

## LPWAN – Nutztier-Tracking in den Alpen

<b>Kunde</b>	TECSAG Innovation AG
<b>Verwendung</b>	Nutztier-Tracking
<b>Bedienung</b>	Web-Browser
<b>Technologien</b>	LoRa®-Funktechnologie
<b>Programmiersprache</b>	ANSI-C
<b>Speziell</b>	Batteriebetriebene Positionsdatenübermittlung in schwer zugänglichen Regionen mit begrenzter GSM-Abdeckung.



**Low-Power-Wide-Area-Network-Systeme (LPWAN)** erlauben heute die Datenübermittlung über grosse Distanzen – auch in schwer zugänglichen Regionen wie den Alpen. Der Funkstandard LoRa® ist hier eine günstige und energiesparende Technologie, die sich zunehmend im «Internet der Dinge» ausbreitet. Einen ganzen Sommer lang bewegen sich Nutztiere in den Alpen über grosse Distanzen völlig frei und ohne Begleitung eines Hirten in meist schwer zugänglichem Gelände. Zu wissen, wo sich die Tiere aufhalten und ob sie überhaupt noch am Leben sind, ist ein Bedürfnis der zuständigen Alphernter sowie auch der Nutztierhalter.

Konventionelle Trackingsysteme verwenden für die Datenübertragung GSM-Funk, was sehr energie- und kostenintensiv ist. Die begrenzte GSM-Abdeckung in den Alpen, die monatlichen Gebühren einer hierzu notwendigen SIM-Karte und die durch den hohen Energieverbrauch begrenzte Lebensdauer eines Trackers (max. 1-2 Wochen), haben bislang viele Nutztierhalter davon abgehalten Ihre Tiere elektronisch zu überwachen.

Im Auftrag der Firma TECSAG Innovation AG und in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Signalverarbeitung/Nachrichtentechnik der ZHAW Winterthur, hat die SOTRONIK GmbH ein System mitentwickelt, das Positionsdaten von Nutztieren kostengünstig und bis zu sechs Monate ohne Batteriewechsel liefert.

### Die LoRa®-Funktechnologie wird bei IoT-Projekten immer wichtiger

Das Alptracker-System ([www.alptracker.ch](http://www.alptracker.ch)) basiert auf der LoRa®-Funktechnologie, die zunehmend einen festen Platz im Internet-der-Dinge einnimmt. LoRa® bietet eine verschlüsselte, bidirektionale Verbindung und basiert auf einer Sterntopologie (mehrere Sender, ein Gateway). Im Gegensatz zur GSM-Funktechnologie sendet LoRa® auf freien ISM-Frequenzbändern. Die Technologie ist für die Übertragung von nur wenigen Nutzdatenpaketen ausgelegt, kann diese aber sehr energiesparend bis zu 15km im freien Feld übertragen. Die Verfügbarkeit kostengünstiger Hardware erlaubt den Einsatz von LoRa® auch in preissensitiven Anwendungen.

Ein weiterer Vorteil von LoRa® ist die Möglichkeit, sehr einfach private Funknetze aufbauen zu können und diese ohne zusätzliche Übertragungskosten und auf Dauer unabhängig von Mobilfunkstandards zu betreiben ("Langzeitkompatibilität" – unabhängig von drohenden Abschaltungen von Mobilfunknetzen).

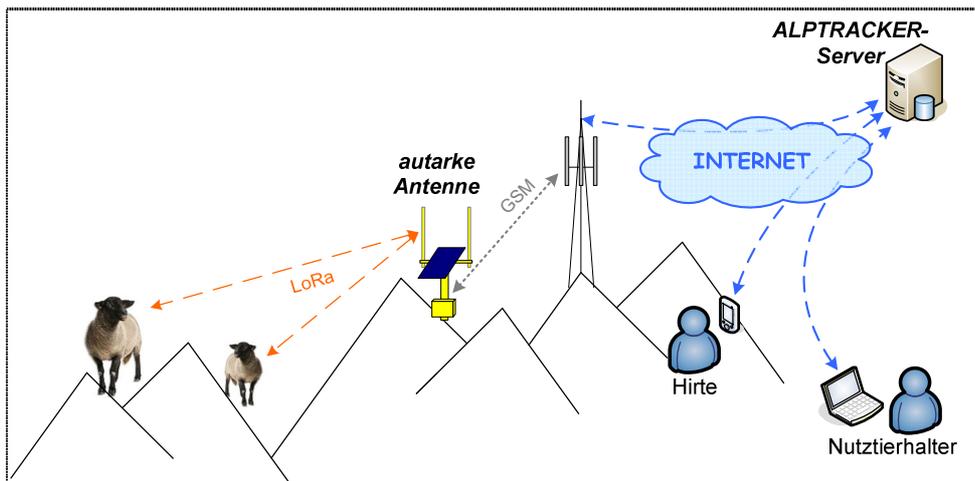
Wer kein eigenes Funknetz aufbauen möchte, kann auch seine LoRa®-Sender bei einem Provider anmelden. Hierzu muss der Sender LoRaWAN™ unterstützen – ein auf LoRa® aufgesetzter Protokollstandard der LoRa®-Alliance, welcher für den zuverlässigen und verschlüsselten Transport von Nutzdaten über öffentliche LoRa®-Netzwerke sorgt. Die Swisscom hat in der Schweiz ein solches öffentlich zugängliches LoRaWAN™-Funknetz aufgebaut und erreicht in besiedelten Gebieten mittlerweile eine sehr gute Abdeckung.

### Positionsdatenübermittlung in den Alpen

Alptracker können grundsätzlich mit allen LoRaWAN™-Netzen kommunizieren – eine besondere Herausforderung stellt aber in der Schweiz die Alpenregion dar, die bislang nur eine schlechte oder gar keine öffentliche LoRaWAN™-Abdeckung hat. Hierfür und auch weltweit für Regionen ohne LoRaWAN™-Netze, hat

die Firma SOTRONIK ein Gateway entwickelt, das die Alptracker-Positionsdaten auf unterschiedlichen Frequenzen empfängt und für die Dauer eines ganzen Alpsommers lokal speichert. In konfigurierbaren Intervallen werden diese Nachrichten verschlüsselt über das Internet an einen zentralen Alptracker-Server gesendet, auf dem sich die Nutztierhalter einloggen und über die Bewegungen und den Aufenthaltsort ihrer Nutztiere informieren können.

Die Internetanbindung erfolgt durch den Ethernet-Anschluss am Gateway mit einem Vorort verfügbaren LAN, wie es in Bergbahnstationen oder teilweise auch in Alphütten vorhanden ist. Ist am Einsatzstandort kein LAN vorhanden, bietet die Firma TECSAG auch autarke Antennensysteme an, welche - geographisch günstig positioniert - eine Internetverbindung über GSM bereitstellen. Diese Antennensysteme bestehen im Wesentlichen aus Antenne, Solarpanel, Batterie, Gateway und einem GSM-Router mit international funktionierender Daten-SIMcard, sodass sie auch weltweit eingesetzt werden können.



ALPTRACKER-Kommunikation über autarke LoRa-Antenne



Antenne in den Alpen

### Gateway übernimmt zusätzliche, wichtige Aufgaben

Bei autarken Antennensystemen übernimmt das Gateway, nebst der reinen Datenweiterleitung, noch zusätzliche Aufgaben. Eine davon ist das Power-Management des Antennensystems. Nicht benötigte Stromverbraucher, wie beispielsweise der GSM-Router, werden abgeschaltet wann immer sie nicht gebraucht werden. Die Internetkommunikation und das Weiterleiten der Positionsdaten erfolgt abhängig vom Ladezustand der Batterie. Vorrang hat hierbei immer der Schutz der Batterie vor Tiefentladung und die lokale Speicherung der empfangenen Alptracker-Informationen. Nur wenn der Ladezustand der Batterie ausreichend ist, erfolgt eine Übertragung der lokal gespeicherten Positionsdaten an den Alptracker-Server.

Um auch die genaue Position der Antenne ermitteln zu können wurde beim Gateway ein GPS-Empfänger integriert, der zusätzlich zur Positionsbestimmung auch für Zeitsynchronisationsaufgaben verwendet wird. Digitale Ein-/Ausgänge und eine RS422/485-Schnittstelle für Erweiterungen stehen ebenfalls zur Verfügung. Wetterstationen und andere externe Systeme sollen zukünftig über solche Schnittstellen ansteuerbar sein und den Mehrwert des Gesamtsystems erhöhen.

Der integrierte Webserver des Gateways bietet browserbasierte Konfigurationsmöglichkeiten. Auch ohne Internetverbindung kann damit der Empfang von Alptracker-Nachrichten und die Funktion des Gateways überprüft werden, was die Installation des Antennensystems gerade in den Bergen erheblich erleichtert. Um das Datenvolumen möglichst klein und die laufenden GSM-Kommunikationskosten möglichst gering zu halten, wurde von der SOTRONIK ein auf Sicherheit und Nutzdatenverhältnis optimiertes Übertragungsprotokoll entwickelt. Die Positionsdaten können damit zuverlässig übertragen werden und auch Fernkonfigurationen sowie Remote-Firmware-Updates sind möglich.

### Fazit:

Das Internet der Dinge macht auch vor schwer zugänglichen Regionen nicht Halt und mit der Funktechnologie LoRa® lassen sich nun auch solche Gebiete kostengünstig erschliessen. Das von SOTRONIK entwickelte Gateway lässt sich flexibel in unterschiedlichen Anwendungsgebieten einsetzen. Wo geringe Datenmengen grosse Distanzen überwinden müssen oder Kommunikationsstrecken ohne Übertragungskosten zu realisieren sind, eignet sich das Gateway als Datenübermittler an Cloud-/Serversysteme und als Fernzugriffseinheit, über die Remote-Steuerungsvorgänge ausgelöst werden.