



# Virtuelle Zäune für Weidevieh

- **AUTOREN:** Conor Holohan, Francis Lively, Marija Klopčič, Martin Komainda, Matt Hiron
- **BESCHREIBUNG :** Virtuelle Zäune sind ein System, mit dem Landwirte ihre Tiere ohne physische Zäune ein- oder ausschließen können, indem sie stattdessen eine unsichtbare GPS-Grenze verwenden.
- **BEGRÜNDUNG:** Virtuelle Zäune haben das Potenzial, die Art und Weise, wie wir Weidetiere halten, sowohl in Europa als auch weltweit erheblich zu verändern. Es gibt einige Möglichkeiten, wie diese Technologie für die Landwirte von Nutzen sein kann:

## Produktivität/Profitabilität des Betriebs :

- ✓ **Zeit- und Kostenersparnis**, die mit der Installation, der Wartung und der Verlegung von herkömmlichen Zäunen verbunden sind.
- ✓ Fähigkeit **die bestehenden Zäune zu ersetzen** und/oder Einführung von Zäunen in Gebieten, in denen eine physische Umzäunung nicht möglich oder finanziell nicht tragbar ist, z. B. bei kurzfristig gepachtete Flächen.
- ✓ **Verbesserung des Weidemanagements und der Futterverwertung** durch Methoden wie Rotationsweide, Streifenweide und regelmäßigeren Weidegang.
- ✓ Erweitert die **Überwachung** der einzelnen Tiere innerhalb einer Herde. Tierbewegungen und Echtzeit-Positionierung können über eine mobile App angezeigt werden.
- ✓ **Flexibel:** virtuelle Zäune lassen sich leicht einrichten und jederzeit ändern. Dies kann z. B. bei der Einrichtung einer Rotationsweide auf großen Feldern nützlich sein, die in erster Linie für andere Zwecke als die Beweidung genutzt werden (z. B. für die Heu- oder Silageproduktion oder für Deckfrüchte).
- ✓ Virtuelle Zäune können von Vorteil sein, wenn es darum geht, den Weidegang bei schwierigen Wetterbedingungen zu steuern, die Tiere regelmäßiger zu bewegen und **ausschluss von Tieren aus bestimmten Gebieten**, die für Bodenschäden anfällig sind, z.B. tief liegende Teile von Feldern, in denen sich bei starken Regenfällen oder Schneeschmelze Wasser ansammelt.



# Virtuelle Zäune für Weidevieh

## Nachhaltigkeit :

- ✓ Virtuelle Umzäunungen verbessern das **Weidemanagement**, was wiederum zu besseren Nachhaltigkeitsergebnissen führen könnte, insbesondere in ökologisch wichtigen Gebieten wie Bergregionen und Gebirgsregionen.
- ✓ Virtuelle Zäune können in fast jedem Gelände aufgestellt werden (vorausgesetzt, es gibt ein Mobilfunknetz und GPS-Zugang). Dies könnte möglicherweise Folgendes ermöglichen: **kontrollierte Beweidung** in offenen und abgelegenen Landstrichen.
- ✓ Das System kann an die jeweilige Umgebung angepasst werden, um die Tiere in den gewünschten Bereichen zu halten und sie von **empfindlichen Lebensräumen und Landschaftselementen**, die durch Weidevieh geschädigt werden können, wie Bäche, Seen, Moore usw. fernzuhalten. Der Ausschluss von solchen Gebieten kann die Wasserqualität in Süßwasserflüssen, Bächen und Seen schützen und dazu beitragen, Tiere vor Gefahren wie Ertrinken, Stürzen und versehentlichem Einklemmen zu bewahren.

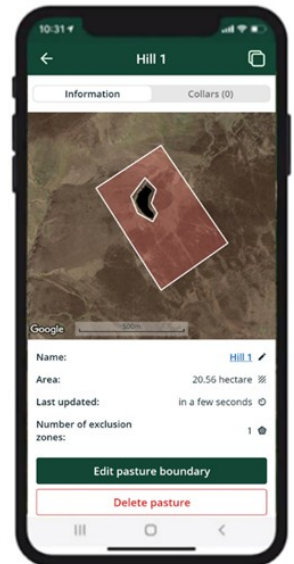


Abb. 1: Virtuelle Weide in einem Berggebiet mit einer "Ausschlusszone" um einen Süßwassersee

• **WIRKUNGSMECHANISMUS** : Die Technologie besteht aus zwei Hauptkomponenten (siehe Abbildung unten)

1. Eine mobile App, über die das virtuelle Zaunsystem in Echtzeit gesteuert und überwacht wird.
2. Ein GPS-fähiges Gerät (in der Regel ein am Hals befestigtes Halsband), das in der Lage ist, Reize auszusenden, um das Tier zu warnen und zu ermutigen, sich vom virtuellen Zaun zu entfernen.

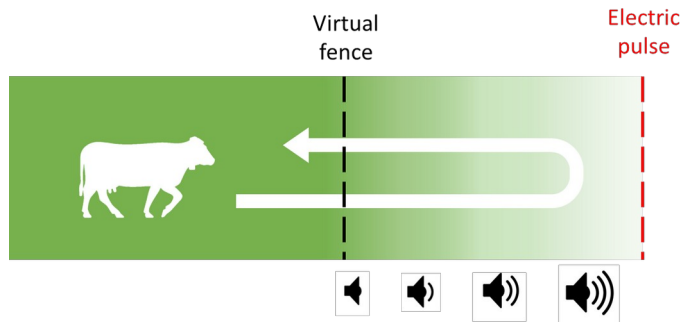


Abb. 2: Auf einer App markierte virtuelle Weide und mit Halsband ausgestattete Kühe und Kälber



## Virtuelle Zäune für Weidevieh

Wenn sich die Tiere dem virtuellen Zaun nähern, werden sie durch einen akustischen Hinweis auf dessen Position aufmerksam gemacht (siehe Abbildung unten). Wenn sie den virtuellen Zaun überqueren, folgt auf den akustischen Hinweis ein elektrischer Impuls. Das System beruht darauf, dass die Tiere lernen, nur auf den akustischen Hinweis richtig zu reagieren, indem sie entweder stehen bleiben oder sich vom virtuellen Zaun entfernen.



*Abb.3:  
Grundlegendes  
Diagramm zur  
Veranschaulichung  
der Funktionsweise  
des virtuellen Zauns*

Der virtuelle Zaun bietet zahlreiche potenzielle Vorteile. Da es sich jedoch um eine relativ neue Technologie handelt, müssen alle potenziellen Herausforderungen und Bedenken im Zusammenhang mit ihrem Einsatz verstanden werden. Die größte Sorge, die im Zusammenhang mit virtuellen Zäunen geäußert wurde, war der Tierschutz. Es wird erwartet, dass neue Technologien in der Tierhaltung zumindest den Tierschutz aufrechterhalten oder verbessern, und daher muss der virtuelle Zaun diese Kriterien erfüllen, wenn er als tierschutzfreundliche Technologie akzeptiert werden soll.

Die Untersuchungen im Rahmen des SUPER-G-Projekts wurden mit dem Nofence-System (Nofence® AS, Batnfjordsøra, Norwegen) durchgeführt. Die Rinderhalsbänder in diesem System haben eine gespeicherte Leistung von 0,2 Joule und maximal 3 kV, während die Schafhalsbänder eine gespeicherte Leistung von 0,1 Joule und maximal 3 kV haben. In unseren bisherigen Studien hatte die virtuelle Umzäunung keine nachteiligen Auswirkungen auf Tierschutzindikatoren wie Cortisol (Stress) und Aktivität (Stehzeit, Liegezeit, Schrittzahl), während die Verhaltensreaktionen auf den virtuellen Zaunimpuls mit dem Kontakt mit einem Elektrozaundraht vergleichbar waren. Die Lerngeschwindigkeit variierte zwischen den Tieren, wobei einige Tiere mehr akustische Hinweise und elektrische Impulse erhielten als andere. Daher ist während der Trainingsphase Vorsicht geboten, damit die Tiere ausreichend Zeit zum Lernen haben. Es besteht auch die Möglichkeit, dass ein Teil der Tiere (<5 % in unseren Studien) nicht in der Lage ist, das System zu erlernen. Es ist wichtig, dass diese Tiere so früh wie möglich identifiziert werden und in den konventionellen Zaun zurückkehren. Zu den Sicherheitsvorkehrungen, die von Herstellern virtueller Zäune wie Nofence angeboten werden, gehört eine Drei-Impuls-Grenze, nach der Tiere, die nicht korrekt auf das akustische Signal reagieren, maximal drei Impulse hintereinander erhalten, woraufhin der Landwirt benachrichtigt wird, dass das Tier entkommen ist. Tiere, die auf die Weide zurückkehren, erhalten beim Wiedereintritt in ihre virtuelle Weide keine Reize (akustisch oder elektrisch). Sobald sie sich innerhalb der virtuellen Grenzen befinden, nimmt das System automatisch seinen normalen Betrieb wieder auf. Einige Hersteller bieten auch ein Frühwarnsystem an, das den Landwirt warnt, wenn ein einzelnes Tier an einem Tag viele Impulse erhält. Dies kann darauf hindeuten, dass das Tier nicht richtig gelernt hat, oder auf andere mögliche Probleme wie Störungen innerhalb der Herde, ein nicht richtig angelegtes Halsband oder eine Fehlfunktion der Technologie hinweisen.



## Virtuelle Zäune für Weidevieh

### • BEISPIEL FÜR GUTE PRAXIS:

Die an der SUPER-G Forschungsgruppe für virtuelle Zäune beteiligten Institute haben diese Technologie bereits mehrere Weidesaisons lang mit mehreren hundert Rindern und Schafen an verschiedenen Standorten in Europa eingesetzt. Im Folgenden werden einige praktische Aspekte erläutert, die bei der Einführung des virtuellen Zauns zu beachten sind.

- ✓ **Wissen und Verständnis** – Diese Technologie bietet zwar viele potenzielle Vorteile, doch muss man sich darüber im Klaren sein, dass ein elektrischer Impuls für Tiere unangenehm ist, weshalb alle Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden müssen, um sicherzustellen, dass die Impulse auf ein Minimum beschränkt werden. Bevor Sie mit dem Einsatz virtueller Zäune beginnen, ist es wichtig, dass Sie mit der Smartphone-Technologie vertraut sind und die Funktionsweise des Systems vollständig verstehen. Dazu gehören wichtige Aspekte wie:
  - Verwendung der mobilen App
  - Anlegen von Halsbändern
  - Tiere trainieren
  - Virtuelle Weidegestaltung und Weidezuweisung



Abb.3: Schafe mit schafs-spezifischen virtuellen Zaunhalsbändern

- ✓ **Verfügbarkeit des Mobilfunknetzes** – Aktuelle virtuelle Zäunungssysteme sind in der Regel auf die Abdeckung des Mobilfunknetzes angewiesen, um den Informationsfluss zwischen der mobilen App und dem am Tier angebrachten Gerät zu gewährleisten. Einige Hersteller bieten eine Backup-Funktion an, die es der App und dem Halsband ermöglicht, über Bluetooth zu kommunizieren, um virtuelle Grenzen zu ändern oder zu entfernen, wenn die Netzabdeckung ein Problem ist. Damit dies funktioniert, muss sich der Benutzer jedoch in der Nähe der Tiere aufhalten. Es sind technologische Entwicklungen im Gange, um Probleme mit der Netzverfügbarkeit zu überwinden, auch wenn dies derzeit in einigen Betrieben ein limitierender Faktor sein kann.



## Virtuelle Zäune für Weidevieh

- ✓ **GPS-Genauigkeit** – Eine häufige Ungenauigkeit bei GPS-Technologien ist die sogenannte "GPS-Drift", d. h. die Differenz zwischen dem tatsächlichen Standort des Tieres und dem vom virtuellen Zaunhalsband aufgezeichneten Standort. Wie stark ein GPS-System driftet, hängt von mehreren Faktoren ab, darunter die Qualität des GPS-Empfängers und der Antenne, die Anzahl der erfassten Satelliten und der Anteil des Himmels, der vom Boden aus direkt sichtbar ist. Zu den Faktoren, die sich auf die Drift auswirken, gehören die Nähe zu Gebäuden, starker Baumbewuchs, steile Abhänge und hügeliges Gelände (wenn sich das Tier in einem Tal befindet, sieht der GPS-Empfänger weniger vom Himmel und weniger Satelliten). Auch starke Gewitter können das Satellitensignal beeinträchtigen. Während das Ausmaß der GPS-Abweichung nach unseren Erfahrungen im Allgemeinen minimal ist (einige Meter), wurden auch einige Fälle berichtet, in denen die Abweichung größer war. Eines der Hauptrisiken besteht darin, dass das Vieh aufgrund der GPS-Abweichung keinen Zugang zu Trinkwasser oder Schatten hat, insbesondere wenn der virtuelle Zaun zu nahe an diesen Stellen steht. Als Präventivmaßnahme wird empfohlen, dass der Landwirt entlang des neu positionierten virtuellen Zauns spazieren geht und ein virtuelles Zaunhalsband verwendet, um die Genauigkeit des Zauns zu überprüfen, und dafür sorgt, dass in der Nähe von Bereichen, zu denen die Tiere Zugang benötigen, ausreichend Pufferraum vorhanden ist.
- ✓ **Lebensdauer der Batterie** – Virtuelle Zaunhalsbänder sind in der Regel mit einer wiederaufladbaren Batterieeinheit ausgestattet, wobei einige Hersteller kleine Solarzellen auf dem Halsband anbringen, um die Batterie aufzuladen. Die Lebensdauer der Batterien hängt stark von der Weidemethode und der Art der Weide ab. Auf größeren Weiden können die Batterien mehrere Monate halten, ohne dass sie aufgeladen werden müssen, während kleinere Weiden die Lebensdauer der Batterien verkürzen. Dies liegt vor allem daran, dass die Halsbänder in der Nähe von virtuellen Grenzen höhere Anforderungen an die GPS-Präzision (und einen höheren Batterieverbrauch) haben. Die Batterielebensdauer wird auch durch Faktoren wie tote Winkel bei der Verbindung, Wetterbedingungen oder wenn sich die Tiere im Schatten aufhalten, beeinflusst.
- ✓ **Tierhaltung** – Wie andere Technologien für die Präzisionsviehhaltung muss auch das virtuelle Zäunen als Managementinstrument betrachtet werden und ersetzt nicht die physische Kontrolle der Tiergesundheit und des Tierschutzes vor Ort.
- ✓ **Äußere Umzäunung** – Virtuelle Zäune sind wahrscheinlich kein geeigneter Ersatz für physische Zäune in Situationen, in denen ein hohes Risiko für Menschen oder Vieh besteht, wie z. B. entlang von Straßen, Autobahnen oder Eisenbahnlinien, oder wenn externe Zäune zum Schutz vor Biosicherheitsrisiken erforderlich sind. In einigen Ländern kann es auch gesetzlich vorgeschrieben sein, dass Landbesitzer unter solchen Umständen physische Zäune für ihre Tiere verwenden müssen.



## Virtuelle Zäune für Weidevieh

- ✓ **Gefährliches Vieh** – Die Wirksamkeit virtueller Zäune zur Eindämmung erwachsener männlicher Zuchttiere (d. h. Bullen und Widder) ist nicht vollständig bekannt. Bei der Arbeit mit männlichen Tieren müssen daher die üblichen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften beachtet werden. Dies gilt auch für andere Situationen und Zeiträume, in denen das Vieh Aggressionen zeigen kann, z. B. bei Kühen nach dem Kalben.
- ✓ **Kosten** – Anbieter virtueller Zäune bieten eine Reihe von Preismodellen an, darunter den direkten Kauf von Halsbändern (plus Abonnementgebühr) oder das Leasen von Halsbändern, wobei die Preise je nach Anzahl der benötigten Halsbänder variieren. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Einführung virtueller Zäune hängt vom Endpreis des Systems sowie von mehreren betriebspezifischen Faktoren ab, wie dem Hauptbetrieb und dem Produktionssystem (z. B. Milchvieh, Rinder, Schafe), dem aktuellen Leistungs-/Effizienzniveau, der Infrastruktur des Betriebs und der Verfügbarkeit von Arbeitskräften. Zusätzliche Funktionen wie Brunsterkennung und integriertes Weidemanagement können die Durchführbarkeit virtueller Zaunsysteme in einigen Betrieben ebenfalls erhöhen.

- **UNTERSTÜTZUNG :**

Derzeit stellen die Kosten ein Hindernis für die Einführung dieser Technologie dar. In einigen Teilen des Vereinigten Königreichs gibt es Zuschüsse für den Kauf von virtuellen Zaunhalsbändern. In anderen Teilen Europas könnte der Nutzen ihrer Verwendung in Zukunft eine finanzielle Unterstützung in Form von Zuschüssen zur Kostenteilung rechtfertigen.