

Wo ist die Kuh?

Asset Tracker Solar dnt-LW-ATS

Sogenannte GPS-Tracker erfreuen sich wachsender Beliebtheit. Mit ihnen kann man nicht nur wertvolle Gegenstände überwachen und verfolgen, sondern auch verschiedenste Lebewesen wie Kühe, Ziegen oder Schafe im Blick behalten. Eine Lösung für Bauern und Landwirte hat Peter Lederer von der Firma ViehFinder nun erstmalig auf der Agrarmesse Alpen-Adria im österreichischen Klagenfurt Ende Januar 2023 öffentlich vorgestellt. Das System basiert auf der Hardware des Asset Tracker Solar dnt-LW-ATS und wird durch Befestigungsgurte, Gateways und eine App komplettiert. Die zugrundeliegende Funk- und Netzwerktechnologie ist LoRaWAN®. In diesem Beitrag stellen wir Ihnen diese Innovation näher vor.



GPS

Seit etwa 6000 Jahren nutzen Menschen die Navigation, um ausgehend von einem bestimmten Ausgangspunkt ein gewünschtes Ziel zu erreichen. Dabei ist die Ortsbestimmung eine elementare Herausforderung, um später die richtige Route zum Ziel zu ermitteln. Diesen Vorgang nutzen wir heute fast täglich in Form von Routenplanern auf dem Smartphone oder Navigationsgeräten im Auto.

Ermittelt wird der Standort dabei fast immer durch Signale von Satelliten, die sich über der Erde verteilt in kreisförmigen Umlaufbahnen in einer Höhe von etwa 20200 Kilometern (GPS-System) befinden (Bild 1). Wir bezeichnen diese Art der Navigation und auch die entsprechenden Satelliten landläufig mit „GPS“ – damit ist allerdings nur ein bestimmtes System gemeint, nämlich das amerikanische Global Positioning System, das seit den 1970er-Jahren vom US-Verteidigungssystem entwickelt wurde.

Richtig ist als Oberbegriff die Bezeichnung GNSS (Global Navigation Satellite System), das folgende satellitengestützte Systeme zur Positionsbestimmung umfasst:

- NAVSTAR GPS (Global Positioning System) der USA
- GLONASS (Globales Satellitennavigationssystem) der Russischen Föderation
- Galileo der Europäischen Union
- Beidou der Volksrepublik China

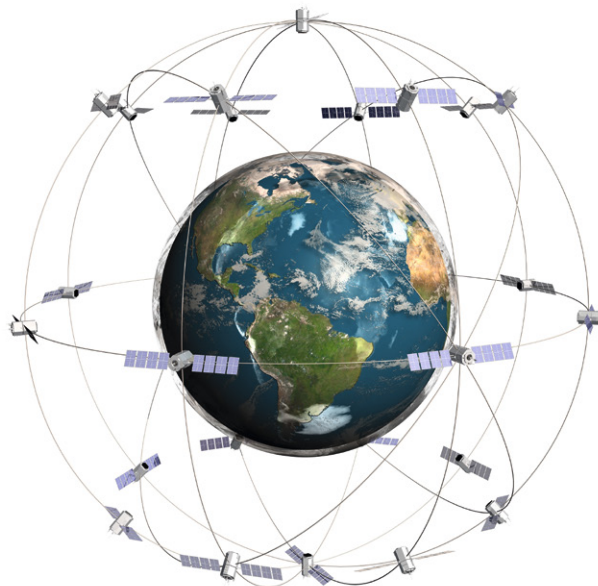


Bild 1: Satelliten zur Positionsbestimmung umkreisen die Erde je nach System in einer Höhe von etwa 19130 bis 23220 Kilometern.

LoRaWAN®

Die Positionsbestimmung eines GPS-Trackers findet also über ein GNSS statt. Da sich der Tracker aber an Gegenständen bzw. Lebewesen befindet und das Ziel die Ortung dieser Objekte ist, muss man die ermittelte Position noch an einen Endpunkt versenden. Das kann z. B. eine App auf einem Smartphone sein.

Der Asset Tracker Solar dnt-LW-ATS (Bild 2) nutzt dazu die noch recht neue Funk- und Netzwerktechnologie LoRaWAN®. Die Systemarchitektur von LoRaWAN® ist in Bild 3 zu sehen. Sie besteht hauptsächlich aus dem Endgerät, also beispielsweise dem Asset Tracker Solar dnt-LW-ATS, einem Gateway, einer Netzwerkinfrastruktur und optional einem Frontend zur Visualisierung.



Bild 2: Solar-Tracker dnt-LW-ATS

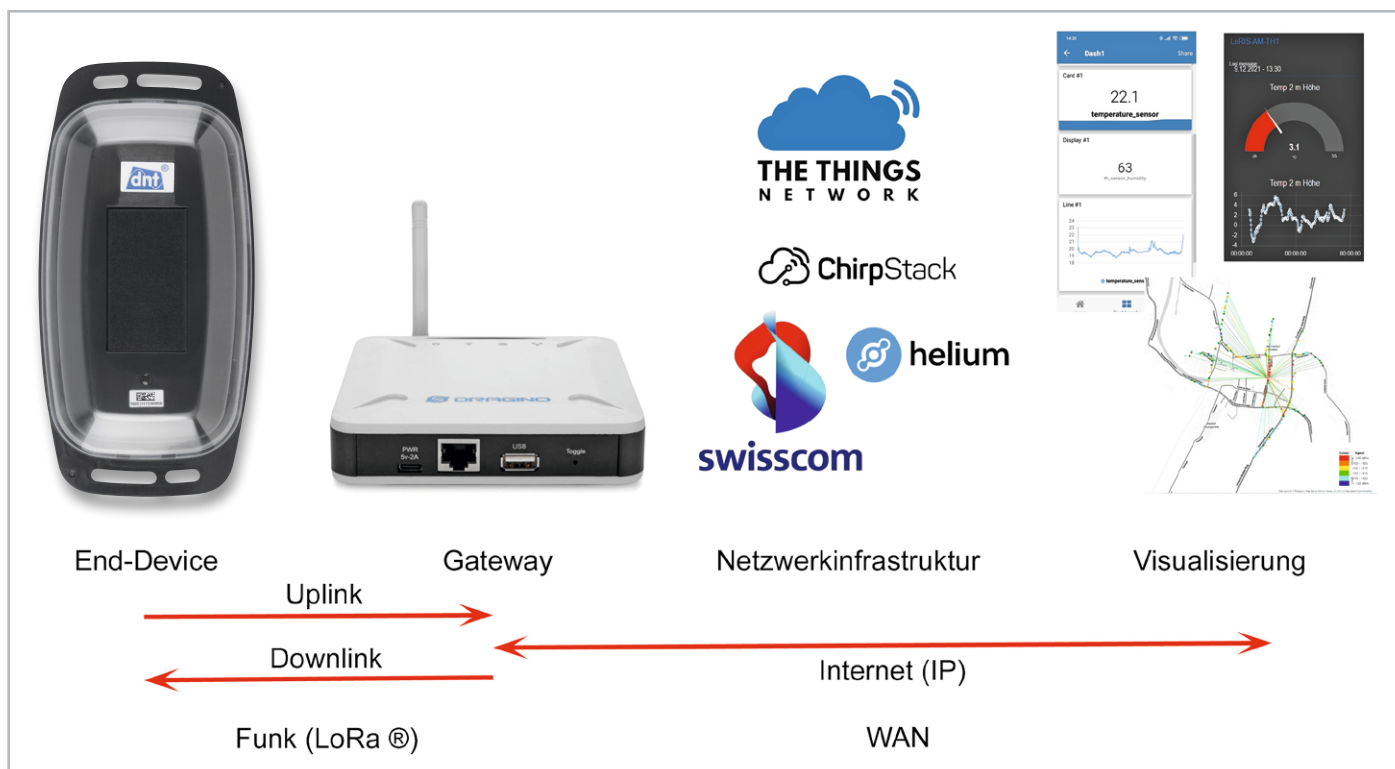


Bild 3: Systemarchitektur von LoRaWAN®

Vorteile von LoRaWAN®

Die Nutzung von LoRaWAN® bietet dabei folgende Vorteile:

- Große Reichweite
- Geringer Stromverbrauch
- Niedrige Kosten
- Hohe Netzwerkkapazität
- Interoperabilität mit anderen LoRaWAN®-Netzen
- Robustheit und Sicherheit des Kommunikationsprotokolls

Allerdings muss sich immer ein Gateway in Reichweite befinden, da sonst die Daten des Endgeräts nicht an die Netzwerkinfrastruktur weitergereicht werden können. Zurzeit ist die Netzabdeckung je nach Land bzw. Region noch recht unterschiedlich und gerade der Anwendungsfall GPS-Tracker sollte daher auf eine ausreichende LoRaWAN®-Netzabdeckung im Vorfeld geprüft werden.

Asset Tracker Solar dnt-LW-ATS

Der Asset Tracker Solar dnt-LW-ATS von dnt [1] ist ein zuverlässiger und kompakter GNSS-Tracker (GPS, GLONASS) mit wetterfestem Gehäuse und integriertem Solarmodul. Das Besondere daran: Die Solarzelle generiert ausreichend Energie, um einen autarken Betrieb zu ermöglichen. Somit ist eine zyklische oder bewegungsbasierte Positionsbestimmung nahezu jederzeit möglich.

Funktionen des dnt-LW-ATS

Betriebsart	Zyklisch- oder bewegungsbasiert. Der bewegungsbasierte Modus ist optimiert auf einen geringen Energieverbrauch und minimale LoRaWAN®-Kommunikation. Im laufenden Betrieb lässt sich der Modus über LoRaWAN®-Downlinks wechseln.
Ladezustandsüberwachung	Der Ladezustand des Akkus wird bei jedem Sendevorgang übermittelt und in der Applikation überwacht.
Datenrate	Einstellbar, DR0 bis DR5
Bewegungsempfindlichkeit	3 Voreinstellungen und manuelle Konfiguration
Nachtmodus	Tag und Nacht können definiert werden, um die Positionsbestimmungen ohne externe Umgebungsenergie zu verzögern
Spannungsbasierte Applikationsanpassung	Ausführung der Positionsbestimmungen und LoRaWAN®-Kommunikation auf Basis der Versorgungsspannung
Abm. (B x T x H)	68 x 136 x 35 mm

Tabelle 1



Bild 4: Tracking von Weidevieh im alpinen Raum

Der Tracker zeichnet sich durch diese Eigenschaften besonders aus:

- Energieautarker Betrieb
- Uneingeschränkter Betrieb auch ohne Strahlungsenergie
- Geringer Energieverbrauch durch Low Power Design
- Sicher gegen Spritzwasser und Eindringen von Schmutz geschützt dank robustem Gehäuse mit Schutzart IP44
- Zyklische oder optionale bewegungsbasierte Verfolgung – bei Inaktivität wechselt der Tracker in den Schlafmodus, um Energie zu sparen
- Vielfältige Konfigurationsmöglichkeiten via LoRaWAN®-Downlink

Die Energieautarkie wird durch einen 3,6-V-NiMH-Akku gewährleistet, der durch eine Energy-Harvesting-Lösung per Solarzelle geladen wird. Mit einem Ruhestrom von $<10 \mu\text{A}$ und einer typischen Stromaufnahme bei zwei Bewegungen am Tag von $430 \mu\text{A}$ (30-Minuten-Zyklen) und $60 \mu\text{A}$ lässt sich diese Autarkie auch bei bedecktem Himmel oder sogar einigen Tagen gänzlich ohne Sonneneinstrahlung ermöglichen.

In der oben erwähnten Konfiguration kann man so Objekte über einen langen Zeitraum im Außenbereich (IP44) tracken. Ein Austausch der Batterie, der je nach Lage des Trackers sehr aufwendig wäre, wird so vermieden.

Mit verschiedenen Funktionen (s. Tabelle 1) und der Möglichkeit zur Konfiguration des Asset Tracker Solar dnt-LW-ATS über den Downlink per LoRaWAN® lässt sich eine große Bandbreite möglicher Anwendungen abdecken.

Anwendungsbeispiel ViehFinder

Mit ViehFinder [2] bietet der Kärntner Peter Lederer (s. Titelbild) eine Komplettlösung zum Tracking von Tieren an. Das System überwacht Herden von Weidevieh, was auch im hochalpinen Raum bei schlechtem Mobilfunkempfang verlässlich funktioniert (Bild 4). Als GPS-Tracker wird der zuvor vorgestellte Asset Tracker Solar dnt-LW-ATS verwendet.

Mittels eines GPS-Empfängers am Halsgurt des Weideviehs (Bild 5) wird die aktuelle Position von z. B. Rindern, Pferden, Ziegen oder Schafen an eine App übermittelt, die beispielsweise auf dem Smartphone genutzt werden kann. Die Software zum Tracken der Tiere ist aber auch für den PC erhältlich.

Die Plattform wurde zusammen mit der TU-Graz (Institut für Geodäsie) erstellt und sie wird kontinuierlich weiterentwickelt, um beispielsweise zusätzliche Satelliten- und Geländedaten zum Nutzen der Almwirtschaft zur Verfügung stellen zu können.

Die Halsgurte für die Tiere gibt es in verschiedenen Längen, damit sie entsprechend der Größe des Tieres eingesetzt werden können (Bild 6). Am Gurt befindet sich zudem ein Gegengewicht, um ein Verwackeln zu verhindern und gleichzeitig zum Laden der Akkus eine gute Ausrichtung zur Sonne zu gewährleisten.



Bild 5: GPS-Tracker zur Ortung von Weidevieh mit Halsgurt und Gegengewicht

Vorteile des Weidevieh-Tracking

Die Vorteile des Weidevieh-Tracking für die Bauern und Landwirte sind dabei sehr vielfältig. Zum einen kann die Position der Herde leicht ermittelt werden, wenn die Tiere lokalisiert werden sollen. Dabei muss nicht jedes Tier mit einem Tracker ausgestattet werden, wenn man ganze Herden überwachen möchte. Durch die Positionsbestimmung kann man aber auch feststellen, ob es ungewöhnliche Bewegungen des Viehs gibt, etwa wenn sich die Kälber zu weit vom Muttervieh entfernen oder die Herde sich ungewöhnlich bewegt.

Mithilfe der Verknüpfung der Bewegungsdaten und weiteren Datenquellen und der Verarbeitung mit Künstlicher Intelligenz ergeben sich hier zukünftig weitere Überwachungsmöglichkeiten, die aktiv auf Gefahren (z. B. für das Vieh gefährliches Wetter, Präsenz von Raubtieren, ungängiges Gelände ...) aufmerksam machen können.

Gateway

Entscheidend für LoRaWAN® ist, dass immer ein Gateway in Reichweite des LoRaWAN®-Senders vorhanden ist. Im alpinen Raum hat man je nach Standort des Gateways (Bild 7) Reichweiten von 5 bis 15 km (und mehr), sodass die Abdeckung unter Umständen schon mit einem einzigen Gateway gewährleistet wird. Wenn es keine Spannungsversorgung am Aufstellort gibt, können die Gateways alternativ per Pufferakku und Solarzelle versorgt werden.

Das Gateway ist per LTE an das Mobilfunknetz angebunden, damit die Weiterleitung der Daten an die Netzwerkinfrastruktur im Internet gewährleistet werden kann. Da nur sehr geringe Datenmengen übermittelt werden, entstehen auch nur sehr geringe Kosten.

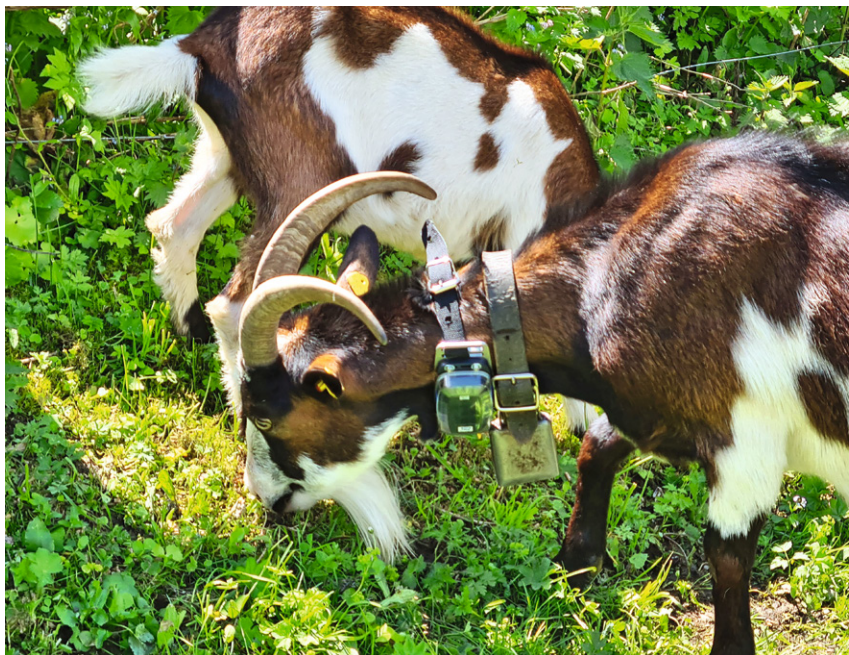


Bild 6: Der GPS-Tracker kann bei verschiedenen Tieren eingesetzt werden.



Bild 7: Per Solarzelle und Akku versorgtes Gateway

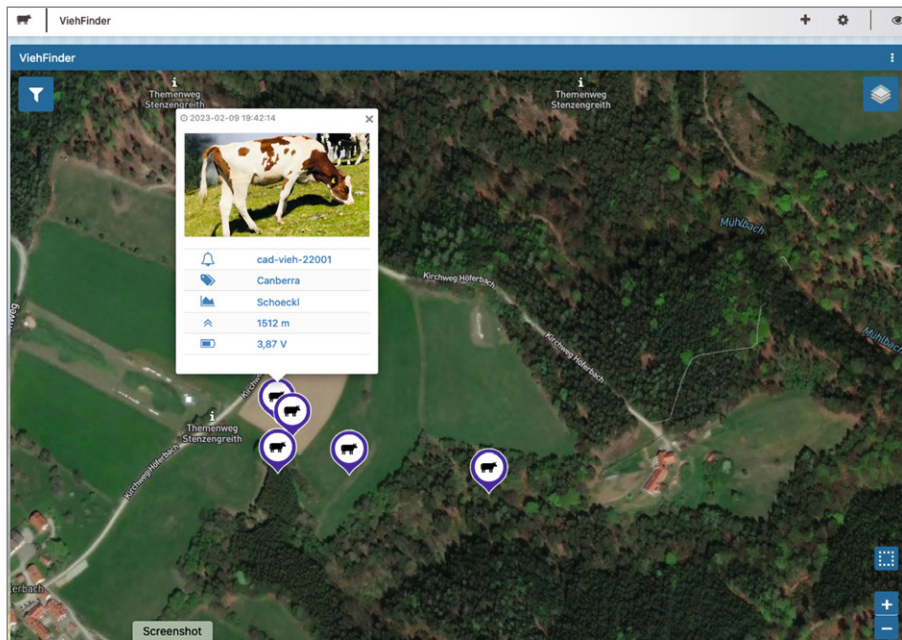


Bild 8: Lokalisierung von Tieren in der ViehFinder-App

Visualisierung in der App

Sind die Tiere mit einem Tracker versehen, können sie in der App oder der PC-Software lokalisiert werden (Bild 8). Der einstellbare Takt für Positionsdaten liegt dabei zwischen 5 und 60 Minuten.

Umwelt und Ressourcen schonen

Die Vorteile der Tracking-Lösung von ViehFinder liegen auf der Hand. Wer bisher z. B. noch die Tiere mühsam und zeitaufwendig suchen musste, kann einen schnellen Überblick über ihre aktuelle Position

durch Nutzung der GPS-Tracker erhalten. Ohne größeren Aufwand und zielgenau kann man so zu dem Weidevieh gelangen, wodurch man Zeit und Ressourcen spart und damit auch die Umwelt schont.

Der Zuspruch für den ViehFinder auf der eingangs erwähnten Agrarmesse in Klagenfurt war daher auch sehr groß, und das System von Peter Lederer schaffte es als innovative Lösung für die Landwirtschaft nicht nur mit einem Bericht darüber in die Lokalzeitungen, sondern auch ins österreichische Fernsehen (Bild 9). **ELV**



Bild 9: ViehFinder wurde im Rahmen der Messe auch vom österreichischen Fernsehen als innovative Idee in der Landwirtschaft hervorgehoben.

i Weitere Infos

[1] Asset Tracker Solar dnt-LW-ATS: Artikel-Nr. 157142

[2] ViehFinder: <https://viehfinder.com/>

Alle Links finden Sie auch online unter: de.elv.com/elvjournallinks