

Die digitalisierte Alp: Tracking und Ortung in der Alpwirtschaft

Die Bewirtschaftung von Alpen steht vor Herausforderung: Grosse, unübersichtliche und topografisch anspruchsvolle Flächen müssen mit knapperem Hirtenpersonal bewirtschaftet werden. Digitale Tracking- und Ortungssysteme versprechen Entlastung bei der Überwachung der Tiere. Ob sie diesem Anspruch gerecht werden, hängt stark von den technischen Rahmenbedingungen ab: Netzabdeckung, Energieversorgung, Kosten und, wie sich zeigen wird, auch die Rechtslage.

L'exploitation des alpages est confrontée à des défis importants : de vastes surfaces, difficiles à surveiller et topographiquement exigeantes, doivent être gérées avec un effectif de bergers de plus en plus réduit. Les systèmes numériques de suivi et de localisation permettent un allègement du travail de surveillance des animaux. Leur capacité à répondre à cette promesse dépend toutefois fortement des conditions techniques : couverture du réseau, disponibilité d'énergie, coûts et, comme on le verra également, cadre juridique.

La gestione degli alpeggi si trova confrontata a diverse sfide: vaste superfici, difficili da sorvegliare e topograficamente impegnative, devono essere gestite con un numero sempre più ridotto di pastori. I sistemi digitali di tracciamento e localizzazione promettono un alleggerimento del lavoro di monitoraggio degli animali. Se riusciranno davvero a soddisfare questa aspettativa dipende in larga misura dalle condizioni tecniche: copertura della rete, approvvigionamento energetico, costi e, come si vedrà, anche dal quadro giuridico.

S. Gfeller

Funktionsprinzip des GNSS-Trackings

Tiertracker bestimmen ihre Position über Satellitennavigation. Neben GPS stehen weitere globale Systeme zur Verfügung: Galileo, GLONASS, BeiDou und QZSS. Für eine Positionsbestimmung sind mindestens drei Satelliten notwendig. Im alpinen Gelände, wo Berge, Felsen und Wald die Sichtbarkeit einschränken, erhöht die gleichzeitige Nutzung mehrerer Konstellationen die Verfügbarkeit sichtbarer Satelliten.

Datenübertragung als Engpass

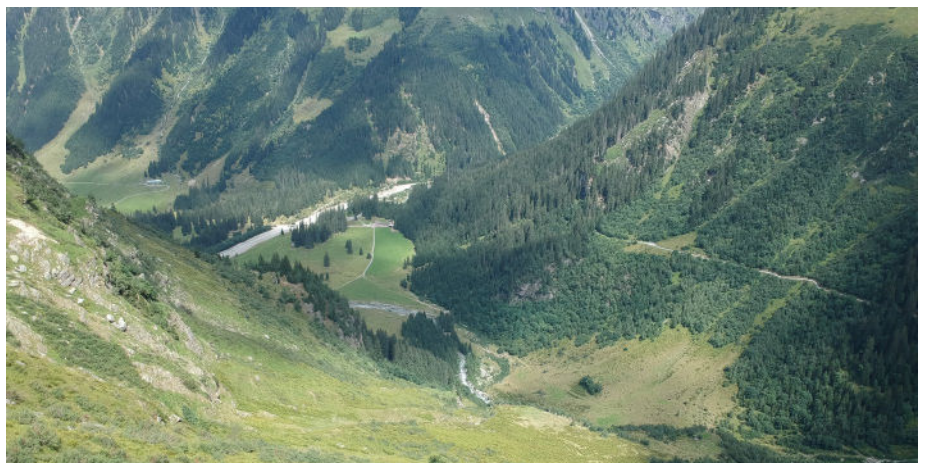
Die reine Ortsbestimmung ist nur die halbe Miete, die Positionsdaten müssen an-

schliessend vom Tier zum Endgerät der Bewirtschaftenden gelangen. Hierfür kommen Technologien zum Einsatz, die sich in Reichweite, Bandbreite und Energiebedarf unterscheiden: LPWAN wie LoRaWAN oder NB-IoT deckt grosse Dis-

tanzen bei geringem Energieverbrauch ab, LTE bietet höhere Bandbreite bei mehr Energiebedarf und Satellitenverbindungen wie Globalstar erreichen entlegenste Standorte, sind jedoch kostenintensiver. Die Netzabdeckung ist dabei nicht überall gegeben. Die Abdeckungskarten von Swisscom zeigen sowohl beim LPN LoRaWAN-Netz als auch beim LTE/4G-Netz deutliche Lücken in alpinen Regionen. Die Netzabdeckung am konkreten Standort sollte vorgängig geprüft werden, pauschale Aussagen zur Verfügbarkeit in den Bergen sind mit Vorsicht zu geniessen. Ein Trend, der diese Lücken mittelfristig schliessen könnte, ist die satellitengestützte Kommunikation. Salt kooperiert seit 2023 mit SpaceX, um Starlink-Satelliten künftig auch mit gewöhnlichen 4G-Endgeräten kommunizieren zu lassen. Für IoT-Anwendungen sind laut Marktanalysen bereits satellitenbasierte NB-IoT-Module verfügbar, ein ausgereifter Dienst für den DACH-Raum wird jedoch erst für 2027 erwartet.

Marktübersicht: grosse Preis- und Technologie- spanne

Der Markt für Tiertracker ist mittlerweile breit aufgestellt. Ein Kostenvergleich (Stand Winter 2025/26) zeigt Unterschiede von rund Fr. 70.– bis Fr. 280.– pro Sender, mit Jahresabonnements zwischen rund Fr. 30.– und über Fr. 100.–. Die Über-



In unwegsamem Gelände ist die Tiersuche zeitintensiv und anstrengend.



GPS-Tracker am Halsband einer Ziege erleichtert das Auffinden der Herde.



Virtuelle Zäune würden in der Berg- und Alplandwirtschaft eine weitere Arbeitserleichterung darstellen.

tragungstechnologien reichen von LoRa-WAN über LTE bis zur Satellitenkommunikation, eine pauschale Kaufempfehlung lässt sich daraus nicht ableiten. In der Praxis bleiben Empfangs- und Sendequalität, Energiemanagement über eine Alpsaison sowie die Mobilfunkabdeckung für das Smartphone der Bewirtschaftenden zentrale Herausforderungen. Wie real dieses Risiko ist, zeigt der Anbieter von Alptracker: Die Syrto AG hat den Betrieb der Plattform per 31. März 2026 eingestellt, mit der Begründung, die LoRaWAN-basierte Lösung sei auf eine Netzabdeckung angewiesen, die im alpinen Gelände nicht überall gegeben ist.

Sensorohrmarken

Als Alternative zum Halsband erforschten Agroscope und Identitas AG ab 2021 eine solarbetriebene Sensorohrmarke für Rinder. Daraus ist inzwischen ein marktreifes Produkt entstanden: Identitas AG hat pünktlich zur Alpsaison 2026 «Tag4Farm», eine 35 Gramm leichte, solarbetriebene Ohrmarken für Rinder, Schafe und Ziegen lanciert, die Position und aussergewöhnliche Aktivität über Satellit übermitteln und damit auch ausserhalb jeder Mobilfunkabdeckung funktionieren.

Virtuelle Zäune

Ein weiteres Anwendungsfeld sind die virtuellen Zaunsysteme. Anbieter wie No-Fence, Halter und weitere ersetzen phy-

sische Zäune durch virtuelle Zäune mittels GNSS-Halsbänder. Bei Annäherung an die zuvor erstellte virtuelle Grenze ertönen Audiosignale, die dem Tier beibringen sollen, auf den Warnton zu reagieren, bevor ein elektrischer Impuls erfolgt. Diese Systeme reduzieren den Bedarf an physischer Zauninfrastruktur und Arbeitsaufwand, ersetzen aber nicht die Notwendigkeit einer funktionierenden Datenübertragung und eines kontinuierlichen Energiemanagements.

In der Schweiz ist der Einsatz zum jetzigen Zeitpunkt (Stand Sommer 2026) nicht zulässig: Die Tierschutzverordnung verbietet Zaunsysteme, die über ein Empfängergerät am Tierkörper elektrisierend wirken. Ende Juni 2026 hat SVP-Nationalrat Ernst Wandfluh im Parlament eine Zulassung gefordert und beruft sich dabei auf eine Agroscope-Studie, die den Tieren ein rasches Erlernen des Systems attestiert, ohne höhere Stressbelastung als bei herkömmlichen Elektrozäunen. Der Vorstoss findet über die Parteigrenzen hinweg Zustimmung, eine Antwort des Bundesrats steht noch aus.

Drohneneinsatz: Potenzial mit klaren Grenzen

Der praktische Einsatz von Drohnen zur Infrastrukturkontrolle wurde im Rahmen einer Diplomarbeit 2018 untersucht. Die Zeitersparnisse gegenüber der Kontrolle zu Fuss sind beachtlich: bei offenen Toren durch Wanderer 90.8%, bei Brunnen und

Wassertrögen zwischen 74.5 und 99.9%. Bewährt hat sich die Drohne aber nicht bei allen Aufgaben: Zerrissene Zaundrähte liessen sich aus der Luft nicht zuverlässig erkennen und die Reparatur musste sowieso von Hand erfolgen. Die Akzeptanz fällt deutlich verhaltener aus, als es die Zeitersparnis vermuten liesse: In einer Befragung (n = 160) zeigten 45% Interesse. Agroscope bestätigt dieses Bild 2025: Von 167 Betrieben im Einzugsgebiet des Plantahofs Landquart setzten nur 14, entsprechend 8.4%, tatsächlich Drohnen ein.

Fazit

Tracking- und Ortungstechnologien bieten der Alpwirtschaft nachweisbare Effizienzgewinne und Arbeitsentlastung. Es zeigt sicher aber auch, dass diese Systeme keine Selbstläufer sind: Netzabdeckung, Energiemanagement, Kosten und, wie das Beispiel der virtuellen Zäune zeigt, auch die Rechtslage bleiben limitierende Faktoren. Die tatsächliche Nutzung auf Schweizer Alpen liegt gemäss den vorliegenden Erhebungen deutlich unter dem technisch Machbaren.

Stefan Gfeller

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Hochschule für Agrar-, Forst- und
Lebensmittelwissenschaften (BFH-HAFL)
Länggasse 85
CH-3052 Zollikofen
stefan.gfeller@bfh.ch