

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

---

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
LOS: 1	WV Knoblauchsland - mobile Bewässerungssteuerung 4.0	1
BT: 01	Entnahmestelle Wasserverband Knoblauchsland	1
BT: 02	Fenstereinheit	8
BT: 03	Funknetz	14
BT: 04	Erweiterung des bestehenden LWL-Netzes	20
BT: 05	redundantes Serversystem - Weboberfläche	24
BT: 06	Dienstleistungen und Sonstiges	31
BT: 07	Dokumentation	36
BT: 08	Unvorhergesehenes und außervertragliche Leistungen	38
LOS: 2	Mitglieder/Anschlussnehmer - Unterventile	41
BT: 01	Unterventile Mitglieder/ Anschlussnehmer	41
BT: 02	Fernstereinheit	45
Zusammenstellung		50
Gesamtseitenzahl		51

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

<b>Nr.</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Menge ME</b>	<b>Einheitspreis in €</b>	<b>Gesamtbetrag in €</b>
------------	------------------------------	-----------------	-------------------------------	------------------------------

**1 WV Knoblauchsland - mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Der Wasserverband Knoblauchsland versorgt etwa 920 Hektar auf einem Gebiet von 2000 Hektar landwirtschaftliche Fläche mit Beregnungswasser. Es soll ein automatisiertes Wassermanagement für die Beregnung aufgebaut und eine präzise Bewässerungssteuerung für den Verband und seine Mitglieder implementiert werden.

Die Funkübertragung muss mit dem Funksystem Mioty erfolgen.

Der Wasserverband stellt an bis zu 6 Liegenschaften die Möglichkeit zur Verfügung um Funkanlagen mit Masten zu installieren. Über Gateways erfolgt in diesen Liegenschaften der Übergang auf das bauseits vorhandene LWL-Netz des Verbandes.

Jede Entnahmestelle besteht aus

- einem Hauptventil mit Fernsteuereinheit und Solarpanel
- einem digitalem Wasserzähler mit M-Busschnittstelle
- das Hauptventil kann durch mehrere Unterventile ergänzt werden.  
Die Unterventile werden durch die Verbandsmitglieder beschafft.

Zuerst müssen die bestehenden Wasserzähler demontiert und im Anschluss die nachfolgenden Komponenten montiert und in Betrieb genommen werden.

Jedes Hauptventil sowie jedes Unterventil steht mittels eigener Control-Unit per Funksystem mit dem übergeordneten Prozessleit- und Protokollsystem über Mioty-Funk in Verbindung.

Gleichzeitig werden die Befehle zur Bewässerung aus dem Lastmanagement an die jeweilige Unterstation bzw. Haupt und Unterventile übertragen.

Die Versorgung der Ventile sowie der Steuerungseinheit inkl. Funksystem erfolgt ausschließlich aus einem batteriegepuffertem Solar-PV-Panel.

Das System muss so erweiterbar sein, das zu den anfänglichen 1300 Hauptventilen noch je Entnahmestelle 3 Unterventile mit jeweils einer eigenen Fernsteuereinheit hinzukommen. Im Endausbau müssen 1.300 Hauptventile und 3.900 Unterventile möglich übertragbar und verwaltbar sein.

Im Angebot ist ein 24/7 Support über einen Zeitraum von 5 Jahren mit anzubieten und in die Einheitspreise einzurechnen.

Die Reaktionszeit darf max. 2 Stunden betragen!

Die Behebung der Störungsursache muss binnen 8 Stunden nach Meldung der Störung erfolgen.

**1.01 Entnahmestelle Wasserverband Knoblauchsland**

Durch den Auftragnehmer sind die folgenden Materialien zu liefern und fachgerecht zu montieren:

- Wasserzähler DN40
- Kugelhähne DN50
- Elektrisches Steuerventil DN50
- Original Perrot V- und M-Teile (Es sind ausschließlich Original Perrot-Materialien zulässig!) DN50/2"
- Sämtliche erforderlichen Fittings und Dichtmaterialien

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	----------	-----------------------	----------------------

- Kabelanschlüsse der Steuerventile und Wasserzähler an das Steuergerät  
 - inkl. Steckverbinder M12 - 4 bzw. 8 polig

Die Leistungen umfassen Lieferung, Einbau, Eindichten, Anschluss an Zu- und Abgangsleitungen sowie den elektrischen Anschluss der o.g. Bauteile.

1.01.1	<p>digitaler batteriebetriebener Wasserzähler DN40 mit MID-Zulassung</p> <p>Gehäuse: UV beständiges Gehäuse, Messrohr aus bleifreiem Messing</p> <p>Elektronik: vergossen IP68</p> <p>Einbaulage: horitontal/ vertikal, Steig-Fallrohr, über Kopf Luft wird nicht gemessen</p> <p>Nennweite: DN40</p> <p>Druckstufe: PN16</p> <p>Anschlüsse: G2B</p> <p>Messbereich: 0 - 40 m³/h - (Q3/Q1) R160</p> <p>Genauigkeitsklasse: 2 nach ISO 4064/ OIML R49</p> <p>Ultraschallabtastrate: min. 2 sec.</p> <p>Mediumtemperatur: 0,1 bis 30 °C</p> <p>Umgebungstemperatur: -10°C --- + 55°C</p> <p>Medium: Trink-/Beregnungswasser</p> <p>Schutzart: IP68</p> <p>Anwendung: Außenbereich</p> <p>Batterielebensdauerdauer: &gt;=12 Jahre</p> <p>Spannungsversorgung: Lithiumbatterie</p> <p>Beruhigungsstrecken: keine</p> <p>Zulassung: MID (Nachweis ist vorzulegen)</p> <p>Schnittstelle: M-Bus, IRDA, Puls 1 als Vorwärtszähler Puls 2 als Vorwärtszähler</p> <p>Abtastrate: min. 2 sec.</p> <p>Anzeige: 9stellige LCD Volumen (m³) Durchfluss (m³/h) Stichtag/ Stichtagsvolumen aktueller Fehler-/Alarmstatus Batterielebensdauer Symbole für Durchfluss, Leckage, schwache Batterie Fehler/Alarm aktiv</p> <p>Datenspeicher: 1024 Tageswerte mit - Datum - Summenvolumen - Umgebungstemperatur - Betriebsstunden - Fehlersatus 32 Monatswerte mit - Datum - Summenvolumen - Vorwärtsvolumen - Rückwärtsvolumen - Min-/ Max Durchfluss - Umgebungstemperatur - Mediumtemperatur - Betriebsstunden</p>			
--------	--	--	--	--

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	----------	-----------------------	----------------------

Temperatursensor: - Fehlersatus  
 Stichtag 1: Ende Dezember  
 Stichtag 2: Ende Juni  
 physisch um Mediums-  
 temperatur zu messen  
 Anschlussleitung: Länge 1,5 m UV-beständig  
 Anschluss: M12 - Stecker 8-polig

liefern und einbauen, eindichten und mit der Abgangs- und  
 Zugangsleitung verbinden, sowie die Kabel mittels  
 Steckverbinder M12 an das Steuergerät montieren.

Fabrikat: .....

Type:.....

1.300,000 St ..... .....

1.01.2

\* Bedarfspos. \*

Hauptventil Ausführung als elektrisches Steuerventil gerade  
 Bauform für vertikalen Einbau/ Montage  
 ohne Durchflussmengenregulierung und ohne manuelle  
 An-Auto-Aus Schaltung.

Nennweite: DN50  
 Anschlüsse: G2" Innengewinde  
 Druckstufe: PN10/16  
 Bauform: gerade Bauform  
 Baulänge: 170 mm  
 Steuerspannung: 9 - 20 V DC impuls gesteuert  
 Gehäuse: glasfaserverstärktes Nylon  
 PA6-30GF, UV beständig  
 Membrane und Dichtungen: NBR  
 Feder: Edelstahl  
 Anschlussleitung: Länge 1,5 m UV-beständig  
 Anschluss: M12 - Stecker 8-polig  
 Durchflussmenge: 1 – 45 m³/h  
 Betriebsdruck: 0,7 – 10 bar

liefern und einbauen, eindichten und mit der Abgangs- und  
 Zugangsleitung verbinden, sowie die Kabel mittels  
 Steckverbinder M12 an das Steuergerät montieren.

Fabrikat: .....

Type:.....

liefern und montieren

1,000 St ..... nur Einheitspreis

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	----------	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

1.01.3

\* Bedarfspos. \*

Hauptventil Ausführung als elektrisches Steuerventil gerade Bauform für vertikalen Einbau/ Montage ohne Durchflussmengenregulierung mit manueller An-Auto-Aus Schaltung.

Nennweite: DN50  
 Anschlüsse: G2" Innengewinde  
 Druckstufe: PN10/16  
 Bauform: gerade Bauform  
 Baulänge: 170 mm  
 Steuerspannung: 9 - 20 V DC impulsgesteuert  
 Gehäuse: glasfaserverstärktes Nylon PA6-30GF, UV beständig  
 Membrane und Dichtungen: NBR  
 Feder: Edelstahl  
 Anschlussleitung: Länge 1,5 m UV-beständig  
 Anschluss: M12 - Stecker 8-polig  
 Durchflussmenge: 1 – 45 m³/h  
 Betriebsdruck: 0,7 – 10 bar

liefern und einbauen, eindichten und mit der Abgangs- und Zugangsleitung verbinden, sowie die Kabel mittels Steckverbinder M12 an das Steuergerät montieren.

Fabrikat: .....

Type:.....

liefern und montieren

1,000 St ..... nur Einheitspreis

1.01.4

Hauptventil Ausführung als elektrisches Steuerventil Winkelbauform für horizontalen Einbau/ Montage ohne Durchflussmengenregulierung und ohne manuelle An-Auto-Aus Schaltung.

Nennweite: DN50  
 Anschlüsse: G2" Innengewinde  
 Druckstufe: PN10/16  
 Bauform: gerade Bauform  
 Baulänge: 85 mm  
 Steuerspannung: 9 - 20 V DC impulsgesteuert  
 Gehäuse: glasfaserverstärktes Nylon PA6-30GF, UV beständig  
 Membrane und Dichtungen: NBR  
 Feder: Edelstahl  
 Anschlussleitung: Länge 1,5 m UV-beständig  
 Anschluss: M12 - Stecker 8-polig  
 Durchflussmenge: 1 – 52 m³/h  
 Betriebsdruck: 0,7 – 10 bar

liefern und einbauen, eindichten und mit der Abgangs- und Zugangsleitung verbinden, sowie die Kabel mittels Steckverbinder M12 an das Steuergerät montieren.

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	----------	--------------------	-------------------

Übertrag € .....

Fabrikat: .....

Type:.....

liefern und montieren

1.300,000 St ..... .....

1.01.5 \* Bedarfspos. \*

Hauptventil Ausführung als elektrisches Steuerventil  
Winkelbauform für horizontalen Einbau/ Montage  
ohne Durchflussmengenregulierung und  
mit manuelle An-Auto-Aus Schaltung.

Nennweite: DN50  
Anschlüsse: G2" Innengewinde  
Druckstufe: PN10/16  
Bauform: gerade Bauform  
Baulänge: 85 mm  
Steuerspannung: 9 - 20 V DC impulsgesteuert  
Gehäuse: glasfaserverstärktes Nylon PA6-30GF, UV beständig  
Membrane und Dichtungen: NBR  
Feder: Edelstahl  
Anschlussleitung: Länge 1,5 m UV-beständig  
Anschluss: M12 - Stecker 8-polig  
Durchflussmenge: 1 – 52 m³/h  
Betriebsdruck: 0,7 – 10 bar

liefern und einbauen, eindichten und mit der Abgangs- und  
Zugangsleitung verbinden, sowie die Kabel mittels  
Steckverbinder M12 an das Steuergerät montieren.

Fabrikat: .....

Type:.....

liefern und montieren

1,000 St ..... nur Einheitspreis

1.01.6 Original Schnellkupplungssystem Perrot (KMG) Kardan M-Teil  
mit Aussengewinde Art.Nr. KF74290

Material: verzinkter Stahl  
Nennweite: DN50  
Anschlüsse: G2" Aussengewinde  
Druckstufe: PN10  
Temperaturbereich: -20 ... + 70°C  
Bauform: gerade Bauform  
Baulänge: 230 mm  
Abwinkelung: max. 15 °  
M-Teil: inkl. SBR-Dichtring, Shore 55-60

drucksicher und saugdicht auch bei verschmutzten Kupplungen,

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
			Übertrag €	.....
	<p>leichte Kuppeln</p> <p>Es sind ausschließlich maß- und passgenaue Original Perrot Kardankupplungen anzubieten, die den genannten Spezifikationen entsprechen.</p> <p>liefern und einbauen, eindichten und mit der Abgangs- und Zugangsleitung verbinden.</p> <p>Fabrikat: .....</p> <p>Type:.....</p> <p>liefern und montieren</p>	2.600,000 St	.....	.....
1.01.7	<p>Original Schnellkupplungssystem Perrot (KVG) Kardan V-Teil mit Aussengewinde Art.Nr. KF74270</p> <p>Material: verzinkter Stahl            Nennweite: DN50            Anschlüsse: G2" Aussengewinde            Druckstufe: PN10            Temperaturbereich: -20 ... + 70°C            Bauform: gerade Bauform            Baulänge: 120 mm            V-Teil: inkl. SBR-Dichtring, Shore 55-60</p> <p>durcksicher und saugdicht auch bei verschmutzten Kupplungen, leichte Kuppeln</p> <p>Es sind ausschließlich maß- und passgenaue Original Perrot Kardankupplungen anzubieten, die den genannten Spezifikationen entsprechen.</p> <p>liefern und einbauen, eindichten und mit der Abgangs- und Zugangsleitung verbinden.</p> <p>Fabrikat: .....</p> <p>Type:.....</p> <p>liefern und montieren</p>	1.300,000 St	.....	.....
1.01.8	<p>Kugelhahn DN50 - 2" voller Durchgang mit Handhebel rot</p> <p>Gehäusematerial: Messing CW617N vernickelt            Einschraubmuffe: Messing CW617N vernickelt            Kugelmaterial: Messing CW614N verchromt            Nennweite: DN50            Anschlüsse: G2" Innengewinde            Druckstufe: PN20            Bauform: gerade Bauform</p>			

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

<b>Nr.</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Menge ME</b>	<b>Einheitspreis in €</b>	<b>Gesamtbetrag in €</b>
			Übertrag € .....	
	Baulänge: 106 mm Bedienung: Handhebel aus Metall rot mit Kunststoffmantel			
	liefern und einbauen, eindichten und mit der Abgangs- und Zugangsleitung verbinden.			
	Fabrikat: .....			
	Type:.....			
	liefern und montieren	1.300,000 St	.....	.....
<b><u>Summe</u></b>	<b>1.01 Entnahmestelle Wasserverband Knoblauchsland</b>			.....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
Übertrag €				.....

**1.02 Fenstereinheit**

Nachfolgend ist die Lieferung von Steuereinheiten (Feld-Controllern) zur Fernsteuerung von Bewässerungsventilen sowie zur Wasser-Durchfluss- und Mengenerfassung im Beregnungsnetz des Wasserverbands Knoblauchsland anzubieten.

Die Geräte sind für den Einsatz im Feld (Außenbereich) vorzusehen und müssen eine drahtlose Anbindung an eine übergeordnete Management- und Steuerungsplattform ermöglichen.

Alle Geräte müssen UV-beständig sein!

**Lieferumfang**

Der Auftragnehmer liefert betriebsfertige Steuereinheiten, bestehend aus:

- Feld-Steuergerät in robustem Außengehäuse
- Integriertem Kommunikationsmodul (wechselbares Funkmodul)
- Integrierter Energieversorgung (Solarmodul + Akku)
- Integrierten Antennen (GNSS und Datenfunk)
- Anschlüssen für Ventile und Zähler
- USB-Schnittstelle für Konfiguration und Laden

Die Geräte sind vollständig vormontiert, getestet und einsatzbereit zu liefern.

**Kommunikations- und Systemanbindung**

Die Steuereinheiten müssen folgende Kommunikationsanforderungen erfüllen:

- Drahtlose Kommunikation mit übergeordneter Management- und Steuerungsplattform
- Unterstützung der Funktechnologien:
  - Mioty
  - LoRaWAN
  - LTE CAT-M
- **Modulares Kommunikationskonzept:**
  - Das interne Funk-Kommunikationsmodul muss austauschbar sein, so dass Geräte im Feld von einer auf eine andere Kommunikationstechnologie umrüstbar sind (z. B. Mioty → LoRaWAN oder LTE CAT-M).
- Nachgewiesene, bidirektionale Interoperabilität:
  - mit Mioty-Gateways und Basisstationen/Service-Centern
  - mit LoRaWAN®-Gateways, Netzwerk- und Applikationsservern gemäß LoRaWAN-Spezifikation mindestens Version 1.0.3
  - über Mobilfunknetz (LTE CAT-M) zertifikatsbasiert mit MQTT-Brokern (z. B. AWS IoT Core, Azure IoT Hub, HiveMQ)
  - bei LTE CAT-M zusätzlich: Anbindung an einen (Open-Source-)Device-Management-Server für Firmware-, Konfigurations- und Zertifikats-Updates
- Offenes, dokumentiertes Datenformat für den Datenaustausch mit der Plattform:
  - MQTT/JSON (vollständig spezifizierte Payload-Struktur)

**Ventilsteuerung und Funktionen**

Die Steuereinheiten müssen folgende Funktionen zur Ventilansteuerung bereitstellen:

- Ansteuerung von bis zu zwei Bewässerungsventilen pro Gerät
- Erkennung von offenen oder kurzgeschlossenen Steuerausgängen (Fehlerdiagnose)
- Überwachung des Schaltvorgangs und Meldung der Ventilstellung an die Plattform
- Ventilansteuerung:

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

Projekt: 25015 WV Knoblauchsland  
 LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	-------	----	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

- lokal vor Ort (Bedienelemente, manuell)
- automatisch (lokal nach Logik/Parametern)
- per Downlink von der übergeordneten Plattform
- Konfigurierbare Betriebsmodi:
  - Funktion „Hauptventil“: Ventilsteuerung mit Zählererfassung und Grenzwertüberwachung
  - Funktion „Unterventil“: nur Ventilsteuerung
  - Konfigurierbar sowohl lokal (USB) als auch per Funk-Downlink
- Unterstützung von Pairing- und Steuerungsabläufen:
  - Pairing-Funktion zur Zuordnung von Haupt- und Unterventilen
  - Unterstützung des Teaching-Ablaufs zur Grenzwertkonfiguration
  - Unterstützung des Steuerungsablaufs (Reihenfolge und Timing) gemäß Vorgaben der Plattform
- Lokale akustische Signalisierung:
  - Signalisierung lokaler Bedienungen
  - Signalisierung der Pairing-Funktion

**Zähler- und Durchflusserfassung**

Die Steuereinheiten müssen einen flexiblen Anschluss von Wasserzählern und Durchflussgebern ermöglichen:

- **Zählerwert- und Durchflusserfassung** über:
  - **M-Bus**
    - digitale Eingänge (konfigurierbar je Eingang)
- M-Bus-Interface:
  - für OMS-konforme Wasserzähler geeignet
  - Übertragung der M-Bus-Zählerdaten an die übergeordnete Plattform
- Digitale Eingänge:
  - Vorwärts-/Rückwärts-Zählimpulse
  - Tamper-Signal (Manipulationserkennung)
- Messdatenerfassung:
  - Erfassung und Übertragung der Zählerstände
  - Erfassung und Übertragung des aktuellen Durchflusses
  - Übermittlung von Zähler- und Durchflussdaten an die Plattform in konfigurierbaren Intervallen bzw. ereignisgesteuert
- Mengen- und Durchflussüberwachung:
  - Überwachung anhand konfigurierbarer Grenzwerte
  - Konfigurierbar: Grenzwerte, Ansprechverzögerungen und Flussrichtung (Vorwärts/Rückwärts)
  - Lokales automatisches Schalten der Ventile bei:
    - Durchflussgrenzwertverletzung und/oder
    - Überschreitung eines Mengengrenzwerts
  - Meldung der Ereignisse an die übergeordnete Plattform

**Zeitbasis, Lokalisierung und Ereigniserfassung**

- Integrierter **GNSS-Empfänger**:
  - Positionsbestimmung des Geräts im Feld
  - Übermittlung der GNSS-Position an die übergeordnete Plattform
- Integrierte Echtzeituhr (RTC):
  - über Funkverbindung synchronisierte Uhrzeit
  - Zeitstempelung sämtlicher Messwerte und Ereignisse
  - Zeitstempel werden bei der Datenübertragung mit übertragen

**Energieversorgung**

- Stromversorgung über:
  - Im Gehäuse integriertes Solarmodul
  - Integrierter Akku
- Betriebsanforderungen:
  - Autonomie ≥ 10 Tage ohne Sonneneinstrahlung im Normbetrieb
  - Akku über USB-Schnittstelle von außen aufladbar
- Monitoring:

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

<b>Nr.</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Menge</b>	<b>ME</b>	<b>Einheitspreis in €</b>	<b>Gesamtbetrag in €</b>
------------	------------------------------	--------------	-----------	-------------------------------	------------------------------

Übertrag € .....

- Erfassung und Übermittlung des Ladezustands des Akkus an die übergeordnete Plattform

**Schnittstellen, Bedienung und mechanische Anforderungen**

**Anschlüsse:**

- Anschlüsse für:
  - Bewässerungsventile (bis zu 2 Stück)
  - Zähler / Sensoren (M-Bus / digitale Eingänge)
  - USB-Konfigurations- und Ladeschnittstelle
- Verliersichere Anschlussabdeckungen für alle extern zugänglichen Ports

**Bedienelemente:**

- Mindestens **3 Bedienelemente** (Tasten) für:
  - lokale Ventilsteuerung
  - Pairing-Funktion
  - Wakeup-Funktion (Aufwecken aus Energiesparmodus)

**Antennen:**

- Integrierte Antennen für:
  - GNSS
  - Datenfunk-Verbindung
- interner SMA-Anschluss für die Datenfunk-Antenne

**Gehäuse:**

- Dichtigkeit: mindestens IP67, inkl. aller Steckverbindungen
  - IP67 muss sowohl im offenen als auch im gesteckten Zustand der Steckverbindungen gewährleistet sein
- UV-beständiges, schlagfestes Außengehäuse
- Maximale Abmessungen: 200 x 150 x 100 mm (LxBxH)
- Einsatz-Temperaturbereich: -20 °C bis +50 °C

**Konfiguration, Updates und Sicherheit**

- Konfiguration der Geräte:
  - lokal über USB-Schnittstelle, gesichert mit Kennwort
  - Remote über Funkverbindung (Downlink)
- Unterstützung von:
  - Firmware-Updates
  - Konfigurations-Updates
  - Zertifikats-Updates (insbesondere bei LTE CAT-M über angebundenen Device-Management-Server)
- Kommunikation über Mobilfunk (LTE CAT-M) zertifikatsbasiert (TLS), Anbindung an MQTT-Broker (z. B. AWS IoT Core, Azure IoT Hub, HiveMQ).

**Dokumentation und Nachweise**

Der Auftragnehmer hat mit dem Angebot bzw. spätestens zur Lieferung in Landessprache Deutsch bereitzustellen:

- Technische Datenblätter der Steuereinheiten
- Dokumentation der unterstützten Kommunikationsprofile (Mioty, LoRaWAN, LTE CAT-M)
- Beschreibung des Datenmodells und der MQTT/JSON-Payload
- Nachweise zur Interoperabilität mit den geforderten Systemen (z. B. Testberichte, Zertifikate, Referenzen)
- Montage-, Anschluss- und Bedienungsanleitung
- Beschreibung des Pairing-, Teaching- und Steuerungsablaufs

Der Bieter hat in seinem Angebot das vorgeschlagene Gerät (Hersteller, Typ, Varianten des Kommunikationsmoduls) eindeutig zu benennen und die Erfüllung sämtlicher oben genannten Anforderungen nachvollziehbar zu erklären.

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	----------	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

1.02.1 Fernsteuereinheit - Controller mit Solarpanel zur Fernsteuerung von Bewässerungsventilen und Wasser-Durchfluss und Mengenerfassung mit folgenden Eigenschaften/ Funktionen:

Kommunikation und Anbindung an übergeordnete Management- und Steuerungsplattform mit drahtloser Kommunikation.

Die Funktechnologien Mioty- , LoRaWan und LTE CAT-M müssen unterstützt werden. Das interne Kommunikationsmodul muss austauschbar ein, so dass Geräte von der einen auf eine andere Kommunikationstechnologie umrüstbar sind.

Ansteuerung von bis zu zwei Bewässerungsventilen. Erkennung von offenen oder kurzgeschlossenen Steuerausgängen. Überwachung des Schaltvorgangs und Meldung der Ventilstellung. Ventilansteuerung vor Ort, manuell und automatisch und per Downlink von der übergeordneten Plattform.

Die Vorortbedienung der Ventile muss mit Hilfsmitteln berührungslos mit folgenden Bedienungen möglich sein:

- Ventil Ein/Öffnen
- Ventil Aus/Schließen
- Pairing des Ventils

Zählerwert- und Durchflusserfassung über MBUS oder digitale Eingänge, konfigurierbar.

MBUS-Interface für OMS-konforme Wasserzähler.

Digitale Eingänge für Vorwärts- /Rückwärts-Zählimpulse und Tamper.

Erfassung und Übertragung der Zählerstände und des aktuellen Durchflusses zur übergeordneten Plattform.

MBUS-Zähler-Datenübertragung an übergeordnete Plattform.

Mengen- und Durchflussüberwachung anhand von Grenzwerten. Grenzwerte, Ansprechverzögerung und Richtung konfigurierbar.

Lokales automatisches Schalten der Ventile bei Durchflussgrenzwertverletzung oder/und Mengenüberschreitung mit Meldung an übergeordnete Plattform.

Positionsbestimmung mittels integriertem GNSS-Empfänger und Übermittlung der Position zur übergeordneten Plattform.

Integrierte über Funk-Verbindung synchronisierte Echtzeituhr für die Zeitstempelung der Messwerte und Ereignisse für die Übertragung.

**Funktion:**  
Hauptventil (mit Ventil-Steuerung mit Zählererfassung, Grenzwertüberwachung)

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	-------	----	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

oder

Unterventil (nur Ventilsteuerung) konfigurierbar (lokal und per downlink).

Gehäuse:	UV-beständig
Stromversorgung:	Solarmodul integriert
Spannungsversorgung:	Lithiumbatterie integriert
Echtzeituhr:	integrierte über Funk- verbindung synchronisiert
Anschlüsse:	Ventil (M12) Wasserzähler (M12) USB-/Ladeschnittstelle
Umgebungstemperatur:	-20°C ...+ 50°C
Schutzart:	IP67
Anwendung:	Außenbereich
Funksystem:	Mioty, LoRaWan
Kommunikationsmodul:	muss austauschbar bzw. auf andere Kommunikationstechnologie umrüstbar sein
Schnittstelle:	M-Bus
Anschluss:	M12 - Buchsen (IP67)

Lokale akustische Signalisierung von lokaler Bedienung und Pairing-Funktion

Konfiguration der Geräte lokal über USB-Schnittstelle (M12) und über Funk-Verbindung.

Integrierte Antennen für GNSS und Datenfunkverbindung.  
 Interner SMA-Anschluss für die Datenfunk-Antenne.  
 Nachgewiesene Interoperabilität und bidirektionale Kommunikation:

- mit Mioty-Gateways und Basisstationen/  
Service-Centern
- LoRaWan® - Gateways, Netzwerk- und  
Applikationsservern gemäss LoRaWan-Spezifikation  
min. 1.0.3
- über Mobilfunknetz Zertifikate basiert mit  
MQTT-Brokern wie z.B. AWS IoT Core, Azure IoT Hub,  
HiveMQ
- bei LTE CAT-M Kommunikation zusätzliche Anbindung  
an (open source) Device-Management-Server für  
Firmware-, Konfigurations- und Zertifikate-Updates.

Offenes dokumentiertes Datenformat für den Datenaustausch mit der Plattform ( MQTT/JSON)

Eine detaillierte Beschreibung des Konfigurations- (Pairen, Rohrburchüberwachung, Ventil- Schaltüberwachung) und Steuerungsablaufs zwischen den Geräten und Plattform, sowie des User-Interfaces ist bereits mit dem Angebot vorzulegen.

liefern und betriebsfertig am Mast Nennweite DN25 -1" montieren

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

<b>Nr.</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Menge ME</b>	<b>Einheitspreis in €</b>	<b>Gesamtbetrag in €</b>
			Übertrag € .....	.....
	Fabrikat: .....			
	Type:.....	1.300,000 St	.....	.....
1.02.2	Rohrpfosten mit Erdanker und Montageeinheit aus Alu, feuerverzicktem Stahl oder Edelstahl Wst.Nr. 1.4571 zur Befestigung der Fernsteuereinheit bestehend aus:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohrpfosten mit UV-beständiger Kunststoffkappe</li> <li>- Montageplatte zur Aufnahme der o.g. Fernsteuereinheit</li> <li>- Materialstärke min. 2 mm</li> <li>- einschl. 2 Befestigungsschellen zur Montage am Rohrpfosten</li> <li>- Bohrungen mit M-Gewinde</li> <li>- Satz Schraubverbindung</li> </ul> liefern und montieren	1.300,000 St	.....	.....
<b><u>Summe</u></b>	<b>1.02 Fensteuereinheit</b>			.....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
Übertrag €				.....

**1.03 Funknetz**

Nachfolgend ist die Planung, Lieferung und fachgerechte Montage eines flächendeckenden IoT-Funknetzes auf Basis der Mioty-Technologie im Gebiet des Knoblauchslands anzubieten.

Das Funknetz dient als Kommunikationsinfrastruktur für Sensorik und Aktorik im Bereich der Bewässerungs- und Betriebssteuerung des Wasserverbands Knoblauchsland.

Der Wasserverband stellt für die Installation der Funkstandorte seine vorhandenen Pumpwerke als Montagestandorte zur Verfügung. An diesen Standorten sind folgende infrastrukturellen Voraussetzungen gegeben:

- Netzstromversorgung (230 V AC)
- 24 V DC-Versorgung
- vorhandene Glasfaseranbindung (LWL-Netz) zur Einbindung der Funkstandorte in das Verbandsnetz

Es wird ein Plan des Verbandsgebietes mit den Standorten der Pumpwerke beigelegt. Im Rahmen dieser Ausschreibung sind mindestens vier (4) Pumpwerke als Funkstandorte auszubauen. Bei Bedarf können weitere Standorte einbezogen werden. Insgesamt stehen sechs (6) Pumpwerke als potenzielle Funkstandorte für die Gateways zur Verfügung.

Die Gateways müssen sicher mit dem Backend verbunden werden. Dafür sind die Gateways und das Miotybackend mit einem VPN-Netz untereinander zu verbinden.

Weiterhin ist eine redundante Rückfallebene der Kommunikation zwischen Backend und Gateways über Mobilfunk anzubieten.

Es ist sicherzustellen, dass die Kommunikation zuverlässig, schnell und 100 prozentig funktioniert und die Anzahl von Geräten im Endausbaustadium von ca. 1300 Hauptventilen und bis zu 3.900 Unterventilen zu keinen Problemen durch Nachrichtenkollisionen etc. führt!

Sollte die detaillierte Funknetzplanung/Funknetzberechnung ergeben, dass zusätzliche Standorte außerhalb dieser sechs Pumpwerke für eine ausreichende Netzabdeckung erforderlich sind, wird der Wasserverband Knoblauchsland die hierfür notwendigen Eigentums- bzw. Dienstbarkeitsrechte einholen.

Die Einbindung des Mioty-Funknetzes in das vorhandene LWL-Netz ist Bestandteil der ausgeschriebenen Leistung.

Der Auftragnehmer übernimmt insbesondere:

**Planung und Konzeption**

- Funknetzplanung für das Gebiet des Knoblauchslands auf Basis der Mioty-Technologie inkl. Funkfeldberechnungen und Bewertung der Pumpwerksstandorte.
- Festlegung der benötigten Anzahl und konkreten Position der Funkstandorte (mindestens 4 aus 6 Pumpwerken) zur Sicherstellung einer angemessenen Netzabdeckung und -verfügbarkeit.
- Abstimmung der Mastpositionen, Kabelwege und Gebäudeeinführungen mit dem Auftraggeber.

**Lieferung und Montage der Infrastruktur**

- Lieferung und Montage von Wandhalterungen mit jeweils einem Schiebemast (in ausreichender Länge) an den definierten Pumpwerksstandorten.
- Montage und Ausrichtung der Mioty-Antennen auf den Schiebemasten.
- Lieferung und Verlegung der notwendigen Antennenkabel, inkl. aller erforderlichen Stecker, Übergänge und Befestigungsmaterialien.

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

<b>Nr.</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Menge ME</b>	<b>Einheitspreis in €</b>	<b>Gesamtbetrag in €</b>
------------	------------------------------	-----------------	-------------------------------	------------------------------

Übertrag € .....

- Herstellung fachgerechter Gebäudeeinführungen (z. B. mittels Dichteinsätzen/ Kabeleinführungen) unter Berücksichtigung von Dichtigkeit und Bestandsbauwerk.
- Lieferung und Ausführung eines normgerechten Blitz- und Überspannungsschutzes (äußerer und innerer Blitzschutz, Potentialausgleich) gemäß den einschlägigen VDE-/DIN-Normen.

**Anbindung an das LWL-Netz**

- Anbindung der Funkstandorte an das vorhandene LWL-Netz des Wasserverbands (z. B. via Medienkonverter/Netzkomponenten, sofern nicht vom Auftraggeber gestellt).
- Herstellung der Netzwerkverbindungen inklusive Konfektionierung/Anschluss der LWL-Strecken am Standort (Spleißen, Patchfelder etc., soweit erforderlich).
- Grundkonfiguration der Netzkomponenten zur Sicherstellung einer stabilen IP-Anbindung der Mioty-Gateways.

**Montage und Inbetriebnahme der Gateways an den Pumpwerksstandorten**

- Das erforderliche Mioty-Gateway (pro Standort) wird mit eigener Position ausgeschrieben.
- Der Auftragnehmer übernimmt die mechanische Montage der Gateways, den elektrischen Anschluss (230 V/24 V DC) sowie die Einbindung in das vorhandene Netzwerk (LWL/Ethernet).
- Inbetriebnahme der Gateways einschließlich Verbindung zu den Antennen, Prüfung der Funkfunktionalität und Durchführung grundlegender Funktionstests (Konnektivität, Testtelegramme).

**Dokumentation und Übergabe**

Erstellung einer vollständigen technischen Dokumentation, mindestens bestehend aus:

- Standortübersicht und Funknetzkonzept (inkl. Funkabdeckung)
- Bestandspläne/Mastskizzen mit Antennenpositionen
- Kabel- und Leitungspläne (Antennenkabel, Strom, Daten, LWL)
- Blitzschutz- und Potentialausgleichskonzept mit Messprotokollen
- Geräte- und Komponentenlisten (Typ, Hersteller, Seriennummer)

Übergabe sämtlicher Zugangsdaten und Konfigurationsparameter, soweit für Betrieb und Wartung erforderlich.  
 Einweisung des Auftraggebers in Aufbau, Funktion und Betrieb der installierten Infrastruktur.

**Besondere Anforderungen**

- Die Installation hat unter Beachtung aller einschlägigen Normen und Vorschriften (u. a. VDE/DIN, Blitzschutz-, Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften) zu erfolgen.
- Die Mioty-Funkinfrastruktur ist so auszulegen, dass eine hohe Verfügbarkeit und eine langfristig skalierbare Nutzung für zusätzliche IoT-Anwendungen möglich ist.
- Sämtliche eingesetzten Komponenten müssen für den dauerhaften Außeneinsatz geeignet sein (Witterungsbeständigkeit, Korrosionsschutz, IP-Schutzart entsprechend Einsatzort).

Der Bieter hat in seinem Angebot darzustellen, wie er die Funknetzplanung, die Umsetzung der Mast- und Antenneninstallationen, den Blitzschutz sowie die Integration in das vorhandene LWL-Netz technisch konkret realisiert und welche Komponenten er hierfür vorsieht, unter Berücksichtigung der beigefügten Übersicht der Pumpwerksstandorte.

**1.03.1 Bestandsaufnahme und Funkausleuchtung**

auf der gesamten Beregnungs-/ Gemüseanbaufläche von 2000 Hektar bestehend aus;

- Aufnahme der örtliche (topologischen) Verhältnisse
- Funkmessung und Ausleuchtung (Funkausleuchtung)
- Analyse und Sicherstellung der optimalen drahtlosen Abdeckung (Mioty-Funk)
- Störquellen identifizieren und dokumentieren (z.B. Radaranlagen, benachbarte Funknetze etc.)
- Messung der Signalstärken mittels Spektrumanalysatoren

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	-------	----	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

- ideale Platzierung von Geräten (Access Points)  
um Funklöcher zu vermeiden und eine zuverlässige  
Verbindung für alle Entnahmestellen zu garantieren.
- Erstellung Farbdarstellungen auf einer Karte
- Darstellung/Visualisierung des Ist-Zustandes zu visualisieren
- Darstellung/Visualisierung des Soll-Zustandes

Die Ergebnisse sind in 2facher Ausfertigung im  
Papierformat A4 und in digitaler Ausfertigung vorzulegen.

1,000 psch ..... .....

1.03.2 Funkmast mit UV-beständiger Mastkappe bestehend aus:

Ausführung: Schiebmast mit Kabelauslass  
 Länge: in ausreichender Länge, jedoch min. 12 m  
 Material: Aluminium  
 Rohrdurchmesser: 70/30 mm  
 Wandhalterung: 1 Paar Dreibein feuerverzinkt bis  
 d = 89 mm, Abstand 225 mm  
 inkl. U-Bügel und Klemmen

liefern und betriebsfertig an der Gebäudewand mittels  
Schwerlastdübel montieren

Es sind mindesten 4 Stück anzubieten!

Anzahl der benötigten und angebotenen Funkmasten:

'.....' Stück

'.....' Länge der Funkmasten

Fabrikat: .....

Type:.....

1,000 psch ..... .....

1.03.3 Mioty - Basisstation bzw. Gateway

Lieferung einer bidirektionalen LPWAN-Basisstation zur  
Anbindung von Sensoren und Aktoren für  
unternehmenskritische IoT-Anwendungen unter Verwendung  
des mioty@-Funkstandards gemäß ETSI TS 103 357.

Die angebotene Basisstation muss die mioty@-Funktechnologie  
unterstützen. Diese basiert auf einem standardisierten  
Telegramm-Splitting-Verfahren zur Erhöhung der Störsicherheit  
in lizenzfreien Frequenzbändern (SRD/ISM). Ziel ist eine  
zuverlässige, skalierbare und energieeffiziente  
Funkkommunikation mit hoher Reichweite.

**Funk- und Protokollanforderungen**

- Unterstützung des mioty@-Protokolls gemäß ETSI TS 103 357  
(EU0, EU1; Klassen A und Z)

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	-------	----	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

- Betrieb im lizenzfreien 868-MHz-SRD-Band • Maximale HF-Ausgangsleistung bis +25 dBm (unter Einhaltung der SRD-Grenzwerte)
- Typische HF-Empfindlichkeit bis -137 dBm
- HF-Schnittstelle: TX/RX, 50 Ohm, SMA-Anschluss

**System- und Datenverarbeitung**

- Linux-basiertes Betriebssystem • System-on-Module mit ARM-Architektur (Cortex-A53 oder gleichwertig)
- Mindestens 4 Prozessorkerne, ca. 1,2 GHz
- Mindestens 1 GB RAM und 8 GB interner Flash-Speicher

**Netzwerk- und Schnittstellen**

- Ethernet-Schnittstelle 10/100 MBit/s
- Redundante Netzwerkanbindung mit optionalem Mobilfunk (LTE Cat 4) • SIM-Karten-Integration (Micro-SIM)
- USB-Schnittstelle (USB 2.0 Typ A)
- Optionale digitale Ein- und Ausgänge (galvanisch isoliert)

**Stromversorgung und Redundanz**

- Redundante Stromversorgung
- Power over Ethernet (IEEE 802.3at, PoE+)
- Zusätzliche DC-Eingänge im Bereich ca. +9 V bis +30 V
- Typische Leistungsaufnahme ca. 7 W

**Mechanische Ausführung und Montage**

- Kompaktes Aluminiumgehäuse • Passive Kühlung (Konvektion) • Montageoptionen: Wandmontage, DIN-Schiene
- Betriebstemperaturbereich mindestens -20 °C bis +55 °C

**Normen und Konformität**

- Konformität mit der Radio Equipment Directive (RED) 2014/53/EU
- Einhaltung der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU • Einhaltung der WEEE-Richtlinie 2012/19/EU

**Lieferumfang**

- mioty®-fähige Basisstation
- Dokumentation (technisches Handbuch, Konformitätserklärungen)
- inkl. der Option Mobilfunkanbindung

Betriebsspannung: 24 V DC  
 Eingang: PoE  
 Schnittstellen: Ethernet, USB

Die Datenübertragung erfolgt über Mioty-Funk. Bei Ausfall der Funkstrecke werden die Daten über Mobilfunk LTE übertragen.

Die SIM - Karten werden durch den Wasserverband beigestellt.

Durch den AN sind die entsprechenden Angaben bezüglich Datenvolumen etc. zur Verfügung zu stellen.

Es sind mindesten 4 Stück anzubieten!

Anzahl der benötigten und angebotenen Mioty-Basisstationen:

'.....' Stück

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
				Übertrag €	.....
	liefern , betriebsfertig montieren und in Betrieb nehmen				
	Fabrikat: .....				
	Type:.....	1,000	psch	.....	.....
1.03.4	Koaxialkabel für eine Funkfrequenz von 868 MHz mit SMA-Anschluss  - Kabellänge 25 m - maximale Dämpfung bei 25 m - 3 dB - beidseits SMA Stecker - UV beständig - Überspannungsschutz (20 kA) als Zwischenstecker oder zum Einbau in Unterverteilung mit SMA Anschluss  Es sind mindesten 4 Stück anzubieten!  Anzahl der benötigten und angebotenen Kabelverbindungen:  '.....' Stück  liefern und betriebsfertig montieren  Type Ecoflex 10/ LMR-400 oder gleichwertig  Fabrikat: .....				
	Type:.....	1,000	psch	.....	.....
1.03.5	Alu-Rohr NW 25 liefern und montieren	80,000	m	.....	.....
1.03.6	Kernbohrung in Stahlbetondecke d = 50 mm Deckenstärke 30 cm einschl. Bohrkernentsorgung und Bohrlochkonsevierung	10,000	St	.....	.....
1.03.7	Dichtpackung geeignet zum nachträglichen Einbau in vorhandene Bohrlöcher. Fabrikat: Hauff, Herbrechtingen (ähnl. Typ HRD 50...) oder gleichwertig liefern und betriebsbereit einbauen, einschl. aller Nebenkosten				

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

<b>Nr.</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Menge ME</b>	<b>Einheitspreis in €</b>	<b>Gesamtbetrag in €</b>
			Übertrag € .....	.....
		10,000 St	.....	.....
1.03.8	Rohrschellenhalter für Regenfallrohre Ø = 80 mm Werkstoff: Al Mg Si liefern und montieren	10,000 St	.....	.....
1.03.9	Kreuzverbinder 60 x 60 mm, für Rundleiter Ø = 8 - 10 mm und Flachleiter 30 mm Material: Al Mg Si liefern und montieren	10,000 St	.....	.....
1.03.10	Runddraht d = 8 mm Werkstoff: Al Mg Si liefern und auf Flachdach mit Dachbegrünung einschließlich der benötigten Halterungen und Verbinder montieren	20,000 m	.....	.....
1.03.11	Fangspitze für Fangleitung Werkstoff: Al Mg Si liefern und montieren	6,000 St	.....	.....
1.03.12	Prüfprotokoll über Erdübergangswiderstände der Blitzschutzanlage einschließlich aller Nebenleistungen je Pumpwerk erstellen.  Das Meßprotokoll ist bei der Abnahme der Anlage vorzulegen.	6,000 St	.....	.....
<b><u>Summe</u></b>	<b>1.03 Funknetz</b>			.....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
Übertrag €				.....

**1.04 Erweiterung des bestehenden LWL-Netzes**

Die Daten sind über ein LWL-Ringkabelnetz an die Zentrale des WV Knoblauchsland anzubinden.

Das LWL-Netzwerk (Multimodefasern) ist bereits in den sechs Pumpwerken vorhanden. In diesen Pumpwerken können die o.g. Funkanlagen installiert werden.

Die nachfolgend aufgeführten Geräte sind in die Schaltanlagen/EDV-Schränke vor Ort einzubauen.

1.04.1 Universal-Datenanschlusseinheit 1xRJ45 für anreihbare Hutschieneninstallation,

Baubreite 1TE (= 18mm) DIN 42880,  
 Schutzklasse I bzw. II je nach Einbauart.  
 Schutzart IP 20

Kategorie 6 500 MHz Link geprüfte Ausführung für Datenübertragungsraten bis 10 GBit nach IEEE 802.3an aus Zinkdruckguss, Oberflächen veredelt, mit einzelgeschirmter RJ45-Buchse,

Modulgehäuse aus nur zwei Teilen bestehend, großflächiger Schirmanschluss mit federnder, unverlierbarer Schirmanschlussschelle, vom Schirmanschluss getrennte Zugentlastung, zum Anschluss von Kategorie 6A, 7 und 7A Kabeln Einhaltung der Kategorie 6 12C-de-embedded nach ISO/IEC 11801:2008 Ed.2.1, EN 50173-1:2007

Einhaltung des 4-Connector Channel-Link Klasse EA / 500 MHz auf allen Paarbelegungen nach TIA/EIA 568B.2-10 und ISO/IEC 11801:2008 Ed.2.1

für 10BaseT, Token-Ring, FDDI (TP-DDI), 100BaseT, ATM 155 MBit/s, Gigabit-Ethernet, 10Gigabit-Ethernet, geeignet für Power over Ethernet (PoE und PoE plus), Potentialausgleich mittels Federkontakt zur Applikation, zusätzlicher Anschluss für Potentialausgleich mit Flachstecker 2,8 mm,

Buchse: RJ45, geschirmt  
 Anzahl der Buchsen: 1  
 Anschluss: 8-polig,  
 Schirm als großflächige Klemmverbindung  
 Anschlusstechnik: IDC Schneidklemmtechnik  
 Aderndurchmesser: 0,4 - 0,63 mm  
 Montagetechnik: Hutschiene TH35  
 Steckrichtung 45° geneigt  
 Fabrikat: Metz-Connect (BTR)  
 Typ: E-DAT modul REG IP20

Cat.6A Art.-Nr. 1309426003-E oder gleichwertig

Fabrikat: .....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
				Übertrag €	.....
	Type: .....	4,000	St	.....	.....
1.04.2	Steckleitung in grüner Farbe CAT. 7 zwischen Mioty-Basistation und Switch Länge 2 m	4,000	St	.....	.....
1.04.3	Patchkabel duplex 50/125 µm beidseitig mit vorkonfektionierten Steckern  - ST-Stecker - LC-Stecker  Länge ca. 1 m zwischen Switch und Patchfeld liefern und montieren	8,000	St	.....	.....
1.04.4	19 " Spleißbox spleißfertig bestückt mit 12 ST-Kupplungen für 50/125µm, OM 3/OM 4-Faser, inkl. Pigtails  inkl. Schrumpfspleißschutz inkl. Crimpspleißschutz  liefern und montieren  Fabrikat Telegärtner oder gleichwertig  Fabrikat: .....	4,000	St	.....	.....
1.04.5	Schwenkrahen für Schaltschrankbreite 800 mm für 8 HE  - mit Einbausatz - mit Adaptersatz für Rittal TS 8 oder VX 25 - mit Bügeln und flexibles Rohr zur Kabelführung  Fabrikat Rittal oder gleichwertig liefern und montieren  Fabrikat: .....	4,000	St	.....	.....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
				Übertrag €	.....
1.04.6	<p>Lean-Managed-Switch bestehend aus:</p> <p>Versorgungsspannung: 24 V DC  Umgebungstemperatur  Betrieb: -40 - 60 °C  Lagerung; -40 - 85 °C  Schutzart: IP30  Relative Feuchte (ohne Betauung): 95 %  Anzahl 1000BASE-T-Ports: 8 (8 x PoE)  Anzahl 100BASE-FX-Ports: 2</p> <p>Übertragungsrate  Kupferkabel: 10/1000 Mbit/s  Glasfaser: 1000 Mbit/s</p> <p>Redundanzfunktion:  Redundante DC-Spannungsversorgung; STP; RSTP;  ERPSv1/v2 (max. 2 Ringe pro Switch, max. 16 Switche pro Ring, Umschaltzeit &lt; 800 ms)</p> <p>Konfigurationsmöglichkeiten:  DIP-Schalter für Meldekontakt, Web-Based-Management,  Command Line Interface,SNMPv1/v2c/v3</p> <p>Diagnose: Meldekontakt; Modbus TCP; Portstatus; Portstatistik;  Portauslastung; Trafic-Monitor; Syslog; SNMP-Traps; Loop Detection; Diagnose-Dashboard; Topology Map</p> <p>Übertragungsmedium  Kommunikation/Feldbus  Glasfaser: SX Multi-Mode, LX Single-Mode  LWL-Fasertyp: Single-Mode und Multi-Mode</p> <p>VLAN: Port-based und Tag-based  (max. 5 VLANs)</p> <p>Hutschienenmontage</p> <p>liefern, montieren und in Betrieb nehmen</p> <p>Fabrikat: .....</p> <p>Type: .....</p>	4,000	St	.....	.....
1.04.7	<p>SFP-Modul zu o.g. Switch</p> <p>Duplex LC (optischer Steckverbinder)  Industriestandard SFP (Small Form-Factor Pluggable)  125Mbps 100BASE-FX, IEEE 802.3 Clause 26  Kompatibel zu Fast-E THERNET-S tandard  Digital Diagnostic Monitoring interface nach SFF-8472  Versorgungsspannung 3,3 V  TTL Signal-Detect-Indikator  Im Betrieb steckbar</p> <p>liefern, montieren und in Betrieb nehmen</p>				

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

<b>Nr.</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Menge ME</b>	<b>Einheitspreis in €</b>	<b>Gesamtbetrag in €</b>
			Übertrag € .....	
	Fabrikat: .....			
	Type: .....	8,000 St	.....	.....
1.04.8	Sicherungsautomat mit Hilfsschalter 1S + 1Ö 1-polige Ausführung Nennstrom: 2 A bis 10 A Charakteristik C	4,000 St	.....	.....
<b><u>Summe</u></b>	<b>1.04 Erweiterung des bestehenden LWL-Netzes</b>			.....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
				Übertrag €	.....

**1.05 redundantes Serversystem - Weboberfläche**

In der Zentrale des Wasserverband Knoblauchsland wird ein neues redundantes Serversystem mit 230 V AC - USV-Anlage installiert. Hierfür ist eine neue Firewall zu installieren.

Die Planung, Lieferung, Installation und Inbetriebnahme einer hochverfügbaren Serverinfrastruktur für den Wasserverband Knoblauchsland ist anzubieten.

Auf dieser Serverstruktur sollen sowohl das Backend als auch das Frontend der Bewässerungs- und IoT-Anwendungen betrieben werden. Die Serverinfrastruktur ist in das bestehende lokale Netzwerk sowie in die vorhandene Internetanbindung des Verbandes zu integrieren und unter Berücksichtigung aktueller IT-Sicherheitsanforderungen (u. a. Firewall, Netzwerksegmentierung, Zugriffs- und Updatekonzepte) auszuführen.

Die Leistungen beinhalten die Lieferung, Konfiguration, Inbetriebnahme und Dokumentation des kompletten Serversystems 24/7 bestehend aus industrietauglichem redundantem Linux-Serversystem, QNAP-NAS zur Datensicherung, USV sowie vollständiger 230-V-Stromversorgung.

Ebenso wird eine Weboberfläche für den Wasserverband und die Anschlussnehmer installiert. Die Leistungen hierfür sind nachfolgend anzubieten.

Der Auftragnehmer übernimmt insbesondere:

**Planung und Konzeption**

- o Erstellung eines Gesamtkonzepts für die Serverinfrastruktur (Hardware, Virtualisierung/Containerisierung, Speicher, Backup, Netzwerk- und Sicherheitsarchitektur).
- o Auslegung der Lösung als redundante, hochverfügbare Infrastruktur (z. B. zwei physische Server mit Failover-/Cluster-Lösung oder vergleichbares Konzept), um den Ausfall eines Einzelkomponenten möglichst ohne Betriebsunterbrechung zu kompensieren.
- o Abstimmung mit dem Auftraggeber über Einbindung in die bestehende IT-Umgebung (lokales Netzwerk, IP-Adresskonzept, Namenskonventionen, Benutzerverwaltung etc.).

**Lieferung der Hardware und Systemkomponenten**

- o Lieferung der notwendigen Serverhardware (mindestens zwei physische Systeme oder gleichwertiges, hochverfügbares Design) einschließlich Massenspeicher, Arbeitsspeicher und Netzwerkanbindungen in ausreichender Dimensionierung für den geplanten Betrieb von Backend und Frontend sowie für künftige Erweiterungen.
- o Lieferung ggf. benötigter Netzwerkkomponenten (z. B. Switches, Router, Firewall-Appliance), soweit nicht vom Auftraggeber beigestellt.
- o Lieferung aller erforderlichen Lizenzen (Betriebssystem, ggf. Virtualisierungsplattform, Management- und Monitoringtools), soweit nicht gesondert durch den Auftraggeber bereitgestellt.

**Anbindung an lokales Netzwerk und Internet**

- o Integration der Serverstruktur in das bestehende lokale Netzwerk (LAN) des Wasserverbands, einschließlich Konfiguration von VLANs, IP-Adressen und Routing gemäß dem abgestimmten Konzept.
- o Einbindung in die vorhandene Internetanbindung mit Einrichtung der notwendigen Firewall-Regeln, Portfreigaben, ggf. Reverse-Proxy-/DMZ-Struktur zur sicheren Bereitstellung von Frontend-Diensten nach außen.

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	----------	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

- o Sicherstellung einer klaren Trennung zwischen interner Systemkommunikation und extern erreichbaren Diensten.

**Installation von Backend- und Frontend-Umgebung**

- o Einrichtung der Serverbetriebssysteme und ggf. der Virtualisierungs-/Containerplattform (z. B. Hypervisor, Docker/Kubernetes oder vergleichbare Lösung).
- o Bereitstellung der Laufzeitumgebung für das Applikations-Backend und -Frontend (z. B. Webserver, Application Server, Datenbankserver).
- o Installation bzw. Unterstützung bei der Installation der vom Auftraggeber bereitgestellten Backend- und Frontend-Software.
- o Einrichtung der notwendigen Dienste (z. B. HTTPS/SSL-Zertifikate, Benutzer- und Rollenverwaltung, Logging).

**IT-Sicherheit und Datenschutz**

- o Konzeption und Einrichtung einer geeigneten Firewall-Lösung (Hardware oder virtuelle Appliance) einschließlich Regelwerk, Protokollierung und Administration.
- o Umsetzung eines grundlegenden Sicherheitskonzepts (u. a. Härtung der Systeme, Deaktivierung nicht benötigter Dienste, sichere Authentifizierungsverfahren, Rollenkonzepte).
- o Berücksichtigung aktueller Standards und Best Practices der IT-Sicherheit (z. B. BSI-Empfehlungen, gängige VDE/DIN-Regelwerke soweit anwendbar).
- o Einrichtung eines Update- und Patchkonzepts (Betriebssysteme, Middleware, Sicherheitsupdates) sowie eines grundlegenden Backup- und Recoverykonzepts (Datensicherung und Wiederanlaufstrategie).

**Redundanz, Verfügbarkeit und Monitoring**

- o Umsetzung der vereinbarten Redundanz- bzw. Clustermechanismen (z. B. automatisiertes Failover, redundante Netzteile und Netzpfade, RAID-Systeme).
- o Einrichtung eines Systemmonitorings (CPU, RAM, Speicher, Netzwerk, Dienste) mit Alarmierung bei Störungen oder kritischen Zuständen.
- o Durchführung von Funktionstests zur Überprüfung der Verfügbarkeit, Failover-Funktionen und Performance.

**Dokumentation und Einweisung**

- o Erstellung einer vollständigen System- und Netzwerkinfrastrukturdokumentation, mindestens bestehend aus:
  - Hardware- und Komponentenübersicht
  - Netzwerkplan (Segmentierung, IP-Adressen, VLANs, Firewall-Regeln auf Übersichtslevel)
  - Beschreibung der Redundanz- und Backupkonzepte
  - Überblick über installierte Dienste, Applikationen und Zugriffsrechte
- o Übergabe sämtlicher Zugangsdaten, Kennwörter (in sicherer Form) und Lizenzen, die für Betrieb und Wartung erforderlich sind.
- o Einweisung des IT-Personals des Auftraggebers in Aufbau, Betrieb, Monitoring, Backup und grundlegende Administrationsaufgaben.

**Besondere Anforderungen**

- Die Serverinfrastruktur ist so auszulegen, dass ein 24/7-Betrieb der Backend- und Frontend-Dienste mit hoher Verfügbarkeit möglich ist.
- Sämtliche eingesetzten Komponenten sollen auf einen Dauerbetrieb ausgelegt sein und ausreichend Leistungsreserven für zukünftige Erweiterungen bieten.
- Der Bieter hat in seinem Angebot das vorgeschlagene Architekturkonzept (Hardwareaufbau, Redundanz, Sicherheits- und Backupkonzept) nachvollziehbar zu beschreiben und die eingesetzten Komponenten zu benennen.

Die Softwarekosten für die ersten 5 Jahre ab dem Zeitpunkt der Abnahme sind

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	-------	----	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

einzurechnen!

1.05.1 Firewall mit Xstream Protection für das neue Serversystem

- Speicher: 64 GB Datenspeicher
- Ports: 7 x Diverse 1-GbE-Kupfer-Ports  
1 x COM (RJ45), 1x Micro-USB
- Firewalldurchsatz: 12.500 MBit/s
- IPsec VPN: 8.250 MBit/s
- Bedrohungsschutz: 2.500 MBit/s
- Xstream SSL/TLS: 800 MBit/s
- Laufzeit: 5 Jahre

Leistungsstarke CPU mit dediziertem Xstream Flow-Prozessor zur Hardware-Beschleunigung.

**Leistungsfähigkeit:**

Die Firewall muss in der Lage sein, den gesamten Datenverkehr, einschließlich verschlüsselter HTTPS-Verbindungen (TLS Inspection), mit hoher Geschwindigkeit und minimaler Latenz zu prüfen (DPI-Engine).

**Skalierbarkeit/Flexibilität:**

Die Hardware-Appliance muss modular erweiterbar sein, um zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden.

liefern, montieren einrichten und in Betrieb nehmen

Fabrikat: .....

Type: .....

1,000 St ..... .....

1.05.2 industrietaugliches redundantes Serversystem zur Montage im bestehenden 19"-Rack, Schaltschrank vor Ort.

**Mindestanforderungen:**

- Auslegung für 24/7-Dauerbetrieb
- x86\_64-Architektur
- Mehrkern-CPU (Industrie- oder Serverklasse)
- Mindestens 32 GB RAM, erweiterbar auf ≥ 64 GB
- ECC-RAM
- Mindestens 2 × Gigabit-Ethernet
- Linux-kompatibel (Debian/Ubuntu LTS oder RHEL-kompatibel)
- Industrietaugliche Kühlung
- Dokumentierte Treiberunterstützung

liefern, montieren, einrichten bzw. installieren und in Betrieb nehmen

Fabrikat: .....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
				Übertrag € .....	.....
	Type: .....	2,000	St	.....	.....
1.05.3	Installation und Grundkonfiguration eines Linux-Betriebssystems auf dem redundanten Serversystem.  <b>Leistungsumfang:</b>  Installation einer Linux-Distribution (Debian, Ubuntu LTS oder RHEL-kompatibel) RAID-Integration Netzwerkkonfiguration Systemgrundhärtung Dokumentation der Konfiguration	1,000	psch	.....	.....
1.05.4	NAS-Systeme zur Datensicherung der redundanten Server.  <b>Mindestanforderungen:</b>  - 24/7-Betrieb - Mindestens 10 TB nutzbare Backup-Kapazität - RAID-System (z. B. RAID 5 oder RAID 6) - Hot-Swap-fähige Laufwerke - Gigabit-Ethernet (mindestens 1 Port)  liefern, montieren, einrichten bzw. installieren und in Betrieb nehmen  Fabrikat: .....	1,000	St	.....	.....
1.05.5	Einrichten des o.g. NAS-Systems zur automatischen Datensicherung der redundanten Server auf das NAS-System.  <b>Leistungsumfang:</b> - Zeitgesteuerte Backups - Voll- und inkrementelle Sicherungen - Nutzung von rsync, SSH/SFTP, NFS oder SMB - Verschlüsselte Datenübertragung - Protokollierung der Backup-Läufe - Dokumentierter Restore-Prozess	1,000	psch	.....	.....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
			Übertrag € .....	
1.05.6	<p>Unterbrechungsfreie Stromversorgung USV 2.000 VA für o.g. Server und NAS System.</p> <p><b>Mindestanforderungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nennleistung: ca. 2000 VA / <math>\geq</math> 1300 W</li> <li>- Eingang / Ausgang: 230 V AC</li> <li>- Reiner Sinus</li> <li>- Überbrückungszeit: mindestens 10–15 Minuten</li> <li>- USB- und/oder Netzwerkmanagement</li> <li>- Automatischer Shutdown für Linux und QNAP</li> <li>- Austauschbare Batterien</li> <li>- Überspannungsschutz</li> <li>- alle erforderliche Netz- und Anschlusskabel</li> </ul> <p>liefern, montieren, einrichten bzw. installieren und in Betrieb nehmen</p>			
	Fabrikat: .....			
	Type: .....	1,000 St	.....	.....
1.05.7	<p>Inbetriebnahme des o.g. Gesamtsystems und Übergabe an den Auftraggeber für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- redundantes Serversystem</li> <li>- NAS-Laufwerk</li> <li>- USV Anlage</li> </ul> <p><b>Leistungsumfang:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionstest aller Komponenten</li> <li>- Test Backup &amp; Restore</li> <li>- Test USV &amp; Shutdown</li> <li>- Übergabe einer technischen Dokumentation (Deutsch)</li> <li>- IBS Protokoll</li> </ul>			
		1,000 psch	.....	.....
1.05.8	<p>Weboberfläche bzw. Verwaltungssoftware bestehend aus den Zugangs- Bedienbereichen für den Wasserverband (Verwaltung) und die Mitglieder/ Anschlussnehmer</p> <p>Die Web- bzw. Benutzeroberfläche ist intuitiv und benutzerfreundlich und webbasiert auszuführen. Die Daten der Entnahmestellen müssen live aktualisiert werden.</p> <p>Ein responsives Design für unterschiedliche Endgerätetypen, wie Smartphone, Tablet und PC muss umgesetzt werden.</p> <p>Das Bewässerungsbackend soll lokal beim Wasserverband gehostet werden. Es muss auf den Linuxservern lauffähig sein.</p> <p>Der Zugang der Weboberfläche muss aus dem öffentlichen Netz (Mitglieder) möglich sein. Der Ressourcenbedarf muss für die Anwendung angemessen ausfallen.</p>			

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	-------	----	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

Die Bedienungsanleitung bzw. das Handbuch der Weboberfläche muss in der Weboberfläche integriert sein.

**Bereich Wasserverband:**

Dashboard mit Benutzerverwaltung für den WV Knoblauchsland bestehend aus folgenden Bereichen:

- Benutzer
- Geräte
- Zählertypen
- Zähler
- Zählerstände
- Gateways
- Kommunikationskanäle/ Alarmierung über SMS, E-Mail, Pusch-Nachrichten
- API-Schnittstelle an vorhandenes Abrechnungssystem des WV Knoblauchsland
  
- Wasserlastverwaltung
- Kartenansichten:
  - Darstellung der Wassermengen
  - Feldabdeckungskarte mit Empfangsqualität
  - Standortkarte der Feldgeräte und Gateways
- Benutzer verwalten und anlegen (Einladungsemail)
- Geräte ins System hinzufügen und definieren ob HV oder UV, welcher Betrieb, .. (Massenimport über CSV)
- Status zu Geräten (FW-Version, Batteriefüllstand, lastUplink)
- Zählertypen definieren mit zB maximaler zulässiger Durchflussmenge
- Zähler in System einfügen (Massenimport über CSV) und definieren welchem Betrieb zugehörig. Bei Impulzählern dem HV zuordnen
- Zähler und Geräte können deaktiviert werden
- Zählerstände anzeigen und hinzufügen: Tool um Wassermenge über Zeitbereich zu errechnen; Tool für Export
- Gateways verwalten / hinzufügen / status
- Alarmierung bei Gatewayausfall
- Beliebiges REST SMS-Gateway konfigurieren
- SMTP Server für Mail konfigurieren
- Regionsparameter verwalten (z.B. Rohrfüllzeit)

**Bereich Mitglieder/Anschlussnehmer:**

Dashboard mit Benutzerverwaltung für die Mitglieder/ Anschlussnehmer bestehend aus folgenden Bereichen:

- Übersicht
- Felder
- Karte (Landkarte)
- Bewässerungsaufträge
- Kulturen
- Ereignisse

- Feldstrukturen in der Oberfläche verwalten und anlegen
- Erstellen von Bereichen auf landwirtschaftlichen Feldern
  - Zuordnen von Ventilen (HV und UV Clueys) zu Bereichen
  - Kulturen definieren, welche für Bewässerungsprofile den Feldern zugeordnet werden können
  - Bewässerungsaufträge über die Benutzeroberfläche verwalten

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
			Übertrag €	.....
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewässerungsaufträge anlegen</li> <li>- Bewässerungsaufträge mit manuellen Parametern</li> <li>- Bewässerungsaufträge mit automatischer Mengenaufteilung</li> <li>- Bewässerungsauftragserstellungstool, um Bewässerungen in Listenform für viele Felder schnell und komfortabel erstellen zu können</li> <li>- Ausstehende Bewässerungsaufträge anpassen/löschen können</li> <li>- Alle Bewässerungsaufträge pausieren (Regen)</li> <li>- Feedback zum aktuellen Bewässerungsstatus bei laufender Bewässerung (wie viel fließt bei welchem Ventil; welche Ventile vom Bereich sind geöffnet)</li> <li>- Nach Bewässerungsauftrag: Status zur Bewässerung (Erfolg; Rohrbruch; Mindestbewässerungsmenge nicht erreicht); Zuordnung von Bewässerungsmengen zu Strängen und Bereich</li> <li>- Frostberechnung</li> <li>- Ansteuern und Integrieren von Brunnenpumpen in Bewässerungsablauf</li> <li>• Alarmierung über SMS bei Rohrbruch oder ausbleibendem Durchfluss über konfigurierbare Benachrichtigungsprofile</li> <li>• Pairing: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Zuordnung der Ventile zu Bereichen muss manuell und auch lokal auf dem Feld vor Ort möglich sein!</li> <li>- Dafür gibt es auf jeder Steuereinheit einen Pairkontakt, über welchen die HVs und UVs zueinander zugeordnet werden</li> </ul> </li> <li>• Verbandskarte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einzeichnen der Felder und Bereiche für automatische Zuordnung beim Pairing über GPS</li> <li>- Anzeigen aller Ventilpositionen</li> <li>- Anzeigen von Gatewaypositionen</li> <li>- Flurstücksgrenzen in Karte anzeigen</li> </ul> </li> <li>• Ereignislog</li> <li>• Übersicht der Bewässerungsmengen, was in welchem Zeitraum wo bewässert wurde</li> <li>• Supportoption für Benutzer über Verband. Der Benutzer kann den Verband Remotezugriff auf seinen Account geben.</li> <li>• Sichere Benutzeroberfläche: JWT für sicheren Login zwei-Faktor-Authentisierung</li> <li>• App mit biometrischen Fingerabdruck für Login</li> <li>• Individuell anpassbare Oberfläche (Darkmode, Primärfarbakzente)</li> <li>• Unterstützung von mehreren Sprachen (polnisch/englisch/deutsch)</li> <li>• Unteraccount je Betrieb für Hilfsarbeiter mit eingeschränkten Funktionen</li> <li>• Betriebsübergreifende Parameter für allgemeingültige maximale Öffnungszeit und Öffnungsmenge</li> <li>• Bedienungsanleitung der Weboberfläche</li> </ul>	1,000 psch	.....	.....
<b>Summe</b>	<b>1.05 redundantes Serversystem - Weboberfläche</b>			.....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	-------	----	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

**1.06 Dienstleistungen und Sonstiges**

**1.06.1 Baustelleneinrichtung bestehend aus:**

- Einrichten der Baustelle
- Bereitstellen und Räumen der Baustelle
- Abgeltung der Aufwendungen für das Aufstellen und Abbauen aller für die Montage benötigten Geräte
- Material und ggf. Bürocontainer
- Toiletten

In den Einheitspreis ist die Dauer der Maßnahme von ca. einem Jahr einzukalkulieren.

1,000 psch ..... .....

**1.06.2 Inbetriebnahme**

der gesamten gelieferten

- elektrotechnischen
- maschinentechnischen
- funktechnischen
- leittechnischen

Komponenten, Software bzw. Geräte.

Einweisung des Bedienpersonals,  
einschl. mehrere Anreisen zur Baustelle

Es sind mindestens drei Inbetriebnahmen einzurechnen!

1,000 psch ..... .....

**1.06.3 Dokumentation**

Erstellen der gesamten Dokumentation für den ausgeschriebenen Lieferumfang.

**Spätestens zur Inbetriebnahme sind folgende, verbindliche Unterlagen zur Genehmigung in 2-facher Ausfertigung vorzulegen:**

- Aufstellungspläne und Einbauzeichnungen
- Ergebnisse der Funkausleuchtung Soll/Ist

Nach Fertigstellung der Anlage und vor Beantragung der Schlussabnahme sind folgende Unterlagen ebenfalls in 2-facher Ausfertigung an die Bauleitung zu übergeben:

- Bestandspläne
- Betriebsanleitungen aller eingebauten Geräte
- Wartungsvorschriften
- Ersatzteillisten
- Konformitätserklärung der Wasserzähler

komplette Dokumentation

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
				Übertrag € .....	.....
		1,000	psch	.....	.....

**1.06.4 Pflege- und Wartungsarbeiten**

Nach VOB/B, § 13 Nr. 4 beträgt die Dauer für Mängelansprüche (Gewährleistung) bei Maschinen- und Elektrotechnik 2 Jahre.

Während der Dauer der Mängelansprüche (Gewährleistung) wird dem Auftragnehmer die Pflege- und Wartung für die technische Ausrüstung übertragen. Dadurch verlängert sich die Dauer für Mängelansprüche auf 5 Jahre.

Durchführung der erforderlichen Pflege- und Wartungsarbeiten (mindestens einmal jährlich) für die elektrotechnische und maschinentechnische Ausrüstung bis zum Ablauf der Gewährleistungsfrist (bzw. Dauer der Mängelansprüche).

Inkl. 24/7 Support für die Dauer von 5 Jahren.

Der Auftragnehmer übernimmt für die Dauer von 5 Jahren folgende Leistungen:

**Präventive Wartung**

- o Regelmäßige Überprüfung der Systemkomponenten (Server, Gateways, Funknetz, Steuereinheiten) gemäß einem vom Auftragnehmer zu erstellenden Wartungsplan (mindestens jährlich).
- o Kontrolle von Logdateien, Systemzuständen, Speicherbelegung und Kommunikationsverbindungen.
- o Funktionsprüfungen ausgewählter Mess- und Schaltpunkte (Stichproben, in Abstimmung mit dem Auftraggeber).

**Korrektive Wartung / Störungsbeseitigung**

- o Annahme und Bearbeitung von Störungsmeldungen durch eine Support-Hotline bzw. ein Ticketsystem.
- o Reaktionszeit (telefonisch/remote): innerhalb von z. B. 8 Stunden an Werktagen (Mo–Fr, werktags), konkrete Zeiten vom Bieter im Angebot zu benennen.

Reaktionszeit vom Anbieter einzutragen!.....'

- o Fehlerklassifizierung (z. B. kritische Störung / nicht kritische Störung) und dazugehörige Ziel-Wiederherstellungszeiten (Response- und Restorezeiten sind im Angebot zu beschreiben).
- o Remote-Fehleranalyse und -behebung, soweit möglich.
- o Vor-Ort-Einsätze bei Hardwaredefekten oder gravierenden Störungen, sofern remote nicht lösbar (inkl. Anreise,

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	----------	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

Arbeitszeit, Standard-Ersatzteile; genaue Konditionen vom Bieter zu benennen).

**Softwarepflege und Updates**

- o Einspielen sicherheitsrelevanter Patches (Betriebssysteme, Middleware, Plattformkomponenten) in Abstimmung mit dem Auftraggeber.
- o Regelmäßige Updates von Firmware der Gateways und Feld-Steuereinheiten (inkl. Device-Management über Mioty/LoRaWAN/LTE CAT-M).
- o Pflege und Weiterentwicklung der Schnittstelle zur übergeordneten Management- und Steuerungsplattform (MQTT/JSON) im Rahmen der Herstellerupdates.

**Überwachung / Monitoring**

- o Einrichtung und Betrieb eines Systemmonitorings für die Kernkomponenten (Server, Gateways, zentrale Kommunikationsknoten).
- o Überwachung von Verfügbarkeiten, Auslastungen, Speicher, Kommunikationsstatus.
- o Benachrichtigung des Auftraggebers bei kritischen Zuständen und wiederkehrenden Störungen.
- o Regelmäßige Kurzberichte (z. B. jährlich) über Störungsaufkommen, durchgeführte Wartungen und empfohlene Optimierungen.

**Support / Anwenderunterstützung**

- o Ansprechpartner für den Auftraggeber und definierte Key-User bei fachlichen und technischen Fragen zur Plattform, den Steuereinheiten und der Datenanbindung.
- o Unterstützung bei Konfigurationsanpassungen (z. B. Grenzwerte, Schaltstrategien, Geräte-Pairing), im vereinbarten Umfang.
- o Bereitstellung einer Dokumentation der Support-Prozesse (Kontaktwege, Erreichbarkeiten, Eskalationsstufen).

**Ersatzteile und Verfügbarkeit**

- o Sicherstellung der Verfügbarkeit gängiger Ersatzteile und Austauschgeräte für die Laufzeit von 5 Jahren.
- o Benennung der wesentlichen Ersatzteile und typischer Lieferzeiten im Angebot.

Der Bieter hat in seinem Angebot ein Wartungs- und Supportkonzept vorzulegen (Abläufe, Reaktionszeiten, Servicezeiten, Monitoringkonzept).

1,000 psch ..... .....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

<b>Nr.</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Menge ME</b>	<b>Einheitspreis in €</b>	<b>Gesamtbetrag in €</b>
------------	------------------------------	-----------------	---------------------------	--------------------------

Übertrag € .....

1.06.5 **Schulung des Bedienungspersonals und der ca. 160 Stück Mitglieder/ Anschlussnehmer**

- Unterweisung der hydraulischen Grundlagen
- Unterweisung in die Bedienung der Wasserzähler
  - Unterweisung in die Bedienung des Steuerventile
  - Unterweisung in die Bedienung der Fernsteuereinheit
  - Unterweisung in die Bedienung der Weboberfläche

Es ist eine umfassende Schulung der angeschlossenen landwirtschaftlichen Betriebe zur Nutzung des Systems zu erbringen. Ziel ist, dass jeder Betrieb das System eigenständig und sicher bedienen kann.

**Zielgruppe**

Betriebsleiter/-innen und/oder verantwortliche Personen der angeschlossenen Betriebe (ca. 160 Betriebe).  
 Mindestens eine geschulte Person pro Betrieb ist sicherzustellen.

**Inhalte der Schulung**

Grundlagen der Systemarchitektur (Feld-Steuereinheiten, Funknetz, Plattform).

Bedienung der Steuereinheit vor Ort:

- Lokale Ventilsteuerung
- Pairing- und Teaching-Funktionen
- Interpretation von akustischen Signalen und Statusanzeigen

Nutzung der übergeordneten Management- und Steuerungsplattform:

- Ansehen und Auswerten von Zählerständen und Durchflüssen
- Erkennen und Interpretieren von Alarmen (Grenzwertverletzungen, Störungen)
- Anpassung von Schaltzeitpunkten, Programmen und Parametern im zulässigen Rahmen
- Basisfehlerdiagnose und Vorgehen bei Störungen (z. B. wen kontaktieren, welche Informationen bereitzustellen sind).
- Hinweise zur optimalen Nutzung für eine effiziente und ressourcenschonende Beregnung.

**Form und Organisation der Schulung**

Der Bieter schlägt ein Schulungskonzept vor, das sicherstellt, dass alle ca. 160 Betriebe geschult werden, z. B.

- Gruppenschulungen (Präsenzveranstaltungen) mit praxisnaher Demonstration, oder
- Kombination aus Präsenzs Schulungen und Online-Terminen/Webinaren, sofern vom Auftraggeber akzeptiert.

Schulungseinheiten sollen praxisnah sein, mit Vorführung der realen Geräte (Steuereinheit, Ventil, Plattform-Ansicht).  
 Je Betrieb ist eine Teilnahmebestätigung auszustellen (Name des/der Teilnehmenden, Betrieb, Datum).

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
			Übertrag €	.....
	<p><b>Schulungsunterlagen</b>                      Bereitstellung verständlicher Schulungsunterlagen (z. B. Präsentation, Handouts, Kurzanleitungen, FAQ) in deutscher Sprache.                      Übergabe der Unterlagen in digitaler Form (PDF) an den Auftraggeber; bei Präsenzs Schulungen zusätzlich als Ausdrucke.</p> <p><b>Zeitliche Durchführung</b>                      Die Schulungen sind in Abstimmung mit dem Auftraggeber in einem definierten Zeitraum nach Inbetriebnahme des Systems durchzuführen (z. B. innerhalb der ersten Bewässerungssaison).                      Der Bieter hat im Angebot ein grobes Schulungskonzept mit Anzahl der Termine, voraussichtlicher Dauer je Termin und maximaler Gruppengröße je Veranstaltung darzulegen.</p> <p>Die Kosten für die Anreise, Spesen, Auslösung und die Unterbringung sind in die Position einzurechnen.</p>	1,000 psch	.....	.....
1.06.6	<p><b>Dokumentation und Berichtswesen</b></p> <p>Im Rahmen des Unterhalts und der Schulungen sind folgende Unterlagen bereitzustellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wartungs- und Serviceprotokolle (mindestens jährlich)</li> <li>- Übersicht über aufgetretene Störungen und deren Bearbeitung</li> <li>- Liste der geschulten Betriebe/Personen mit Datum der Schulung</li> <li>- Aktualisierte System- und Anwenderdokumentation bei wesentlichen Systemänderungen</li> </ul>	1,000 psch	.....	.....
<b><u>Summe</u></b>	<b>1.06 Dienstleistungen und Sonstiges</b>			.....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	----------	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

**1.07 Dokumentation**

Gerätebeschreibungen und Bedienungsanleitungen sind in 2facher Ausfertigung zu liefern.

Die Schaltplanerstellung ist mit dem Windows-CAD System EPLAN/ELCAD, aktuelle Version, wie beim AG vorhanden, nach DIN EN 61346 Teil 1 + 2 durchzuführen.  
 Die Abstimmung muss vorher mit dem Bauherren erfolgen.

Schaltpläne, Klemmenpläne ist in 2 Satz DIN A4 Papier und einmal elektronisch als Datenträger zu erstellen und zu liefern.

Dabei sind die Richtlinien und Bestimmungen des AG zwingend einzuhalten.

Die Stromlaufpläne sind mit dem Elektro CAD-System EPLAN/ELCAD mit der aktuellen Version bzw. dem aktuellen Stand bei Auftragsabwicklung zu erstellen.

Abweichungen bezüglich des Dokumentationsumfanges, des Datenformates oder des Datenträgers sind unzulässig. Die Bestimmungen des AG sind bindend.

Es ist eine komplette Archivierung des Projektes inklusive der verwendeten Symbole zu erstellen.

Die Dokumentation ist in deutscher Sprache zu erstellen. Ein Paßwortschutz der Symbolbibliotheken und Projekte ist unzulässig.

Die Daten sind grundsätzlich auf Datenträger CD-ROM oder DVD in revidierter Form vorzulegen.

Die Adernfarben sind gemäß DIN 47002 zu erstellen.

Die Darstellung in den Stromlaufplänen muss ein fehlerfreies generieren und reproduzieren von Folgedokumenten ermöglichen.

Schaltzeichen müssen der DN EN 60617 als Symbol entsprechen. Eine Zusammensetzung aus graphischen Symbolen oder Bilddateien ist unzulässig.

In Symbolen dürfen keine Aufrufe von logischen Symbolen verwendet werden (Symbol in Symbol) ist nicht erlaubt. Ausgenommen hiervon sind Formblattsymbole und Superfenster.

Nach der Endrevision und Übergabe der Enddokumentation werden die ELCAD-Daten für die weitere Nutzung in der Instandhaltung, Betriebsführung und Materialwirtschaft selektiert und weiterverarbeitet.

Angaben über Fabrikat, Type, Bestellnummer, Einstellwerte etc. sind einzupflegen.

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

<b>Nr.</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Menge ME</b>	<b>Einheitspreis in €</b>	<b>Gesamtbetrag in €</b>
			Übertrag € .....	
	Die Stromlaufpläne sind in allpoliger Darstellung zu erstellen. Fremdanlagen, wie z.B. Einspeisungen, Signalübergaben werden durch externe Konnektoren dargestellt. Die Darstellung und Beschriftung ist so zu wählen, dass die Gegenziele im Stromlaufplan dargestellt werden und die Zielbezeichnungen durch die Auswertung in den Klemmenplan übernommen werden.			
	Reservegeräte und Klemmen sind im Stromlaufplan ggf. auf separaten Blättern darzustellen.			
	Alle durch Auswertungen erstellte Dokumententeile müssen durch diese Auswertungen automatisch reproduzierbar sein. Manuelle Eintragungen in Auswertebättern sind unzulässig.			
1.07.1	Schaltschranklayout in EPLAN/ELCAD aktuelle Version inkl. aller erforderlichen Planrevisionen erstellen und liefern	4,000 Seiten	.....	.....
1.07.2	Stromlaufpläne in EPLAN/ELCAD aktuelle Version inkl. aller erforderlichen Planrevisionen erstellen und liefern	20,000 Seiten	.....	.....
1.07.3	Klemmen- und Kabelpläne in EPLAN/ELCAD aktuelle Version inkl. aller erforderlichen Planrevisionen erstellen und liefern	4,000 Seiten	.....	.....
1.07.4	Folgende Dokumentationsunterlagen sind nach den Richtlinien und Bestimmungen auf USB-Datenträger 3fach vorzulegen:  a.) alle obigen Unterlagen im PDF-Format mit verlinkten Bauteilen  b.) digitale Bilder des Schaltschrankaufbaus und der Schaltschrankanordnung im JPG-Format  c.) Kabelliste aller Verbraucher mit Kabelbezeichnung, -type im Excel-Format V- 2010  d.) Stückliste aller Schaltgeräte etc. im Excel-Format V- 2010	1,000 psch.	.....	.....
<b>Summe</b>	<b>1.07 Dokumentation</b>			.....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

<b>Projekt:</b>	<b>25015</b>	<b>WV Knoblauchsland</b>			
<b>LV:</b>	<b>25015</b>	<b>Mobile Bewässerungssteuerung 4.0</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Menge</b>	<b>ME</b>	<b>Einheitspreis</b>	<b>Gesamtbetrag</b>
				<b>in €</b>	<b>in €</b>
				Übertrag €	.....

**1.08 Unvorhergesehenes und außervertragliche Leistungen**

**Montage auf Rapport**

Evtl. unvorhergesehene Arbeiten nur auf besondere Anweisung der Bauleitung.

Für unvorhergesehene Arbeiten werden die nachfolgenden Regiearbeiten veranschlagt.

Ein Anspruch auf Durchführung dieser Leistungen besteht nicht.

Grundsätzlich werden Arbeiten, für die Einheitspreise aus den Vertragspreisen gleicher oder ähnlicher Positionen abgeleitet werden können, nicht nach Stunden bzw. auf Nachweis verrechnet.

Nachweisarbeiten sind nur auf Anordnung der Bauleitung auszuführen, wobei die Tagesnachweise (Regie- und Stundenzettel) der Bauleitung täglich vorzulegen sind.

Nur von der Bauleitung geprüfte und anerkannte Tagesnachweise werden bei der Abrechnung berücksichtigt.

Die Tagesnachweise müssen beinhalten:

- Name, Beruf und Lohngruppe des Monteurs
- Anzahl der geleisteten Stunden
- gelieferte und montierte Materialien
- Beschreibung der ausgeführten Arbeiten
- Datum und Unterschrift des AN

In den nachstehend aufgeführten Stunden- verrechnungssätzen müssen sämtliche Nebenkosten, wie Fahrt, Auslösung, Wagnis und Gewinn, lohnabhängige Nebenkosten, Geschäftsunkosten, Lohnfortzahlung im Krankheitsfall, Vermögensbildung etc. enthalten sein.

Zuschläge für Überstunden, Nachtarbeit, Samstag, Sonntag und Feiertag sind in den Stundensätzen nicht enthalten.

Ferner sind in den Stundensätzen das Stellen und Vorhalten der erforderlichen Werkzeuge sowie anteilige Meister- und Montageleiterstunden enthalten.

Tariflohn, gültig ab: .....

Werden in Verbindung mit den Regiearbeiten Kleinteile oder Einzelgeräte benötigt, für die keine Preisvereinbarung besteht, werden diese zum Nettoeinkaufspreis des Unternehmens zzgl. einem Aufschlag von

..... %

abgerechnet.

Der Nettoeinkaufspreis ist vom AN nachzuweisen.

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	----------	--------------------	-------------------

Übertrag € .....

1.08.1	* Bedarfspos. * Stunde für Auszubildenen	10,000 St	.....	nur Einheitspreis
1.08.2	Stunde für selbständigen Monteur	50,000 St	.....	.....
1.08.3	Stunde für Ober- bzw. bauleitenden Monteur	50,000 St	.....	.....
1.08.4	Stunden Softwaretechniker/-Ingenieur	20,000 St	.....	.....
1.08.5	* Bedarfspos. * Fahrtspesen PkW	1,000 km	.....	nur Einheitspreis
1.08.6	* Bedarfspos. * Fahrtspesen LkW (B)	1,000 km	.....	nur Einheitspreis

**1.08.7 zusätzliche Anreise zu Montageeinsätzen**

Zusätzliche Reisekosten können nur geltend gemacht werden, wenn aufgrund unvorhergesehener und vom Auftragnehmer nicht zu verantwortender Ereignisse die Montagearbeiten in Abstimmung mit der Bauleitung unterbrochen werden müssen und von der Bauleitung gegengezeichnet sind.

Montage durch:  
 eigene Monteure '.....' / Montagefirma '.....'  
 \*) Zutreffendes ankreuzen

Standort: '.....'  
 Entfernung Servicestandort  
 zur Einbaustelle: (A) '.....' km

Anreise von 2 Obermonteuren mit LKW),

Kosten je Anreise:  $K_{ges}$  :

$$K_{ges} = 2 \times A \text{ (km)} \times B \text{ (€/km)} + 2 \times [ A \text{ (km)} / 50 \text{ (km/h)} \times 2 \times C \text{ (€/Stunde)} ]$$

5,000 Anreis ..... .....

Die nachfolgend aufgeführten Zuschläge kommen nur dann zur Verrechnung, wenn Arbeiten außerhalb der normalen Arbeitszeit auszuführen sind.

Die Ausführung solcher Arbeiten hat nur nach Festlegung und Rücksprache mit dem

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
			Übertrag €	.....
	AG zu erfolgen.			
	Zuschläge für Mehrarbeit bis zu 10 Stunden			
	in Prozent: .....	%		
	Zuschläge für Mehrarbeit ab 10 Stunden			
	in Prozent: .....	%		
	Zuschläge für Nacht-, Sonn-, und Feiertagsarbeit			
	in Prozent: .....	%		
	Die einzelnen Arbeitszeiten sind nachfolgend anzugeben:			
	wöchentliche Arbeitszeit: .....	Std.		
	tägliche Arbeitszeit:			
	Montag: von .....	Uhr bis .....	Uhr	
	Dienstag: von .....	Uhr bis .....	Uhr	
	Mittwoch: von .....	Uhr bis .....	Uhr	
	Donnerstag: von .....	Uhr bis .....	Uhr	
	Freitag: von .....	Uhr bis .....	Uhr	
<b><u>Summe</u></b>	<b>1.08</b>	<b>Unvorhergesehenes und außervertragliche Leistungen</b>		.....
<b><u>Summe</u></b>	<b>1</b>	<b><u>WV Knoblauchsland - mobile Bewässerungssteuerung 4</u></b>		.....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	----------	-----------------------	----------------------

**2 Mitglieder/Anschlussnehmer - Unterventile**  
**2.01 Unterventile Mitglieder/ Anschlussnehmer**

Durch den Auftragnehmer sind die folgenden Materialien zu liefern:

- Nenngröße DN40 - 2"
- Elektrische Steuerventile
- Original Perrot M-Teile (Es sind ausschließlich Original Perrot-Materialien zulässig!)
- Sämtliche erforderlichen Fittings und Dichtmaterialien
- Kabelanschlüsse der Steuerventile an das Steuergerät
- inkl. Steckverbinder M12 - 4 bzw. 8 polig

Die Leistungen umfassen Lieferung, Einbau, Eindichten, Anschluss an Zu- und Abgangsleitungen sowie den elektrischen Anschluss der o.g. Bauteile.

Es ist zu berücksichtigen, dass die Rechnungsstellung für den Titel 2 an bis zu 160 Verbandsmitglieder erfolgen muss. Der Mehraufwand für die Vielzahl der Rechnungen ist in die Einheitspreise einzurechnen!

Die Lieferung erfolgt in Einzelabnahmen bzw. Einzelmengen.

Die Kosten hierfür sind in die nachfolgenden Positionen einzurechnen!

2.01.1 Unterventil Ausführung als elektrisches Steuerventil gerade Bauform für vertikalen Einbau/ Montage ohne Durchflussmengenregulierung und ohne manuelle An-Auto-Aus Schaltung.

- Nennweite: DN50
- Anschlüsse: G2" Innengewinde
- Druckstufe: PN10/16
- Bauform: gerade Bauform
- Baulänge: 170 mm
- Steuerspannung: 9 - 20 V DC impulsgesteuert
- Gehäuse: glasfaserverstärktes Nylon PA6-30GF, UV beständig
- Membrane und Dichtungen: NBR
- Feder: Edelstahl
- Anschlussleitung: Länge 1,5 m UV-beständig
- Anschluss: M12 - Stecker 8-polig
- Durchflussmenge: 1 – 45 m³/h
- Betriebsdruck: 0,7 – 10 bar

liefern und einbauen, eindichten und mit der Abgangs- und Zugangsleitung verbinden, sowie die Kabel mittels Steckverbinder M12 an das Steuergerät montieren.

Fabrikat: .....

Type:.....

liefern und montieren

1.000,000 St ..... .....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	----------	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

2.01.2

\* Bedarfspos. \*

Unterventil Ausführung als elektrisches Steuerventil gerade Bauform für vertikalen Einbau/ Montage ohne Durchflussmengenregulierung und mit manuelle An-Auto-Aus Schaltung.

Nennweite: DN50  
 Anschlüsse: G2" Innengewinde  
 Druckstufe: PN10/16  
 Bauform: gerade Bauform  
 Baulänge: 170 mm  
 Steuerspannung: 9 - 20 V DC impulsgesteuert  
 Gehäuse: glasfaserverstärktes Nylon PA6-30GF, UV beständig  
 Membrane und Dichtungen: NBR  
 Feder: Edelstahl  
 Anschlussleitung: Länge 1,5 m UV-beständig  
 Anschluss: M12 - Stecker 8-polig  
 Durchflussmenge: 1 – 45 m³/h  
 Betriebsdruck: 0,7 – 10 bar

liefern und einbauen, eindichten und mit der Abgangs- und Zugangsleitung verbinden, sowie die Kabel mittels Steckverbinder M12 an das Steuergerät montieren.

Fabrikat: .....

Type:.....

liefern und montieren

1,000 St ..... nur Einheitspreis

2.01.3

\* Bedarfspos. \*

Unterventil Ausführung als elektrisches Steuerventil Winkelbauform für horizontalen Einbau/ Montage ohne Durchflussmengenregulierung und ohne manuelle An-Auto-Aus Schaltung.

Nennweite: DN50  
 Anschlüsse: G2" Innengewinde  
 Druckstufe: PN10/16  
 Bauform: gerade Bauform  
 Baulänge: 85 mm  
 Steuerspannung: 9 - 20 V DC impulsgesteuert  
 Gehäuse: glasfaserverstärktes Nylon PA6-30GF, UV beständig  
 Membrane und Dichtungen: NBR  
 Feder: Edelstahl  
 Anschlussleitung: Länge 1,5 m UV-beständig  
 Anschluss: M12 - Stecker 8-polig  
 Durchflussmenge: 1 – 52 m³/h  
 Betriebsdruck: 0,7 – 10 bar

liefern und einbauen, eindichten und mit der Abgangs- und Zugangsleitung verbinden, sowie die Kabel mittels

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	----------	--------------------	-------------------

Übertrag € .....

Steckverbinder M12 an das Steuergerät montieren.

Fabrikat: .....

Type:.....

liefern und montieren

1,000 St ..... nur Einheitspreis

2.01.4 \* Bedarfspos. \*

Unterventil Ausführung als elektrisches Steuerventil Winkelbauform für horizontalen Einbau/ Montage ohne Durchflussmengenregulierung und mit manuelle An-Auto-Aus Schaltung.

- Nennweite: DN50
- Anschlüsse: G2" Innengewinde
- Druckstufe: PN10/16
- Bauform: gerade Bauform
- Baulänge: 85 mm
- Steuerspannung: 9 - 20 V DC impulsgesteuert
- Gehäuse: glasfaserverstärktes Nylon PA6-30GF, UV beständig
- Membrane und Dichtungen: NBR
- Feder: Edelstahl
- Anschlussleitung: Länge 1,5 m UV-beständig
- Anschluss: M12 - Stecker 8-polig
- Durchflussmenge: 1 – 52 m³/h
- Betriebsdruck: 0,7 – 10 bar

liefern und einbauen, eindichten und mit der Abgangs- und Zugangsleitung verbinden, sowie die Kabel mittels Steckverbinder M12 an das Steuergerät montieren.

Fabrikat: .....

Type:.....

liefern und montieren

1,000 St ..... nur Einheitspreis

2.01.5 Original Schnellkupplungssystem Perrot (KMG) Kardan M-Teil mit Aussengewinde Art.Nr. KF74290

- Material: verzinkter Stahl
- Nennweite: DN50
- Anschlüsse: G2" Aussengewinde
- Druckstufe: PN10
- Temperaturbereich: -20 ... + 70°C
- Bauform: gerade Bauform
- Baulänge: 230 mm
- Abwinkelung: max. 15 °
- M-Teil: inkl. SBR-Dichtring, Shore 55-60

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
			Übertrag € .....	
	<p>drucksicher und saugdicht auch bei verschmutzten Kuppungen, leichte Kuppeln</p> <p>Es sind ausschließlich maß- und passgenaue Original Perrot Kardankupplungen anzubieten, die den genannten Spezifikationen entsprechen.</p> <p>liefern und einbauen, eindichten und mit der Abgangs- und Zugangsleitung verbinden.</p> <p>Fabrikat: .....</p> <p>Type:.....</p> <p>liefern und montieren</p>	1.000,000 St	.....	.....
2.01.6	<p>Original Schnellkupplungssystem Perrot (KVG) Kardan V-Teil mit Aussengewinde Art.Nr. KF74270</p> <p>Material: verzinkter Stahl            Nennweite: DN50            Anschlüsse: G2" Aussengewinde            Druckstufe: PN10            Temperaturbereich: -20 ... + 70°C            Bauform: gerade Bauform            Baulänge: 120 mm            V-Teil: inkl. SBR-Dichtring, Shore 55-60</p> <p>durcksicher und saugdicht auch bei verschmutzten Kuppungen, leichte Kuppeln</p> <p>Es sind ausschließlich maß- und passgenaue Original Perrot Kardankupplungen anzubieten, die den genannten Spezifikationen entsprechen.</p> <p>liefern und einbauen, eindichten und mit der Abgangs- und Zugangsleitung verbinden.</p> <p>Fabrikat: .....</p> <p>Type:.....</p> <p>liefern und montieren</p>	1.000,000 St	.....	.....
<b>Summe</b>	<b>2.01 Unterventile Mitglieder/ Anschlussnehmer</b>			.....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

<b>Projekt:</b>	<b>25015</b>	<b>WV Knoblauchsland</b>		
<b>LV:</b>	<b>25015</b>	<b>Mobile Bewässerungssteuerung 4.0</b>		
<b>Nr.</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Menge ME</b>	<b>Einheitspreis in €</b>	<b>Gesamtbetrag in €</b>
			Übertrag €	.....

**2.02 Fernsteuereinheit**

Nachfolgend ist die Lieferung von Steuereinheiten (Feld-Controllern) zur Fernsteuerung von Bewässerungsventilen anzubieten.

Die Geräte sind für den Einsatz im Feld (Außenbereich) vorzusehen und müssen eine drahtlose Anbindung an eine übergeordnete Management- und Steuerungsplattform ermöglichen.

Alle Geräte müssen UV-beständig sein!

**Lieferumfang**

Der Auftragnehmer liefert betriebsfertige Steuereinheiten, bestehend aus:

- Feld-Steuergerät in robustem Außengehäuse
- Integriertem Kommunikationsmodul (wechselbares Funkmodul)
- Integrierter Energieversorgung (Solarmodul + Akku)
- Integrierten Antennen (GNSS und Datenfunk)
- Anschlüssen für Ventile
- USB-Schnittstelle für Konfiguration und Laden

Die Geräte sind vollständig vormontiert, getestet und einsatzbereit zu liefern.

**Kommunikations- und Systemanbindung**

Die Steuereinheiten müssen folgende Kommunikationsanforderungen erfüllen:

- Drahtlose Kommunikation mit übergeordneter Management- und Steuerungsplattform
- Unterstützung der Funktechnologien:
  - Mioty
  - LoRaWAN
  - LTE CAT-M
- **Modulares Kommunikationskonzept:**
  - Das interne Funk-Kommunikationsmodul muss austauschbar sein, so dass Geräte im Feld von einer auf eine andere Kommunikationstechnologie umrüstbar sind (z. B. Mioty → LoRaWAN oder LTE CAT-M).
- Nachgewiesene, bidirektionale Interoperabilität:
  - mit Mioty-Gateways und Basisstationen/Service-Centern
  - mit LoRaWAN®-Gateways, Netzwerk- und Applikationsservern gemäß LoRaWAN-Spezifikation mindestens Version 1.0.3
  - über Mobilfunknetz (LTE CAT-M) zertifikatsbasiert mit MQTT-Brokern (z. B. AWS IoT Core, Azure IoT Hub, HiveMQ)
  - bei LTE CAT-M zusätzlich: Anbindung an einen (Open-Source-)Device-Management-Server für Firmware-, Konfigurations- und Zertifikats-Updates
- Offenes, dokumentiertes Datenformat für den Datenaustausch mit der Plattform:
  - MQTT/JSON (vollständig spezifizierte Payload-Struktur)

**Ventilsteuerung und Funktionen**

Die Steuereinheiten müssen folgende Funktionen zur Ventilansteuerung bereitstellen:

- Ansteuerung von bis zu zwei Bewässerungsventilen pro Gerät
- Erkennung von offenen oder kurzgeschlossenen Steuerausgängen (Fehlerdiagnose)
- Überwachung des Schaltvorgangs und Meldung der Ventilstellung an die Plattform
- Ventilansteuerung:
  - lokal vor Ort (Bedienelemente, manuell)
  - automatisch (lokal nach Logik/Parametern)

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	----------	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

- per Downlink von der übergeordneten Plattform
- Konfigurierbare Betriebsmodi:
  - Funktion „Hauptventil“: Ventilsteuerung mit Zählererfassung und Grenzwertüberwachung
  - Funktion „Unterventil“: nur Ventilsteuerung
  - Konfigurierbar sowohl lokal (USB) als auch per Funk-Downlink
- Unterstützung von Pairing- und Steuerungsabläufen:
  - Pairing-Funktion zur Zuordnung von Haupt- und Unterventilen
  - Unterstützung des Teaching-Ablaufs zur Grenzwertkonfiguration
  - Unterstützung des Steuerungsablaufs (Reihenfolge und Timing) gemäß Vorgaben der Plattform
- Lokale akustische Signalisierung:
  - Signalisierung lokaler Bedienungen
  - Signalisierung der Pairing-Funktion

**Zeitbasis, Lokalisierung und Ereigniserfassung**

- Integrierter **GNSS-Empfänger**:
  - Positionsbestimmung des Geräts im Feld
  - Übermittlung der GNSS-Position an die übergeordnete Plattform
- Integrierte Echtzeituhr (RTC):
  - über Funkverbindung synchronisierte Uhrzeit
  - Zeitstempelung sämtlicher Messwerte und Ereignisse
  - Zeitstempel werden bei der Datenübertragung mit übertragen

**Energieversorgung**

- Stromversorgung über:
  - Im Gehäuse integriertes Solarmodul
  - Integrierter Akku
- Betriebsanforderungen:
  - Autonomie ≥ 10 Tage ohne Sonneneinstrahlung im Normbetrieb
  - Akku über USB-Schnittstelle von außen aufladbar
- Monitoring:
  - Erfassung und Übermittlung des Ladezustands des Akkus an die übergeordnete Plattform

**Schnittstellen, Bedienung und mechanische Anforderungen**

**Anschlüsse:**

- Anschlüsse für:
  - Bewässerungsventile (bis zu 2 Stück)
  - USB-Konfigurations- und Ladeschnittstelle
- Verliersichere Anschlussabdeckungen für alle extern zugänglichen Ports

**Bedienelemente:**

- Mindestens **3 Bedienelemente** (Tasten) für:
  - lokale Ventilsteuerung
  - Pairing-Funktion
  - Wakeup-Funktion (Aufwecken aus Energiesparmodus)

**Antennen:**

- Integrierte Antennen für:
  - GNSS
  - Datenfunk-Verbindung
- Zusätzlicher interner SMA-Anschluss für die Datenfunk-Antenne

**Gehäuse:**

- Dichtigkeit: mindestens IP67, inkl. aller Steckverbindungen
  - IP67 muss sowohl im offenen als auch im gesteckten Zustand der Steckverbindungen gewährleistet sein
- UV-beständiges, schlagfestes Außengehäuse
- Maximale Abmessungen: 190 × 130 × 70 mm (L×B×H)

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	----------	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

- Einsatz-Temperaturbereich: -20 °C bis +50 °C

**Konfiguration, Updates und Sicherheit**

- Konfiguration der Geräte:
  - lokal über USB-Schnittstelle
  - Remote über Funkverbindung (Downlink)
- Unterstützung von:
  - Firmware-Updates
  - Konfigurations-Updates
  - Zertifikats-Updates (insbesondere bei LTE CAT-M über angebundenen Device-Management-Server)
- Kommunikation über Mobilfunk (LTE CAT-M) zertifikatsbasiert (TLS), Anbindung an MQTT-Broker (z. B. AWS IoT Core, Azure IoT Hub, HiveMQ).

**Dokumentation und Nachweise**

Der Auftragnehmer hat mit dem Angebot bzw. spätestens zur Lieferung bereitzustellen:

- Technische Datenblätter der Steuereinheiten
- Dokumentation der unterstützten Kommunikationsprofile (Mioty, LoRaWAN, LTE CAT-M)
- Beschreibung des Datenmodells und der MQTT/JSON-Payload
- Nachweise zur Interoperabilität mit den geforderten Systemen (z. B. Testberichte, Zertifikate, Referenzen)
- Montage-, Anschluss- und Bedienungsanleitung
- Beschreibung des Pairing-, Teaching- und Steuerungsablaufs

Der Bieter hat in seinem Angebot das vorgeschlagene Gerät (Hersteller, Typ, Varianten des Kommunikationsmoduls) eindeutig zu benennen und die Erfüllung sämtlicher oben genannten Anforderungen nachvollziehbar zu erklären.

2.02.1 Fernsteuereinheit - Controller mit Solarpanel zur Fernsteuerung von Bewässerungsventilen mit folgenden Eigenschaften/ Funktionen:

Kommunikation und Anbindung an übergeordnete Management- und Steuerungsplattform mit drahtloser Kommunikation.

Die Funktechnologien Mioty-, LoRaWan und LTE CAT-M müssen unterstützt werden. Das interne Kommunikationsmodul muss austauschbar ein, so dass Geräte von der einen auf eine andere Kommunikationstechnologie umrüstbar sind.

Ansteuerung von bis zu zwei Bewässerungsventilen. Erkennung von offenen oder kurzgeschlossenen Steuerausgängen. Überwachung des Schaltvorgangs und Meldung der Ventilstellung. Ventilansteuerung vor Ort, manuell und automatisch und per Downlink von der übergeordneten Plattform.

Die Vorortbedienung der Ventile muss mit Hilfsmitteln berührungslos mit folgenden Bedingungen muss möglich sein:

- Ventil Ein/Öffnen
- Ventil Aus/Schließen
- Pairing des Ventils

Positionsbestimmung mittels integriertem GNSS-Empfänger

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

Nr.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in €	Gesamtbetrag in €
-----	-----------------------	----------	-----------------------	----------------------

Übertrag € .....

und Übermittlung der Position zur übergeordneten Plattform.

Integrierte über Funk-Verbindung synchronisierte Echtzeituhr für die Zeitstempelung der Messwerte und Ereignisse für die Übertragung.

**Funktion:**  
 Unterventil (nur Ventilsteuerung) konfigurierbar (lokal und per downlink).

- Gehäuse: UV-beständig
- Stromversorgung: Solarmodul integriert
- Spannungsversorgung: Lithiumbatterie integriert
- Echtzeituhr: integrierte über Funk-  
verbindung synchronisiert
- Anschlüsse: Ventil (M12)  
USB-/Ladeschnittstelle
- Umgebungstemperatur: -20°C ...+ 50°C
- Schutzart: IP67
- Anwendung: Außenbereich
- Funksystem: Mioty, LoRaWan
- Kommunikationsmodul: muss austauschbar  
bzw. auf andere  
Kommunikationstechnologie  
umrüstbar sein
- Schnittstelle: M-Bus
- Anschluss: M12 - Buchsen (IP67)

Lokale akustische Signalisierung von lokaler Bedienung und Pairing-Funktion

Konfiguration der Geräte lokal über USB-Schnittstelle (M12) und über Funk-Verbindung.

Integrierte Antennen für GNSS und Datenfunkverbindung.  
 Interner SMA-Anschluss für die Datenfunk-Antenne.  
 Nachgewiesene Interoperabilität und bidirektionale Kommunikation:

- mit Mioty-Gateways und Basisstationen/  
Service-Centern
- LoRaWan® - Gateways, Netzwerk- und  
Applikationsservern gemäss LoRaWan-Spezifikation min.  
1.0.3
- über Mobilfunknetz Zertifikate basiert mit  
MQTT-Brokern wie z.B. AWS IoT Core, Azure IoT Hub,  
HiveMQ
- bei LTE CAT-M Kommunikation zusätzliche Anbindung  
an (open source) Device-Management-Server für  
Firmware-, Konfigurations- und Zertifikate-Updates.

Offenes dokumentiertes Datenformat für den Datenaustausch mit der Plattform ( MQTT/JSON)

Eine detaillierte Beschreibung des Konfigurations- (Pairen, Ventil- Schaltung) und Steuerungsablaufs zwischen den Geräten und Plattform, sowie des User-Interfaces ist bereits mit dem Angebot vorzulegen.

liefern und betriebsfertig am Mast Nennweite DN25 -1"

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

**Projekt: 25015 WV Knoblauchsland**  
**LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0**

<b>Nr.</b>	<b>Leistungsbeschreibung</b>	<b>Menge ME</b>	<b>Einheitspreis in €</b>	<b>Gesamtbetrag in €</b>
			Übertrag € .....	.....
	montieren			
	Fabrikat: .....			
	Type:.....			
		1.000,000 St	.....	.....
2.02.2	Softwarekosten zu o.g. Controller für einen Zeitraum von 5 Jahren.			
		1.000,000 St	.....	.....
2.02.3	Rohrpfosten mit Erdanker und Montageeinheit aus Alu, feuerverzicktem Stahl oder Edelstahl Wst.Nr. 1.4571 zur Befestigung der Fernsteuereinheit bestehend aus:  - Rohrpfosten mit UV-beständiger Kunststoffkappe - Montageplatte zur Aufnahme der o.g. Fernsteuereinheit - Materialstärke min. 2 mm - einschl. 2 Befestigungsschellen zur Montage am Rohrpfosten - Bohrungen mit M-Gewinde - Satz Schraubverbindung			
	liefern und montieren			
		1.000,000 St	.....	.....
<b><u>Summe</u></b>	<b>2.02 Fernsteuereinheit</b>			.....
<b><u>Summe</u></b>	<b><u>2 Mitglieder/Anschlussnehmer - Unterventile</u></b>			.....

**WV Knoblauchsland - Optimierung der Bewässerungssteuerung**  
**Lieferung und Montage der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung**

**Leistungsverzeichnis**

Projekt: 25015 WV Knoblauchsland  
 LV: 25015 Mobile Bewässerungssteuerung 4.0

---

**ZUSAMMENSTELLUNG**

1	WV Knoblauchsland - mobile Bewässerungssteuerung 4.0	
1.01	Entnahmestelle Wasserverband Knoblauchsland	..... €
1.02	Fenstereinheit	..... €
1.03	Funknetz	..... €
1.04	Erweiterung des bestehenden LWL-Netzes	..... €
1.05	redundantes Serversystem - Weboberfläche	..... €
1.06	Dienstleistungen und Sonstiges	..... €
1.07	Dokumentation	..... €
1.08	Unvorhergesehenes und außervertragliche Leistungen	..... €
<hr/>		
<b>Summe</b>	<b>1 WV Knoblauchsland - mobile Bewässerungssteuerung 4.0</b>	<b>..... €</b>
2	Mitglieder/Anschlussnehmer - Unterventile	
2.01	Unterventile Mitglieder/ Anschlussnehmer	..... €
2.02	Fernstereinheit	..... €
<hr/>		
<b>Summe</b>	<b>2 Mitglieder/Anschlussnehmer - Unterventile</b>	<b>..... €</b>
<hr/>		
<b>Summe LV</b>		<b>..... €</b>
<b>zuzüglich</b>	<b>19,00 % Mwst</b>	<b>..... €</b>
<hr/>		
<b>Gesamtsumme Brutto</b>		<b>..... €</b>
<hr/>		

Datum: ..... Unterschrift / Stempel: .....