aufleuchtet.

Danach kann mit der Einstellung der Warnschwelle und dem Funktionstest des Sensors begonnen werden. Für die schnelle Überprüfung lässt sich die LED des Sensors per DIP-Schalter im Sensor aktivieren, die bei jedem detektierten Spannungspuls am Zaun aufblinkt. Mit den DIP-Schaltern 1 bis 3 lassen sich die Detektionsschwellen in groben Stufen einstellen. Die Empfindlichkeit hängt dabei auch von der Art des verwendeten Weidezaungeräts und des Weidezaundrahts ab. Mit Auswahl einer der vier Rastrillen ist zudem eine etwas feinere Einstellung der Detektionsschwelle möglich. Soll die Detektionsschwelle sehr hoch eingestellt werden, so können auch mehrere DIP-Schalter gemeinsam geschlossen werden. In Tabelle 4 sind die ermittelten Detektionsschwellen für eine beispielhafte Kombination aus Weidezaungerät und Weidezaun für die unterschiedlichen Einstellungen von DIP-Schaltern und Auswahl der Rastrillen zusammengetragen.

#### Beispiel für Detektionsschwellen in Abhängigkeit der DIP-Schalter

DIP-Schalter			x. Rastrille von unten			
Level C	Level B	Level A	1	2	3	4
off	off	off	1,2 kV	1,4 kV	1,6 kV	1,9 kV
off	off	on	1,6 kV	1,8 kV	2,1 kV	2,3 kV
off	on	off	2,4 kV	2,7 kV	3,0 kV	3,3 kV
off	on	on	2,8 kV	3,0 kV	3,4 kV	3,9 kV
on	off	off	3,7 kV	4,1 kV	4,0 kV	5,1 kV
on	off	on	4,1 kV	4,6 kV	5,0 kV	5,6 kV
on	on	off	4,9 kV	5,2 kV	5,8 kV	6,5 kV
on	on	on	5,1 kV	5,5 kV	6,1 kV	6,8 kV

Tabelle 4





Bild 21: Nach dem Einstellen der Ansprechempfindlichkeit wird der Sensor verschlossen und fest montiert.

Geräte-Kurzbezeichnung:	ELV-AM-FD
Versorgungsspannung:	3,0-3,3 VDC
Stromaufnahme:	40 mA max./4 µA min./6 µA typ.
Leistungsaufnahme:	0,13 W max.
Schaltausgang:	30 V/2 A max.
Schutzart:	IP23
Länge der Anschlussleitungen:	3 m max.
Leitungsart:	starre und flexible Leitung
Leitungsquerschnitt:	0,14-1,5 mm <sup>2</sup>
Verwendbarer Weidezaundraht:	Runddraht bis 3 mm, Flachband
Umgebungstemperatur:	-20 bis +55 °C
Lagertemperatur:	-40 bis +85 °C
Abmessungen (B x H x T):	
Modulplatine	55 x 26 x 19 mm
Sensor	91 x 47 x 44 mm (Platine: 44 x 32 x 12 mm)
Gewicht:	
Modulplatine	10 g
Sensor (inkl. Gehäuse und Kabel)	90 g (Platine: 7 g)

Technische Daten

Wurden die DIP-Schalter entsprechend eingestellt, wird das Sensorgehäuse für einen Test auf den Zaun eingehängt.

Bei der Überprüfung der gewählten Sensoreinstellung sollte man immer einen Abstand von mindestens einem Meter zum Sensor und zur Auswerteeinheit einnehmen, da der Sensor stark von den umgebenden elektromagnetischen Feldverhältnissen beeinflusst wird.

Leuchtet die LED nicht zyklisch auf, sollte eine niedrigere Überwachungsschwelle im Sensor durch Änderung der DIP-Schalter eingestellt werden. Bei Drähten, die in den Nuten der Befestigungsplatte einrasten, kann die Empfindlichkeitseinstellung zusätzlich durch Verwendung einer höheren oder tieferen Nut erfolgen. Ist die Detektionsschwelle für die derzeitige Zaunspannung grob ermittelt worden, kann die endgültige Einstellung etwas empfindlicher gewählt werden, um etwas Reserve zu haben und nicht bei kleinsten Einbrüchen der Zaunspannung alarmiert zu werden.

Wenn eine geeignete Einstellung gefunden wurde, muss der DIP-Schalter für die LED wieder deaktiviert werden, um unnötigen Stromverbrauch zu reduzieren. Der Sensor wird nun nochmals vom Zaun entfernt und der Gehäusedeckel mit vier Innensechskant-Schrauben montiert. Bei der abschließenden Montage des Sensors am Zaun sind dann auch die unteren Gehäuselassen des Sensors mit dem Halteclip zu verbinden. Auch hier können bei Bedarf Unterlegscheiben zum Einsatz kommen (Bild 21). **ELV**

## i Weitere Infos

- [1] ELV Applikationsmodul Weidezaunüberwachung ELV-AM-FD: Artikel-Nr. 159548
- [2] Informationen zum ELV-Modulsystem: <https://de.elv.com/lorawan>
- [3] ELV-LW-Base Experimentierplattform für LoRaWAN® ELV-BM-TRX1: Artikel-Nr. 156514
- [4] ELV Powermodul ELV-PM-LR03: Artikel-Nr. 158382
- [5] ELV modulares Gehäuse MH0101a: Artikel-Nr. 157754
- [6] ELV modulares Gehäuse MH0101b: Artikel-Nr. 157760
- [7] The Things Network (TTN): <https://www.thethingsnetwork.com>

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

Bevollmächtigter des Herstellers:  
ELV Elektronik AG · Maiburger Straße 29-36 · 26789 Leer · Germany