

Beziehung zwischen der Bewertung von Almweideflächen und dem Nutzungsverhalten von Weidetieren

Thomas Guggenberger^{1*}, Reinhard Huber¹ und Andreas Klingler²

Zusammenfassung

253 mit GPS-Halsbänder ausgestattete Weidetiere lieferten zwischen 2019 und 2021 insgesamt rund 900.000 Punktinformationen zu ihrem Aufenthalt und der Verweildauer auf Weideflächen mit verschiedener Wertigkeit. Die Ergebnisse zeigen, dass die Tiere in ihrer Nutzungsdauer dem Gradienten der Wertigkeit sehr eng folgen. Auf hochwertigen Flächen wird, weil mehr Futter vorhanden ist, länger geweidet als auf geringwertigen. Der Korrelationskoeffizient des starken positiven, linearen Zusammenhanges beträgt 0,84. Für Flächen ohne Wertigkeit, diese haben wegen ihres großen räumlichen Anteils eine hohe Bedeutung in der Raumstruktur, können zusätzlich bedeutende Aufenthaltszeiten dargestellt werden. Wiederkäuer können durch selektives Fressverhalten auch in solchen Flächen anteilig ihr Futter suchen und kommen gleichzeitig ihrer Funktion als Landschaftsgestalter nach. Sie fördern die Artenvielfalt, indem sie den Gräsern und Blühpflanzen den Lebensraum offenhalten. Zuletzt liefern solche Flächen auch ein hohes Potenzial an Schutz- und Bewegungsmöglichkeiten. Beides wichtige Aspekte im Tierwohl.

Schlagwörter: Almweideflächen, Nutzung, GPS, Biodiversität, Tierwohl

Summary

253 GPS-collared grazing animals provided a total of approximately 900,000 points of information between 2019 and 2021 on their location and time spent in pastures of varying quality. The results show that animals follow the gradient of quality very closely in their duration of use. In high-value areas, because more forage is available, they graze longer than on low-value areas. The correlation coefficient of the strong positive linear relationship is 0.84. For areas without a quality rating, which have high importance in the landscape because of their large spatial proportion, significant residence times can also be shown. Ruminants can also graze in such areas through selective foraging behavior, and at the same time fulfill their function as landscape creators. They promote biodiversity by keeping the habitat open for grasses and flowering plants. Lastly, such areas also provide a high potential for shelter and exercise. Both are important aspects of animal welfare.

Keywords: alpine pastures, utilization, GPS, biodiversity, animal welfare

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Nutztierforschung, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

² HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

* Ansprechpartner: Dr. Thomas Guggenberger, email: thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at

Einführung und Problemstellung

Wiesen und Äcker sind die Grundlage der landwirtschaftlichen Betriebe in Österreich. Bodenqualität und Kleinklima am Standort bestimmen über die mögliche Wahl des Betriebszweiges und unterstützen die Bewirtschaftungsintensität. Diese natürlichen Aspekte vereinen sich mit lokalen Besonderheiten und führen zur Festlegung der Bonität landwirtschaftlicher Flächen (BGBl. 233/1970, 1970). Diese Ertragserwartung ist traditionell für die Berechnung von Steuern und gemeinschaftlichen Beträgen der Landwirtschaft wichtig. Umgekehrt beziehen sich viele Zahlungen, die im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) von der Gesellschaft in die Landwirtschaft fließen, auf die Flächen des einzelnen Betriebes (BMLFRW 2023). Da Zahlungen aller Art eine enge Verbindung zur Fläche eingehen, ist der Gesetzgeber und die Verwaltung aus Gründen einer korrekten Amtsführung höchst bemüht diese Flächen möglichst genau zu beschreiben.

Innerhalb des Dauersiedlungsraumes fällt das leicht, weil mit dem amtlichen Luftbild (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen 2022a) und dem Grundstückkataster (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen 2022b) zwei exakte Geodatensätze zur Verfügung stehen, die zur Orientierung bei der räumlichen Abgrenzung von Schlägen verwendet werden können (Agrarmarkt Austria 2022, Bundesgesetzblatt der Republik Österreich 335/2004, 2004). Jeder Schlag kann mit einer Schlagnutzung verlässlich und eindeutig beschrieben werden. Schlagnutzungen kommen dabei als Reinkultur (z.B. Weizen, Kartoffeln, ...) vor oder die Schlagnutzung ist eine Pflanzengemeinschaft im Sinne der direkten und vollständigen Verwertung in der Landwirtschaft (z.B. Wiesen als Pflanzengemeinschaft von Gräsern, Kräutern und Leguminosen). Im Zweifelsfall kann für die Feldschläge im Dauersiedlungsraum, diese Flächen werden dem (Heim)Betrieb zugeordnet, vor Ort rasch und eindeutig der Sachverhalt festgestellt werden.

Die Qualität der Bonitätsfestlegung verschlechtert sich je extensiver und exponierter landwirtschaftliche Flächen genutzt werden. Vor allem auf Almweideflächen sind folgende Aspekte ausschlaggebend:

- **Die Landbedeckung:** Die Feststellung der Landbedeckung auf Almen und extensiven Weiden führt bei einem kleinmaßstäbigen Bewertungszugang eher zur Klassifikation von Lebensräumen und nicht zur Extraktion von Pflanzengemeinschaften im Sinne der direkten und vollständigen Verwertung durch landwirtschaftliche Nutztiere. In niedrigeren Lagen unterhalb der Waldgrenze finden wir gute Weideflächen mit einer Ähnlichkeit zu den Weiden in Tallagen noch in größerem Ausmaß, aber immer auch verschiedene Zwergsträucher und andere Übergänge zum Wald. Im Hochgebirge ergänzt sich dieses Mosaik noch durch unfruchtbare Flächen. In manchen Lagen breiten sich dafür große, reine Magerrasenflächen aus. Ein großmaßstäbiger Zugang ist heute technisch umsetzbar und wird durch automatische Algorithmen der Geoinformatik (Klassifikation und Segmentierung) gut unterstützt (BLASCHKE 2010, LANG und BLASCHKE 2007). Das Ergebnis ist objektiver als eine Bewertung auf der Basis der bildgestützten Einzelfeststellung durch den Menschen (GUGGENBERGER

und BLASCHKA 2009), allerdings begrenzt auch hier die Anzahl der gebildeten Segmente, immer noch auftretende Mischformen und die Unsicherheiten bei der Abgrenzung von Klassen die Genauigkeit des Ergebnisses. Korrekturverfahren sollen diese Probleme klein halten.

- **Die Landnutzung:** Die Festlegung der Landnutzung trifft auf die Wirklichkeit des Weidebetriebes. Was im Tal durch die Mahd eindeutig als Ernte definiert ist, muss auf den Almweideflächen durch die Weidewirtschaft festgelegt werden. Weidewirtschaft mit landwirtschaftlichen Nutztieren bedeutet Fütterung im freien Naturraum. Die pflanzliche Vegetation bestimmt die zu wählende Weideform mit. Bei schwach ausgeprägten Höhengradienten wird eine effiziente Nutzung des verfügbaren Ertrages durch eine Anpassung der Weidefläche pro Tier gesteuert. Ob das eher starr, wie bei der Koppelweide erfolgt oder sehr dynamisch wie bei der Kurzrasenweide, ist eine Spezialfrage der Tallagen (STEINWIDDER und STARZ 2015). Auf den Almweiden ändert sich die Situation. Der Höhengradient wird zum Taktgeber der pflanzenbaulichen Nutzung, die Tiere folgen dem Futterangebot durch die Sommermonate (STEINBERGER 2022). Welche Nahrung sie finden werden, das wird durch die Lage und Struktur der Alm ebenso bestimmt, wie durch das Management der Almbewirtschaftler. In allen Fällen ist es aber die Pflicht der Antragsteller bei der Feststellung der Almweideflächen die Information zur tatsächlichen Nutzung der Flächen mit in die Festlegung der Almnutzung einzubringen (INVEKOS 2021). Erst durch diese Maßnahme wird eine als weidefähige Pflanzengemeinschaft definierte Landbedeckung zu einer Landnutzung im Sinne der Almweideflächen.

In der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft trifft die Festlegung der Almweideflächen auf ein Kontrollsystem, das die Richtigkeit der Festlegung im Sinn einer korrekten Mittelverwendung bestätigen muss. Lange Zeit haben unterschiedliche Aspekte zu Abweichungen geführt, die alle Beteiligten gefordert haben. Man darf hoffen, dass die kommende Version, die ab dem Jahr 2023 wirksam wird, alle gelernten Lektionen beinhaltet und eine sanfte Landung möglich ist. Die amtlichen Kontrollsysteme, wenn auch seltener eingesetzt, werden auch in Zukunft immer im Felde die Übereinstimmung zwischen Bewertung und Wirklichkeit prüfen. Dieser Beitrag bringt in den bisher beschriebenen Zusammenhang nun noch einen weiteren Aspekt ein:

„Sind es nicht die Weidetiere selber, die auf der Suche nach Futter die optimalen Träger der gesuchten Information sind?“

Wenn wir die räumlichen Aufenthaltsorte der Tiere kennen, dann kennen wir in einem Augenblick sowohl die Landbedeckung als auch die Landnutzung! Beide Informationen sind dann eindeutig, wenn es uns gelingt die Position laufend und mit hoher Genauigkeit festzustellen. Beides ist heute mit verschiedenen GPS-Halsbändern möglich.

Die vorliegende Arbeit prüft die Beziehung zwischen der bisherigen, amtlichen Feststellung der Almweidefläche und der tatsächlichen Weidenutzung mit 253 Weidetiere.

Diese waren zwischen 2019 und 2021 mit GPS-Halsbändern ausgestattet und lieferten ihre aktuelle Position je nach Einstellung im Intervall zwischen 10 Minuten und 3 Stunden via GSM an die Heimbetriebe ab. In Summe wurden so rund 900.000 Positionen erfasst, wobei rund 1/3 der Kernzeit die Weidenutzung zwischen der Kalenderwoche 24 und 36 über einer Seehöhe von 1.300 Meter betrifft. 2/3 der Punkte betreffen die Weidenutzung im Dauersiedlungsraum. Diese Punkte wurden für diese Arbeit nicht weiter untersucht. 80 % der Daten wurden im Bezirk Liezen und den angrenzenden Bezirken auf 278 Almen erhoben. Weitere, große Datenbestände wurden in den Ländern Salzburg und Tirol erfasst, stehen derzeit aber noch nicht für wissenschaftliche Zwecke zur Verfügung. Dies gilt auch für den Datensatz des Almsommers 2022, der noch nicht verarbeitet werden konnte. Wir wollen den lokal begrenzten Aspekt der Daten und die noch geringe Anzahl der betroffenen Almen bei der Interpretation nicht vergessen!

Datengrundlage und Methode

Die Daten zur Analyse der räumlichen Nutzungsverteilung von 253 Wiederkäuern auf Almen stammen von Rindern und Schafen. Diese wurden bisher keiner Tierkategorie zugewiesen, weshalb mögliche Unterschiede nicht interpretiert werden können. Es darf vermutet werden, dass die Daten oberhalb der Waldgrenzen über 1.900 Meter Seehöhe vermehrt von Schafen geliefert wurden.

- GPS-Halsbänder: 95 % der untersuchten Daten wurden mit den verschiedenen Geräten der Firma Infostars (INFOSTARS 2022) aufgezeichnet (wahlweise mit Batterie oder Akkubetrieb), der Rest mit den Systemen von QTrack (QTRACK 2022) und Simpletrack (SIMPLETRACK 2022). Die Geräte lassen sich in der Datenerfassung konfigurieren, wobei eine negative Beziehung zwischen Aufzeichnungsdichte und Lebensdauer der Batterie berücksichtigt werden muss. Alle Geräte werden am Halsriemen der Tiere mit oder ohne zusätzlicher Schutzhülle befestigt und sind in der Zwischenzeit technisch so weit ausgereift, dass der Einsatz empfohlen werden kann. Alle Halsbänder liefern einen vollständigen Zeitstempel (UTC, Greenwich), die Länge und Breite im WGS84 und eine GPS-Seehöhe. Geräte mit GPS-Sendeeinheit werden zusätzlich über ihren IMEI identifiziert (HUBER et al. 2020).
- Almfutterflächen: Als räumliche Nutzungsschicht der Almwirtschaft werden jene Polygone verwendet, die im Datensatz L037 der INVEKOS-Daten mit dem Schlagnutzungscode 990 aufscheinen (INVEKOS 2021). Als Referenz wurde der Datensatz aus dem Jahr 2019 verwendet. Die Wertigkeit der einzelnen Polygone ergibt sich aus der Division der Netto-Schlagfläche (SL_FLAECH1) durch die Brutto-Schlagfläche (SL_FLAECH2).
- Seehöhe: Die Seehöhe wurde aus dem aktuellen digitalen Geländemodell (DGM) des BML extrahiert.

Alle Daten wurden in das einheitliche Referenzsystem MGI-Austrian-Lambert projiziert. Die Seehöhen wurden über X/Y-Koordinaten abgegriffen, die Zuordnung einzelner Punkte

zu den Almfutterflächen wurden durch einen räumlichen Verschnitt (Intersection) hergestellt. Die mittlere Seehöhe der Polygone der Almfutterflächen wurden mit der Methode „Zonale Statistik“ über das DGM festgelegt. Die aufbereitete Punktwolke wurde für die Analyse klassifiziert, wobei folgende Klassen gebildet wurden:

- Lagen: Über die Seehöhe wurden vier Klassen abgegrenzt. Punkte unter 750 Meter Seehöhe wurden als Gunstlage bezeichnet, jene über 1.900 Meter Seehöhe als Alpine Lage (SCHAUMBERGER 2007). Die Bergbauernbetriebe zwischen 750 und 1.300 Meter Seehöhe wurden als Randlage und die für die Almwirtschaft sehr bedeutende Zone zwischen 1.300 Meter Seehöhe und 1.900 Meter Seehöhe als *Waldlage* bezeichnet. Dieser Term beschreibt die Klimaxvegetation in dieser Zone. Wir untersuchen hier nur die *Waldlage* und die *Alpine Lage*.
- Wertigkeit: Aus der Division von Netto- durch die Bruttofläche ergibt sich ein stetiger Wert, der in 10 % Klassen zusammengefasst wird. Der Name der Klasse entspricht der oberen Grenze (10, 20, ... 100). Für graphische Zwecke wurden diese Klassen noch einmal aggregiert. Alle Wertigkeiten größer null und kleiner gleich 30 bilden den *extensiven Sukzessionssaum* der Almen, Werte größer als 60 die *begünstigten Weideflächen*. Dazwischen liegt eine gemischte Übergangszone. Wegen der großen Häufigkeit bildet der Wert 0 eine eigenen Klasse, die *Ohne Wertigkeit* genannt wurde.

Tabelle 1: Wertigkeit und Aggregation

Untere Grenze*	Obere	Wertigkeit	Aggregation
0	0	0	Ohne Wertigkeit
> 0,0	0,1	10	Extensiver Sukzessionssaum
> 0,1	0,2	20	
> 0,2	0,3	30	
> 0,3	0,4	40	Gemischte Übergangszone
> 0,4	0,5	50	
> 0,5	0,6	60	
> 0,6	0,7	70	Begünstigte Weideflächen
> 0,7	0,8	80	
> 0,8	0,9	90	
> 0,9	1,0	100	

* L037, Nettofläche/Bruttofläche

Alle Daten wurden zu Klassenergebnissen zusammengeführt. Eine Prüfung der Einflüsse der einzelnen Klassen auf das Gesamtergebnis war bisher nicht erfolgreich. Der Grund dafür liegt in der Unsicherheit bei der Festlegung des Untersuchungsrahmens. Im Gegensatz zum wissenschaftlichen Experiment bei dem ähnlichen Ereignis verglichen werden, unterscheiden sich Almen in ihrer Lage, Klima, ... so stark, dass erst in einem größeren Datenmaterial eine gültige Modellbildung möglich ist.

Algorithmus: Für jede Alm lässt sich die Flächensumme der einzelnen Wertigkeitsklassen bestimmen. Zugleich lässt sich über die einzelnen GPS-Punkte und ihren Zeitstempel auch die Dauer des Besuches durch das Tier auf den betroffenen Flächen feststellen. Beide Teilergebnisse können in Beziehung gesetzt werden.

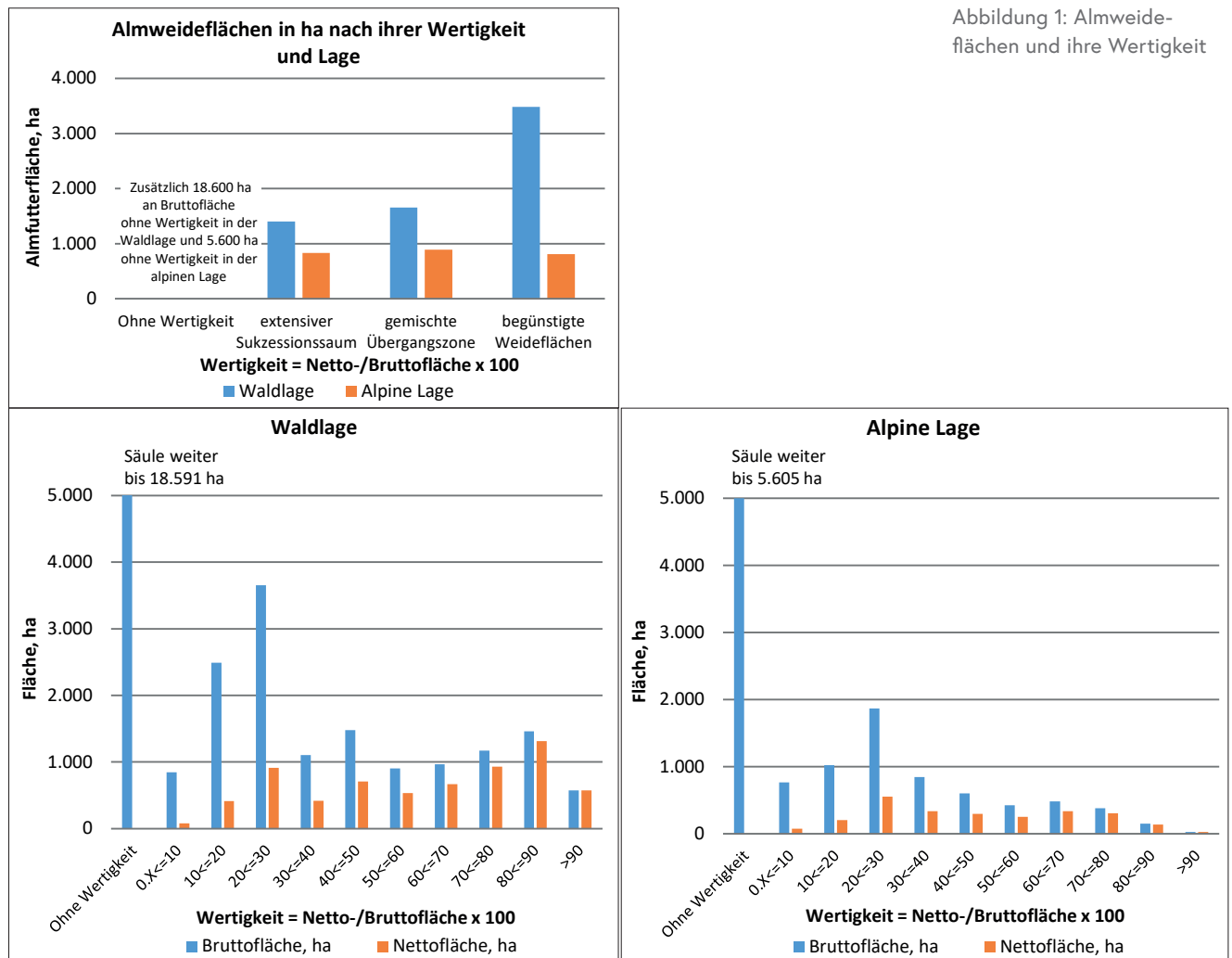
These: Wir dürfen annehmen, dass höherwertige Flächen unter Berücksichtigung ihre Größe häufiger besucht werden als niedrigwertigere Flächen, weil die Tiere auf diesen Flächen mehr Futter finden. Zugleich wissen wir aber auch, dass Wiederkäuer bei ihrer Futtersuche nicht nur auf große Reinweideflächen angewiesen sind, sondern gerne auch selektiv in Sukzessionszonen fressen. Außerdem gehen sie dort auch ihrem Bewegungsdrang und Schutzbedürfnis nach und besuchen deshalb auch Flächen, die derzeit als Ohne Wertigkeit eingestuft werden.

Ergebnisse zur Klassifikation der amtlichen Bewertung der Almweideflächen innerhalb der Lagen

In der *Waldlage* (Almweideflächen zwischen 1.300 und 1.900 Meter Seehöhe) der betroffenen Almen werden in Summe 33.230 ha an Bruttofläche ausgewiesen. 65 % dieser Fläche, das sind 18.591 ha wurde mit einer Nettofläche von 0 bewertet. Die restliche Bruttofläche von 14.640 ha wurde über die verschiedenen Aspekte der Wertigkeit auf eine Nettoalmfutterfläche von 6.544 ha reduziert. Das entspricht einer mittleren Wertigkeit von 45 % in der Fläche mit Wertigkeit bzw. 19,7 % in Bezug auf die Bruttofläche. Die Bruttofläche in der *Alpinen Lage* (Almweideflächen über 1.900 Meter Seehöhe) beträgt 12.180 ha. 5.600 ha wurden mit der Wertigkeit 0 bewertet. Die verbleibende Bruttofläche mit Wertigkeit beträgt 6.575 ha. Diese wurde auf die Nettoalmfutterfläche von 2.533 ha reduziert. Das entspricht einer mittleren Wertigkeit von 38,5 % in der Fläche mit Wertigkeit bzw. 20,8 % in Bezug auf die Bruttofläche. Almfutterflächen kommen in der *Waldlage* des Untersuchungsgebietes 2,5-mal so häufig vor wie in der *Alpinen Lage*. Die Verhältnisse der Wertigkeitsklassen können in *Abbildung 1* betrachtet werden.

Bildbeschreibung zu *Abbildung 1*: Auf den 278 Almen, die zur Bewertung herangezogen werden konnten, dominieren die Flächen ohne Wertigkeit (Flächen mit einer Bewertung 0) die Bewertungsmatrix. Die Dominanz ist in der *Waldlage* stärker als in der *Alpinen Lage*. Für alle Wertigkeiten über 0 zeigt sich, dass in der *Waldlage* begünstigte Almweideflächen in einem ausgewogenen Verhältnis zur Summe der beiden Mischformen stehen. In der *Alpinen Lage* dominiert keine der Wertigkeitsklassen über 0 die Struktur. Insgesamt sind begünstigte Weidflächen selten. Aus der Sicht der Summe der Brutto-Schlagflächen (L037, SL_FLAECHE) haben begünstigte Flächen in der *Waldlage* einen Anteil von 10,5 % und in der *Alpinen Lage* von 6,7 %. Dies lässt sich auch in den einzelnen Klassen beobachten.

Abbildung 1: Almweideflächen und ihre Wertigkeit



Ergebnisse zur Beziehung zwischen der Bewertung von Almweideflächen mit einer Wertigkeit über 0 und der Nutzungsdauer von Weidetieren (Die Landbewertungsfrage)

Die gesuchte Beziehung zwischen der amtlichen Flächenbewertung unter Ausschluss der Flächen ohne Wertigkeit und der tatsächlichen Nutzung, abgeleitet über den Anteil der Verweildauer in den einzelnen Wertigkeitsklassen, zeigt sich in *Abbildung 2*. Sowohl in der *Waldlage* als auch in der *Alpinen Lage* verlaufen die Linien über weite Strecken der X-Achse parallel. Die Senke der Verweildauer in der *Waldlage* bei einer Wertigkeit von 50 % kann derzeit nicht erklärt werden. Der Peak in der *Alpinen Lage* bei 70 % hingegen schon. Es handelt sich hier um einige ertragreiche Sattellagen, die den Tieren häufig als Ruhelager dienen. In *Abbildung 3* werden die in *Abbildung 2* parallel geführten Linien zur Prüfung der aufgestellten These verwendet. Über alle Lagen hinweg wird die These, dass Tiere länger auf günstigeren Flächen mit höherer Wertigkeit verbleiben, bestätigt. Der Korrelationskoeffizient für die einfache Beziehung beträgt 0.84. Dieses Maß ist ausreichend, um von einem stark positiven linearen Zusammenhang zu sprechen.

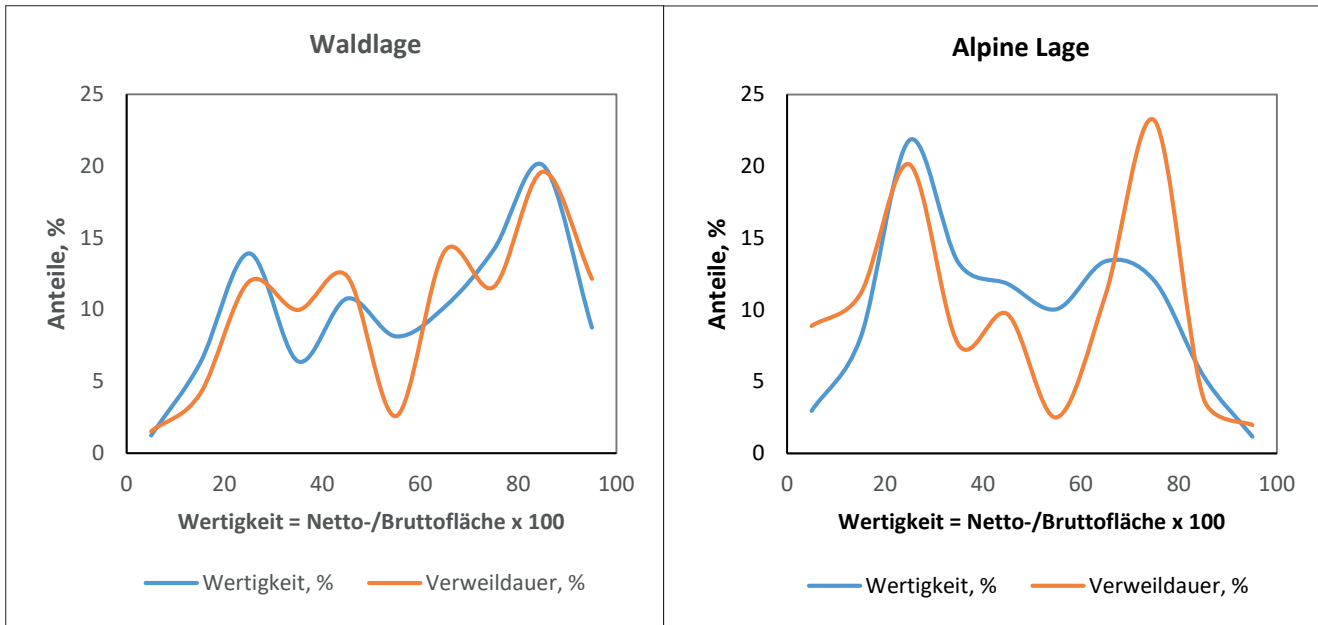
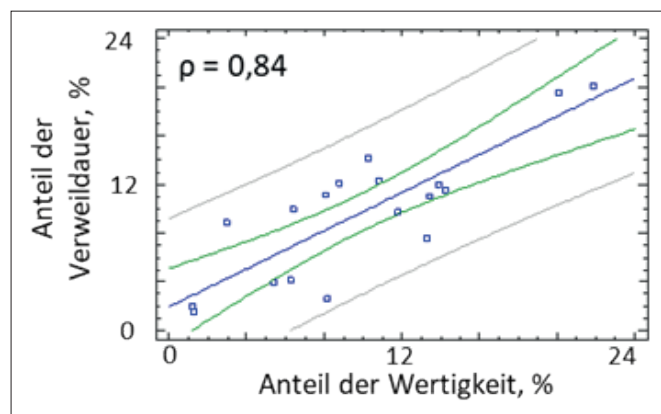


Abbildung 2: Verteilung der Wertigkeiten der Almfutterfläche und die Verweildauer der Tiere in den Wertigkeitsklassen unter Ausschluss der Flächen ohne Wertigkeit

Bildbeschreibung zu *Abbildung 2*: Die absolute Wertigkeit von Flächen, die sich aus dem Mehrfachantrag über die Brutto- bzw. Nettofläche ableiten lässt, kann als Normierungsmaßstab für weiterführende Untersuchungen von Almweideflächen genutzt werden. So kann die prozentuale Verteilung der Flächenanteile (Wertigkeit, %) auf diese X-Achse bezogen werden. Die tatsächlichen Größen für die Normierung findet sich im unteren Teil von *Abbildung 1*. Nach derselben Methode kann auch die Verweildauer bestimmt werden. Dafür werden alle gemessene Zeitintervalle der GPS-Halsbänder innerhalb einer Wertigkeitsklasse addiert und durch die Gesamtzeit geteilt. Das Ergebnis (Verweildauer, %) wird ebenfalls auf die X-Achse aufgetragen.

Abbildung 3: Korrelation von Flächenfeststellung und zeitlicher Nutzung als Regression auf Flächen unter Ausschluss der Flächen ohne Wertigkeit



Bildbeschreibung zu *Abbildung 3*: Innerhalb aller Almweideflächen, die eine Wertigkeit über 0 erreicht haben, kann eine einfache Regression zwischen den Anteilen der Wertigkeit, % und den Anteilen der Verweildauer, % aus *Abbildung 2* erstellt werden. Der Korrelationskoeffizient p dieser Beziehung beträgt 0,84 und beschreibt somit einen stark positiven linearen Zusammenhang.

Ergebnisse zur Beziehung zwischen der Bewertung von Almweideflächen ohne Wertigkeit und der Nutzungsdauer von Weidetieren

Die intensive Nutzung all jener Flächen, die bisher ohne Wertigkeit erfasst wurden (65 % in der *Waldlage* und 46 % in der *Alpinen Lage*), widerspricht dem starken positiven Zusammenhang zwischen Wertigkeit und Verweildauer. Dieser Widerspruch lässt sich, zumindest teilweise, über die Summe der Verhaltensansprüche (Schutz, Bewegung, Transfer, Interesse, ...) von Wiederkäuern aufklären. Die Weidetiere kommen in diesen Biotopen verschiedenen, natürlichen Verhaltensweisen nach und erfüllen dabei einige weitere Funktionen, die für das Tier aber auch für die Almwirtschaft von Bedeutung sind. Mehr dazu bei der späteren Zusammenfassung. Auf jeden Fall werden die Tiere in diesen weitläufigeren Flächen während der Verweildauer auch noch ausreichend Futter finden, allerdings kann die Methodik der Bewertung der Landbedeckung diesen Aspekt nicht so fein auflösen wie es ein Tier in der Praxis sehr wohl kann.

Ergebnisse zur Trefferquote der GPS-Punkte in den MFA-Polygonen (Die Landnutzungsfrage)

Die Verschneidung der GPS-Punkte des almwirtschaftlichen Datensatzes der *Waldlage* mit den in dieser Lage digitalisierten Schlägen der Almweideflächen zeigt eine Übereinstimmung von mindestens 90 %. Unter Berücksichtigung von Randtreffern und der GPS-Messungenauigkeiten steigt diese Zahl bei einer leichten Pufferung der Punkte auf bis zu 93 % an. Dieses Ergebnis zeigt die Präzision der Weideführung in den Kerngebieten der untersuchten Almen der *Waldlage*. Zusätzlich bilden die oft schwierige Topographie dieser Lage und die scharfe Abgrenzung zu anderen Landbedeckungen eine natürliche Grenze, die nicht abgezäunt werden muss. Ein Beispiel dafür findet sich in *Abbildung 4*.

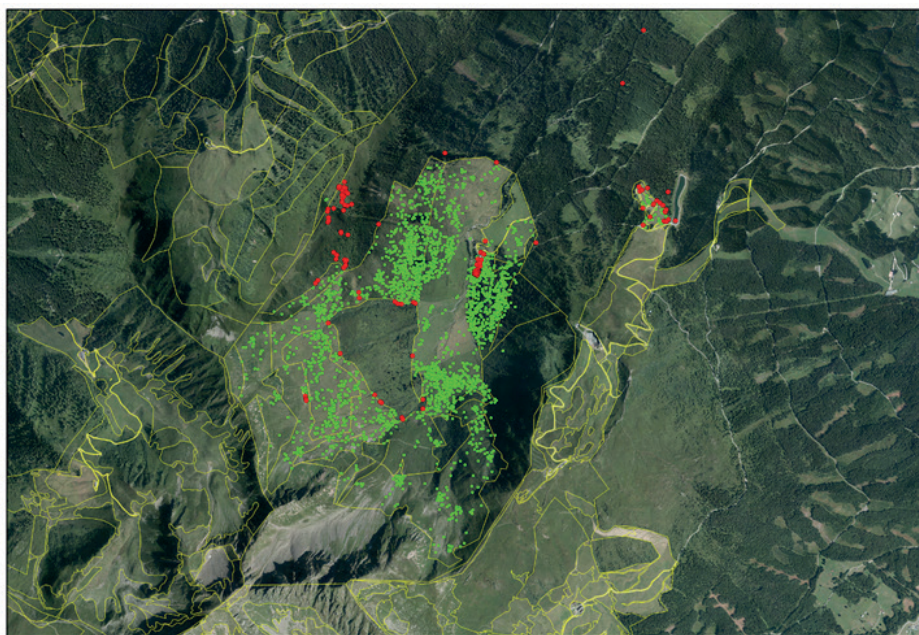
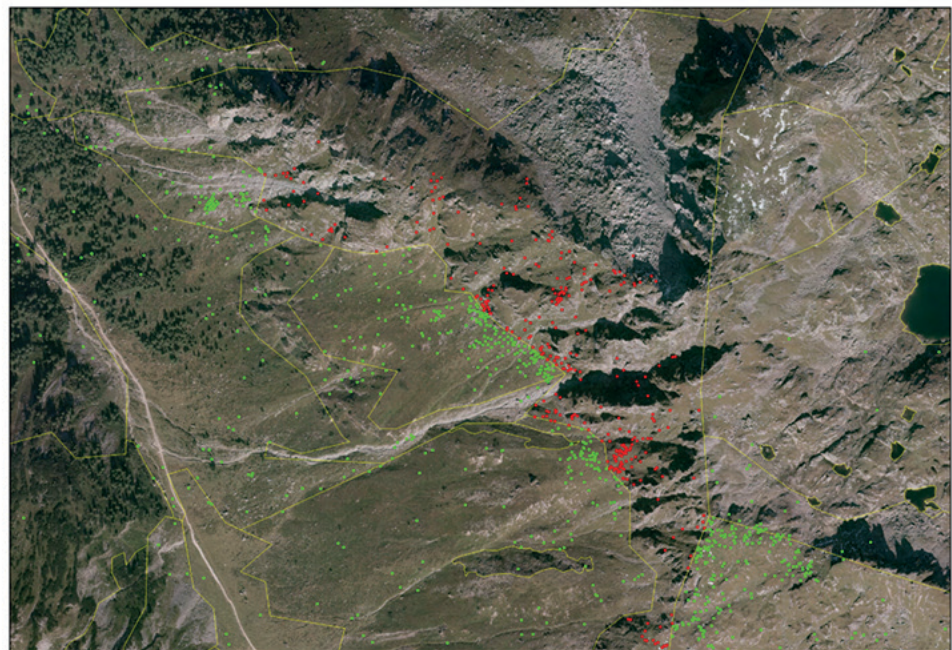


Abbildung 4: Beispiel der Nutzung von Almweideflächen in der Waldlage

Bildbeschreibung zu *Abbildung 4*: Die dargestellte Alm in der *Waldlage* wird auf fast allen Seiten durch natürliche Barrieren vom Umland abgegrenzt. Die Punkte der GPS-Halsbänder befinden sich, wenn in grüner Farbe auf den MFA-Polygone. Rote Punkte liegen außerhalb. Die Punktdichte und damit die Aufenthaltszeit in den höherwertigen Flächen in der Mitte der Alm bestätigt die Beziehung zwischen Futterangebot und Futteraufnahme. Im südwestlichen Teil der Alm finden größere Flächen mit geringer oder ohne Wertigkeit. Hier sinkt die Punktdichte ab, die Tiere bleiben aber trotzdem längere Zeit in diesem Bereich. Sie finden wohl noch ausreichend Futter und unterstützen durch ihr Fress- und Bewegungsverhalten die Offenhaltung der Almweidfläche. Rote Punkte innerhalb der Alm sind selten, einmal hat das Tier aber die Alm verlassen.

In der *Alpinen Lage* verändert sich das Bild. Oberhalb der Waldgrenze fehlt oft die regulierende Wirkung der Vegetation bzw. der anthropogenen Abtrennung, weshalb die Trefferquote auf etwa 60 % absinkt. Wahrscheinlich werden die meisten Abweichungen durch Schafe ausgelöst. Ein passendes Beispiel findet sich in *Abbildung 5*.

Abbildung 5: Beispiel der Nutzung von Almweidflächen in der Alpinen Lage



Bildbeschreibung zu *Abbildung 5*: Ein mit einem GPS-Halsband ausgestattetes Schaf nutzt den oberen Bereich der steilen Hänge eines nach Südost verlaufenden Hochtales. Besuche im Tal sind selten, meistens nutzt das Tier hochgelegene Flächen über dem ausgeprägten Sukzessionsbereich. Das Tier ist geländegängig und verlässt für längere Zeit die digitalisierten Almweidflächen und steigt hoch in die felsige Region auf (rote Punkte).

Wird der Aspekt der Trefferquote konsequent verfolgt, dann ergibt sich daraus auch eine Folge für die Berechnung der Besatzdichten auf den Almen. Diese wird derzeit über die Summe der Tiere in einzelnen Tierkategorien auf der Basis der RGVE im Verhältnis zur Almweidfläche bewertet. Wenn nun die Tiere für eine messbare Zeit nicht auf

diesen Flächen zu finden sind, dann fällt der Weidedruck bei konstanter Flächengröße geringer aus. In der Berechnungsformel wäre ein Korrekturfaktor anzusetzen. Dieser kann ganz einfach durch die Normierung der Punktesumme auf den MFA-Flächen durch die Gesamtpunkteanzahl berechnet werden. Formel 1 zeigt diesen Korrekturfaktor noch als rechtes Glied der Multiplikation. Im linken Glied steht t für die Tierkategorie und f für die einzelne Fläche.

Formel 1: Berechnung des Tierbesatzes unter Berücksichtigung der Trefferquote in den MFA-Flächen

$$\text{Tierbesatz} \frac{RGVE}{ha} = \frac{\sum_{t=1}^n \text{Anzahl Tiere}_t \times RGVE_t}{\sum_{f=1}^n \text{Fläche}_f \times \text{Wertigkeit}_f} \times \frac{\sum \text{GPS Punkt in den wertigen Flächen}}{\sum \text{Summe aller GPS Punkte}}$$

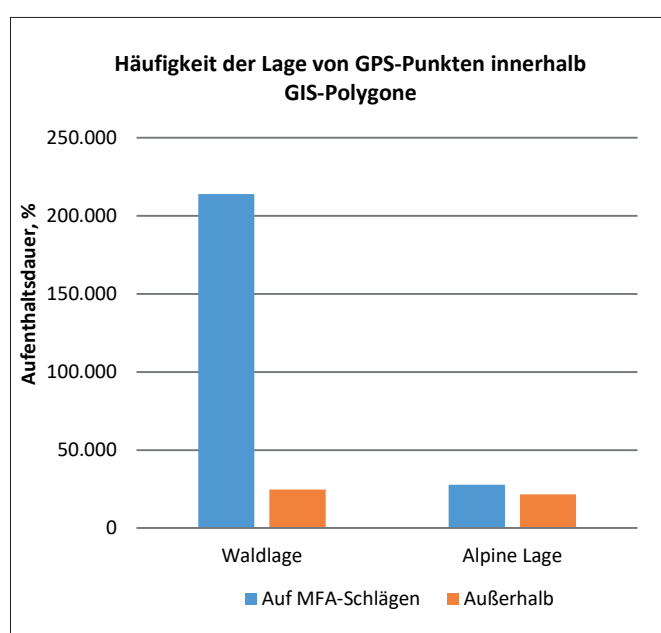


Abbildung 6: Trefferquote der GPS-Punkte auf den MFA-Schlägen

Bildbeschreibung zu *Abbildung 6*: Nicht jeder erfasste GPS-Punkt liegt innerhalb der Polygongrenzen der MFA-Flächen. Punkte außerhalb der Polygone kommen in der *Waldlage* selten in der *Alpinen Lage* häufig vor.

Zusammenfassung

In der Problemstellung der Forschungsfrage wurden die beiden Aspekte der Landbedeckung und der Landnutzung eingeführt. Beide Aspekte müssen bei der amtlichen Feststellung von Almweideflächen durch die Verwaltung berücksichtigt werden. Almweideflächen können nur Flächen sein, die in ihrer natürlichen Funktion auf eine bedeutende Funktion der Weidetiere treffen und von diesen auch tatsächlich genutzt werden. Der primäre Nutzen wird auf der Seite der Weidetiere zu suchen sein (z.B. die Ernährung), ein sekundärer Nutzen entsteht aber auch durch die Rückkoppelung der Effekte der Weidetiere auf die Almweidefläche (z.B. die Offenhaltung der Fläche).

Folgende Funktionen können in dieser Arbeit dargestellt werden:

- Die Ernährungsfunktion aller Almweideflächen, die eine Wertigkeit erhalten haben: Die Bewertung der Landbedeckung im INVEKOS-GIS (Polygone und ihre Wertigkeit) bildet das tatsächliche mittels GPS-Punkten festgestellte Fressverhalten der Almweidetiere gut ab. Die Verwaltung konnte ihren Auftrag erfüllen.
- Die Ernährungs- und Biodiversitätsfunktion aller Flächen, die ohne Wertigkeit verblieben sind: Weite Flächen auf den Almen wurden bisher so beschrieben, dass sich daraus kein Wert für die primären Funktionen der Weidetiere ableiten lässt. Dies ist Ausdruck der bisherigen Bewertungsalgorithmen, die sich zentral auf die Ernährungsfunktion bezogen haben. Bedenkt man nun, dass sich in solchen weitläufigen Flächen ohne Wertigkeit mit einem geänderten Fressverhalten auch ausreichenden Futter finden lässt, so bilden diese Flächen natürlich auch eine, wenn wohl geringer wertige Ernährungsfunktion ab. Diese Tatsache kann sowohl anhand der Trajektorien als auch über die notwendigen Futterbilanzen der Weidetiere an fast jedem Weidetier beobachtet werden (GUGGENBERGER et al. 2008). Während, und diese Überlegung ist sicherlich richtig, die Ernährungsfunktion etwas in den Hintergrund tritt, gewinnt die Rückkoppelung der Weidenutzung auf die Entwicklung der Alm an Bedeutung (GUGGENBERGER 2008). Die Weidetiere leisten hier ein Service und halten die Sukzessionsflächen in Abhängigkeit ihrer Aktivitätsdauer offen (BLASCHKA 2014). Der Einfluss besteht dabei nicht nur durch das Abfressen der Vegetation, sondern auch mechanisch durch Tritt oder chemisch durch natürliche Düngung (GUGGENBERGER et al. 2014). Es ist eindeutig, dass ein Nutzen für die Biodiversitätsfunktion entsteht. Die weidebasierte Milch- und Fleischproduktion auf den Almen, in der Viehbesatz und Standortpotential in einem Gleichgewicht stehen, stellt eine nachhaltige Produktionsstrategie mit einer vergleichsweise hohen Umweltverträglichkeit dar (O'BRIEN et al. 2012, PITTARELLO et al. 2020) und sollte somit im Sinne des Green Deals und der Farm2Fork Strategie weitestgehend unterstützt werden. Die aktuelle Entscheidung diesen Nutzen auch in der Bewertung solcher Flächen aufzunehmen, ist notwendig, logisch und richtig. Die Beweisführung der Aussage auf Basis von GPS-Daten wurden hier nicht nachvollzogen, ist aber möglich.
- Flächennutzung und Tierwohl: Tiere benötigen auf Almweideflächen die gleichen Grundvoraussetzungen wie auf allen Weideflächen. Diese sind ein kontinuierliches Angebot an Futter und Wasser für ihre Ernährung und Schutz vor Hitze und extremen Wetterereignissen. Die Ernährungsfunktion erfüllt auf den Almen, wie dargestellt, in erster Linie die wertigen Flächen. Flächen ohne Wert werden zwar auch zur Nahrungsaufnahme genutzt, die Tiere suchen dort aber vor allem auch alle Arten von Schutz. Umso mehr und feinteiliger sich die räumlichen Strukturen vermischen, umso mehr vermischen sich auch die Nutzungsaspekte der Weidetiere

Ausblick und Empfehlungen

Der raumzeitliche Bezug (bestimmte örtliche Lage zu einem bestimmten Zeitpunkt) des Einzeltieres auf der Alm steht in enger Verbindung zu seiner Lebensumwelt. Diese Beziehung kann empirisch gut beobachtet werden, weshalb große Hoffnung besteht für einzelne Aspekte auch eine Beziehung zwischen Messdaten und Wirklichkeit zu bestimmen. Wir werden, wenn wir die GPS-Messungen von Almweidetieren in Österreich kontinuierlich fortsetzen und alle Daten zentral verarbeiten, schon in den nächsten Jahren in der Lage sein aus den gesammelten Informationen dynamische Entwicklungsprofile der Almen abzuleiten. Diese Profile werden uns in die Lage versetzen das Weidemanagement direkt und schrittweise zu verbessern und damit die Effizienz der Almen zu erhöhen. Diese Verbesserung ist nicht nur aus dem Blickwinkel der Produktivität zu betrachten, sondern kann den gesamten Komplex der Ökosystemleistungen berücksichtigen. Außerdem werden wir bei entsprechend hoher Auflösung die lokale Dynamik der Almbewirtschaftung beobachten. Erkenntnisse aus dieser Beobachtung können uns in die Lage versetzen auf lokale Herausforderungen (Klimawandel, Overtourism, Beutegreifer, ...) mit faktenbasierten Maßnahmen zu antworten. GPS-Halsbänder und ihre noch zu entwickelnden, vernetzten Datenverarbeitungssysteme sind das wirksamste Werkzeug in der Digitalisierung der Almwirtschaft. Bedenken, die sich im Hinblick auf die Kontrollsituation mit der Behörde ergeben, sind verständlich, die zu erwartenden Wirkungen bleiben klein, weil diese Arbeit zeigt, dass die Beziehung zwischen der Bewertung von Almweideflächen und dem Fressverhalten von Weidetieren sehr eng ist. Werden die Messungen von GPS-Halsbändern in die Bewertung der Almweideflächen integriert, nützen sie eher als sie schaden können. Die Empfehlung auf der Basis der bisherigen Erkenntnisse zum Aufwand, den Möglichkeiten in der Anwendung und dem Nutzen eines Netzwerkes an GPS-Halsbändern für die Almwirtschaft lautet:

„Jede Alm in Österreich sollte für jede Teilgruppe an Tieren zumindest ein GPS-Halsband besitzen. Die Geräte sollten in einem Public-Privat-Ansatz beschafft und in einem gemeinsamen Informationssystem betrieben werden!“

Gelingt dies, wird die österreichische Almwirtschaft in Zukunft sehr präzise über die eigenen Möglichkeiten, Leistungen und Nöte informieren und kann gegenüber der Gesellschaft stark faktenbasiert argumentieren. Dieser Paradigmenwechsel, im Englischen oft als Game-Changer bezeichnet, kann gut mit der Ausrichtung und Evaluierung der GAP-Maßnahmen der Almwirtschaft verbunden werden. Die Bewegung freier Herden von Wiederkäuern steht nicht nur in enger Beziehung zum Tierwohl, sondern beeinflusst auch die Entwicklung der Artenvielfalt im Alm- und Berggebiet.

Literatur

Agrarmarkt Austria, 2022: INVEKOS-GIS.

BGBI. 233/1970, 1970: Bodenschätzungsgesetz 1970.

BLASCHKA, A., 2014: Mit Zähnen und Klauen: Erhalt und Wiederherstellung von Ökosystemleistungen einer alpinen Kulturlandschaft. Paris Lodron Universität, Naturwissenschaftliche Fakultät, Salzburg, 268 S.

BLASCHKE, T., 2010: Object based image analysis for remote sensing. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 65, 2-16.

BMLFRW, (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, Wien), 2023: Nationaler Strategieplan GAP 2023.

BUNDESAMT FÜR EICH- UND VERMESSUNGSWESEN, 2022a: Orthophotos und Luftbilder.

BUNDESAMT FÜR EICH- UND VERMESSUNGSWESEN, 2022b: Grundstückkataster.

BUNDESGESETZBLATT DER REPUBLIK ÖSTERREICH 335/2004, 2004: INVEKOS-GIS Verordnung.

GUGGENBERGER, T., 2008: Automatisierte Abschätzung des notwendigen Tierbesatzes zur Vermeidung klimabedingter Sukzession alpiner Weideflächen. Paris Lodron Universität, Zentrum für Geoinformatik - UNIGIS, Salzburg, 103 S.

GUGGENBERGER, T. und A. BLASCHKA, 2009: Vom Satellitenbild zur Weideintensität – eine großräumige Analyse des Weidepotenzials auf Almen. Österreichischen Almwirtschaftstagung, Puchberg am Schneeberg, 26.-28.08.2009, 55-58.

GUGGENBERGER, T., G. DE ROS und S. VENERUS, 2008: The right place - An integrated model for the evaluation of suitability and estimation of potential on alpine pastures for sheep and goat, HBLFA Raumberg Gumpenstein.

GUGGENBERGER, T., F. RINGDORFER, A. BLASCHKA, R. HUBER und P. HASLGRÜBER, 2014: Praxishandbuch zur Wiederbelebung von Almen mit Schafen, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning, 150 S.

HUBER, R., F. RINGDORFER und A. BLASCHKA, 2020: Schafe orten mittels GPS – Weide GPS. 11. Fachtagung für Schafhaltung, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 61-74.

INFOSTARS, 2022: Infostars GPS Ortungsgeräte.

INVEKOS, 2021: Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem, L037, Mehrfachantrag Flächen, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

LANG, S. und T. BLASCHKE, 2007: Landschaftsanalyse mit GIS, Ulmer, Stuttgart, 404 S.

O'BRIEN, D., L. SHALLOO, J. PATTON, F. BUCKLEY, C. GRAINGER und M. WALLACE, 2012: A life cycle assessment of seasonal grass-based and confinement dairy farms. *Agricultural Systems* 107, 33-46.

PITTARELLO, M., M. LONATI, S. RAVETTO ENRI und G. LOMBARDI, 2020: Environmental factors and management intensity affect in different ways plant diversity and pastoral value of alpine pastures. *Ecological Indicators* 115, 106429.

QTRACK, 2022: Qtrack GPS Ortungssoftware für Tiere.

SCHAUMBERGER, J., 2007: Räumliche Veränderung von Lebensräumen alpiner Wildtierarten durch den klimabedingten Anstieg der Waldgrenze. Diplomarbeit, Universitätszentrum Rottenmann, Rottenmann.

SIMPLETRACK, 2022: Tracking In The UK and Beyond.

STEINBERGER, S., 2022: Das magische Dreieck der Almbewirtschaftung als Anpassung an die klimatischen Veränderungen. Klimawandelanpassung in der Almwirtschaft, online am 18.02.2022, Almwirtschaft-Österreich.

STEINWIDDER, A. und W. STARZ, 2015: Gas dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen, Stocker Verlag, Graz, 300 S.