Auswirkung der neuen Wisentpräsenz auf die Wildtieraktivität im Gehege des Projekts «Wisent Thal»

Zertifikatsarbeit
CAS Säugetiere – Artenkenntnis, Ökologie und Management

Flavia Mondini

November 2023

Zürcher Fachhochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW
Life Sciences and Facility Management, Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen

Betreuung:
Dr. Darius Weber
Bündtenstrasse 16
4118 Rodersdorf

Fachkorrektor ZHAW:
Dr. Claudio Signer
ZHAW IUNR WILMA
8820 Wädenswil

Dank

Mein erster Dank geht an den Verein Wisent Thal für das zur Verfügung stellen der Fotofallen- und GPS-Daten und vor allem für die inspirierende und wichtige Pionierarbeit in der Schweiz. Herzlichen Dank insbesondere auch an Darius Weber für die wertvolle Unterstützung und Betreuung bei der Konzeptionierung und Durchführung dieser CAS-Zertifikatsarbeit und Claudio Signer für deren Fachkorrektur. Ausserdem möchte ich Monika Tschumi, meiner Kommilitonin beim CAS-Kurs und Zertifikatsarbeitspartnerin für die Arbeitsaufteilung der Digitalisierung der Protokollblätter und für die allgemeine Unterstützung bei der Arbeit danken.

Abstract

Das Projekt «Wisent Thal» im solothurnischen Jura ist ein über 10 Jahre laufendes Feldexperiment mit einer zunächst eingezäunten und später freilebenden kleinen Wisentherde. Hier soll herausgefunden werden, ob der Europäische Wisent als einst einheimisches Säugetier in Europa wieder überlebensfähig und in der Schweizer Kulturlandschaft tragbar sein kann. Während dieses Wiederansiedlungsprojekts werden die ökologischen, forst- und landwirtschaftlichen Auswirkungen untersucht und erforscht. Im Rahmen dieser vorliegenden Studie wurde analysiert, welchen Einfluss die neue Wisentpräsenz auf die Wildtiere im eingezäunten Perimeter hat, um erste Aussagen über die Auswirkungen auf die jagdliche Nutzung des Gebiets machen zu können. Dabei wurde mit Fotofallen- und GPS-Daten die Wildtieraktivität mit der Wisentpräsenz verglichen.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung **1**

2. Methoden **2**

2.1 Projektgebiet *2*

2.2 Datengrundlage *3*

2.2.1 Fotofallen 3

Berechnung der Beobachtungzeit 4

2.2.2 GPS-Daten 5

2.3 Datenanalyse *6*

3. Resultate **6**

3.1 Zeitlicher Vergleich Wisenteffekt auf Wildtieraktivität mit Fotofallendaten *7*

3.2 Räumlicher Vergleich Wisenteffekt auf Wildtieraktivität mit GPS-Daten *10*

4. Diskussion **13**

5. Literaturverzeichnis **16**

6. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis **16**

7. Anhangsverzeichnis **17**

1. Einleitung

Die Rückkehr der einheimischen Fauna, welche in Europa in den letzten Jahrhunderten durch verschiedene menschliche Aktivitäten zurückgedrängt und teilweise komplett ausgelöscht wurde und deren Absenz eine Verarmung der europäischen Ökosysteme zur Folge hat, wird heute vermehrt als entscheidende Naturschutzaufgabe zur Bekämpfung der globalen Biodiversitäts- und Klimakrise betrachtet (Allen et al. 2022). Eine dieser Schlüsselarten, welche einst die Ökosysteme formte und den europäischen Kontinent bevölkerte, ist der Europäische Wisent (*Bison bonasus*), das grösste einheimische Landsäugetier Europas. Anfang des 20. Jahrhunderts noch am Rande des Aussterbens stehend, wurde die europäische Wisentpopulation durch Wiederansiedlungsprogramme insbesondere in Osteuropa soweit gestärkt, dass der Wisent heute in der Roten Liste gefährdeter Arten der IUCN noch als potenziell gefährdet gelistet ist (Heising & Reisinger 2019; Plumb et al. 2020; Olech et al. 2022).

Auch in Westeuropa gibt es seit einigen Jahren vereinzelte Wiederansiedlungsprogramme. Eines davon ist das 2019 gestartete Projekt «Wisent Thal» im solothurnischen Jura. In einem Feldexperiment wird dort mit einer zunächst eingezäunten und später freilebenden kleinen Wisent-Testherde über 10 Jahre untersucht, ob wildlebende Wisente in der Kulturlandschaft des schweizerischen Jura überleben und tragbar sein können (Verein Wisent Thal 2020). Um dies herauszufinden wird nicht nur die Bevölkerung sensibilisiert und mit dieser Tierart vertraut gemacht, sondern es werden im Rahmen einer Begleitforschung das Verhalten der Tiere und deren Einfluss auf die Landschaft und das Ökosystem untersucht.

Da das Gebiet während dieser 10 Jahren weiterhin normal land- und forstwirtschaftlich sowie jagdlich genutzt wird, soll nebst dem direkten Einfluss der Wisente auf Landwirtschaftsgebiet und Wald, auch deren Auswirkungen auf die Jagd und das allenfalls damit verbundene Konfliktpotenzial mit der Jägerschaft untersucht werden. Die vorliegende Studie widmet sich dieser Thematik, indem der Einfluss der Wisente auf die Aktivität der anderen im Gehege vorkommenden Wildtiere (mit Fokus auf die jagdbaren Huftierarten) beleuchtet und ermittelt wird. Dabei gehe ich den zwei konkreten Fragen nach, ob zum einen ein Unterschied in der Wildtieraktivität (aufgeteilt auf Huf- und Raubtiere) vor und nach dem Einzug der Wisente ins Projektgehe besteht. Zum anderen wird untersucht, ob innerhalb des Geheges ein geografischer Effekt in Form einer Vermeidung der Wisente beobachtbar ist. Dazu werden Fotofallen- und Wisent-GPS-Daten analysiert und verglichen.

2. Methoden

2.1 Projektgebiet

Das Projektgebiet dieser Studie deckt sich mit dem Projektperimeter der Phase I des «Wisent Thal»-Projekts und befindet sich in Welschenrohr im Solothurner Jura. Die kontrollierte Auswilderung der Testherde dieses Auswilderungsprojekts erfolgt in 3 Phasen in zunehmend grösseren Räumen, welche anfangs noch eingezäunt sind. Die vorliegende Studie wurde im Rahmen der Phase I durchgeführt und Daten aus der Zeit vor dem Einzug der Wisente (Testjahre seit 2019) in die Analyse miteinbezogen, um einen Vergleich der Wildtieraktivität mit und ohne Wisente machen zu können. Das Wisentgehege umfasste während der Zeit dieser Studie eine Gesamtfläche von 51 ha. 10 ha waren Wiesen und Weiden und das restliche Gebiet geschlossener Wald (Abbildung 1).

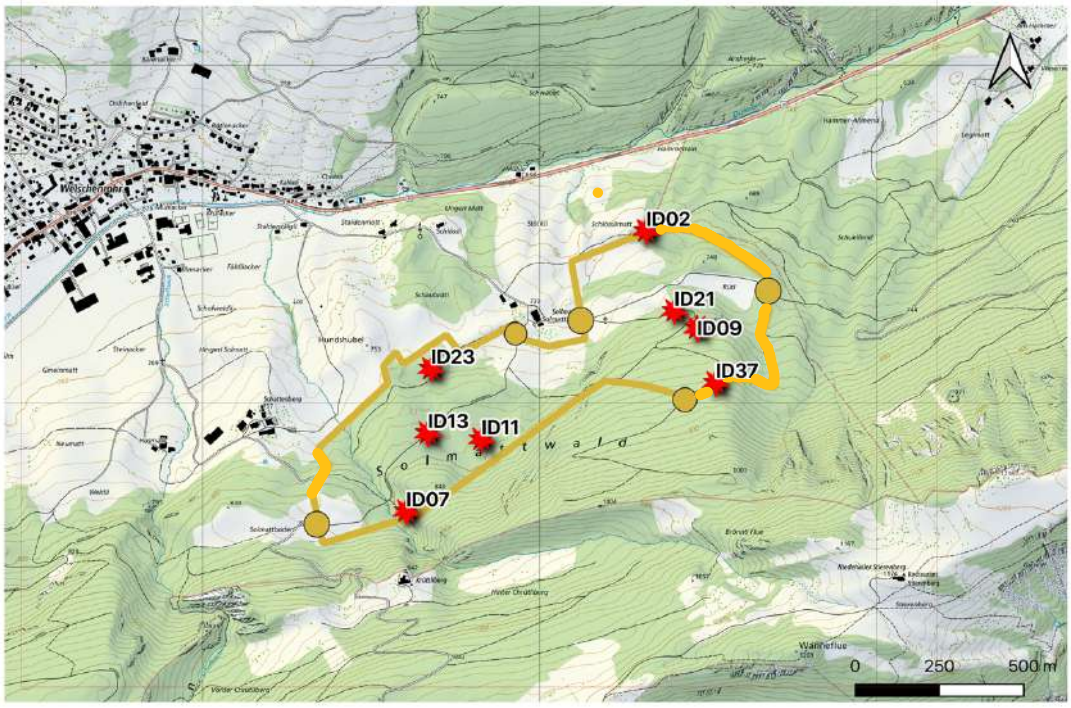


Abbildung 1: Projektgebiet mit den 8 Fotofallenstandorten (rot) und dem Zaunperimeter (braun Elektrozaun, orange Drahtseilzaun) mit den 5 Durchgängen (Punkte). (Datengrundlage: Landeskarte 1:10'000, Geodaten © swisstopo, verändert)

Das Gehege war zu zirka einem Viertel mit einem semi-permeablen Drahtseilzaun (Abbildung 2a, 6 10-mm-Drahtseile, Gesamthöhe 250 cm), und der restliche Perimeter mit einem Elektrozaun (3 Litzen, Gesamthöhe 150 cm) eingezäunt (Abbildung 2b).
Am 15. September 2022 zogen 5 Wisente (ein Bulle, 3 Weibchen und ein Jungtier) ins Gehege ein und im Juli 2023 kamen 2 weitere Kälber auf die Welt.

Abbildung 2: Verwendete Zauntypen für das Wisentgehege: a) semi-permeabler Drahtseilzaun, b) 3-litziger Elektrozaun (Bildquelle: Flavia Mondini).

2.2 Datengrundlage

Bei den in dieser Studie verwendeten Daten handelt es sich um Fotofallen- und GPS-Daten, welche im Rahmen des Projekts «Wisent Thal» zwischen Herbst 2019 und Sommer 2023 im Wisentgehege (Phase I) erhoben wurden.

2.2.1 Fotofallen

Dem Projekt «Wisent Thal» stehen langfristig und von Anfang an 8 Fotofallen (Typ: Cuddeback 1279, mit Infrarot-Blitz) für die Langzeit-Überwachung der Wisent- und Wildtieraktivität im Gehege zur Verfügung, wobei zwei davon primär der Erfassung von menschlichen Aktivitäten dienen (strategische Standorte bei Wegen). Die Auswahl dieser 8 Fotofallenstandorte wurde 2019 in einer Vorstudie mit total 73 Standorten festgelegt. Diese Fotofallen sind gleichmässig im West- und Ostteil des aktuellen Projektgebietes verteilt (je 4) (siehe Abbildung 1) und seit Sommer 2019 in Betrieb. 2023 wurde eine neunte aufgestellt, welche aber mangels Langzeitdatenaufnahme in dieser Studie nicht miteinbezogen wurde.

Das Bildmaterial der Fotofallen wird im Rahmen des Projekts «Wisent Thal» seit 2019 fortlaufend ausgewertet und die Aufnahmen anhand handschriftlicher Protokollblätter dokumentiert, welche für diese Studie zwecks Auswertung (Aufnahmen bis und mit August 2023) vorgängig digitalisiert wurden. Diese Digitalisierungsarbeit wurde auf zwei Personen aufgeteilt, da die Fotofallendaten im Rahmen von zwei parallel laufender CAS-Arbeiten mit unterschiedlichen Fragestellungen ausgewertet wurden.

In den Protokollblättern (siehe Beispiel Anhang A) ist jede aufgenommene Passage (eine Dreierfotoeinheit, also jeweils drei Bilder nacheinander) als Ereignis mit Datum, Uhrzeit, Tierart (oder Mensch), Anzahl der Individuen und weiteren Kommentaren zum aufgenommenen Ereignis und Aktivitäten dokumentiert. In den Fällen, in denen das gleiche Ereignis in mehreren

Dreierfotoeinheiten nacheinander zu sehen war, wurde Anfangs- und Endzeit festgehalten und die Passage als ein Ereignis protokolliert.
Bei der Digitalisierung der Daten wurden alle protokollierten Aufnahmen übernommen und die Bilder, auf denen der Auslöser nicht sichtbar ist, im Datensatz trotzdem als '*nichts erkennbar'* festgehalten. Tierbilder, auf denen die Art nicht identifizierbar ist, wurden als '*unbekannt*' mit Kommentar '*nicht bestimmbar'* aufgenommen und bei den Tierereignissen, welche nicht eindeutig bestimmbar sind, die vermutete Artangabe plus Fragezeichen (z.B. Fuchs?) und Kommentar '*nicht sicher bestimmbar'* gemacht. Bei den Menschereignissen wurde, wo durch die Informationen aus dem Protokollblatt möglich, festgehalten, welche Aktivitäten abgebildet wurden (z.B. Jogger, Wanderer, Biker, Autofahrer, usw.) Die Menschereignisse wurden im Rahmen der parallel laufenden CAS-Arbeit von Monika Tschumi ausgewertet. Alle Fotofallenausfälle wurden mit Anfang- und Endzeit, sowie mutmasslichem Störungsgrund für die Berechnung der tatsächlichen Beobachtungszeit aufgezeichnet.
In einem zweiten Schritt wurde der Datensatz für die Auswertung nach Ereignis gefiltert. Nicht miteinbezogen wurden:

- Menschen
- Haustiere (Hunde, Katzen)
- Alle Tierarten, welche nicht Huftiere oder mittel- bis grosse Raubtiere sind (Vögel, Mäuse, Eichhörnchen, Hase, Waschbär)
- '*Unbekannt*' und '*nichts erkennbar'* Ereignisse

Für das Total der Ereignisse wurden die nicht sicher bestimmbaren Ereignisse mitgezählt und der vermuteten Art zugeordnet, da diese lediglich 2.95% (94 Ereignisse) der totalen Ereignisse ausmachten. Das einzige Ereignis eines Wolfes, welches als unsicher bestimmt gekennzeichnet war (*nicht sicher bestimmbar*), wurde für die Analyse im Total der Ereignisse miteinberechnet aber bei der Artaufteilung nicht miteinbezogen, also bei der Artaufteilung nicht als einzelne Tierart behandelt. Auch die Wisentereignisse wurden jeweils nicht im Total miteinbezogen. Zudem wurden die Ereignisse von Baum- und Steinmarder zusammengefasst als 'Marder' behandelt, da es einige nicht sicher bestimmbare Marderereignisse gab und die genaue Artbestimmung in dieser Studie nicht von Relevanz war.

Berechnung der Beobachtungzeit

Für die Berechnung der tatsächlichen Beobachtungszeit jeder Falle (in Tagen, siehe Anhang B) wurden verschiedene Zeitperioden nicht in die Analyse miteinbezogen. Da die 8 Fotofallen im Laufe des Frühlings / Sommers 2019 erstmals aufgestellt wurden und eine Testphase durchliefen, also nicht alle gleichzeitig in Betrieb genommen wurden, wurde die Auswertung erst ab Herbst 2019 gemacht. Weiter wurde aufgrund der Eingewöhnungsphase der Wisente (und der Wildtiere an die Wisente) im Herbst 2022 und für die Vergleichbarkeit der Saison mit und ohne Wisente die Monate September und Oktober jedes Jahres rausgelöscht.

Demzufolge wurde der Anfang der Auswertung auf 1. November 2019 und das Ende auf 31. August 2023 gesetzt. Dies resultiert in drei Jahre ohne Wisente (Herbst 2019 bis Sommer 2022) als zehnmonatige 'Testjahre' und ein zehnmonatiges 'Wisentjahr' (Herbst 2022 bis Sommer 2023), jeweils aufgeteilt in fünfmonatige 'Sommerhalbjahre' (April bis August) und fünfmonatige 'Winterhalbjahre' (November bis März).
Weiter wurden für jede Kamera von deren Beobachtungszeit alle ganzen Tage mit Fotofallenausfällen abgezogen (die Tage mit Anfang und Ende des Ausfalls wurden noch als Beobachtungstage gerechnet). Bei Perioden mit Lichtblitzproblemen, welche zur Folge hatten, dass keine Nachtaufnahmen aufgenommen wurden, wurden die Tage jeweils nur als halber Beobachtungstag gezählt.
Aufgrund der Zaunbauarbeiten zwischen 24.06.2022 und 31.08.2022 wurden für die Auswertung diejenigen Tage zwischen dieser Zeitperiode für alle Kameras rausgenommen, in denen auf mindestens einer Fotofalle Zaunbauaktivitäten aufgenommen wurden. Somit wurde der direkte Einflussfaktor dieser Störung auf die Wildtieraktivität an diesen Tagen aus der Auswertung genommen.
Alle Ereignisse in diesen oben beschriebenen nicht miteinbezogenen Zeitperioden wurden aus dem Datensatz gelöscht und lediglich die Ereignisse an den tatsächlichen Beobachtungstagen ausgewertet. Aus dieser Bereinigung ergibt sich die Gesamtzahl von Beobachtungstagen (Tabelle 1, Anhang D) und die der Ereignisse für jede Fotofalle.

Tabelle 1: Beobachtungstage pro Fotofalle (Tage mit Lichtblitzproblemen als Halbtage gerechnet).

Falle	Beobachtungstage
ID02	1000.5
ID07	1140
ID09	1135.5
ID11	1118
ID13	1159
ID21	1022
ID23	1007.5
ID37	1081
Total	8663.5

2.2.2 GPS-Daten

Zwei Individuen der Wisentherde tragen je ein GPS-Halsband, welches täglich 24 Positionen sendet. Da die Herde (bis anhin) immer zusammen unterwegs war und es demzufolge keine grossen Abweichungen in der Position der zwei Individuen im Wisentjahr gab, wurden die Positionen von lediglich einem Halsband (Nr. 85973) ausgewertet. Auch bei der Auswertung dieser Daten wurden die gleichen Zeitperioden wie bei den Fotofallen aus der Analyse

rausgenommen (Monate September und Oktober, Auswertungsstart 01.11.2023, Ende 31.08.2023).

2.3 Datenanalyse

Die Aufbereitung der Daten und deren statistische Analyse und Darstellung erfolgte in Excel. Als Vergleichseinheit der Wildtieraktivität zwischen Testjahren und Wisentjahr wurde die Ereignisdichte der Fotofallen gewählt. Dabei wurde die Anzahl aufgenommener Ereignisse pro 10 Beobachtungstage verwendet (Glossar Anhang G), also für jede Fotofalle folgende Berechnung gemacht: (Total Ereignisse / Total Beobachtungstage)*10.
Für die erste Fragestellung, ob die neue Wisentpräsenz über die Zeit mit relevanten Veränderungen bei der Wildtieraktivität einhergeht, wurde die Ereignisdichte der Wildtiere in den Testjahren (2019-2022) mit der im Wisentjahr über die Gesamtprojektzeit und aufgeteilt in Sommer- und Winterhalbjahre verglichen und auf statistische Signifikanz durch den Wilcoxon-Vorzeichentest (abhängige Paare, einseitig) geprüft. Weiter wurden die Ereignisse in Raubtier- und Huftierereignisse unterteilt und die Analyse für jede der beiden Tiergruppen wiederholt.
Für die zweite Fragestellung wurde durch die GPS-Positionen der Wisente für jeden Fotofallenstandort einen Wisentpräsenzwert im Wisentjahr festgestellt (Anzahl Wisentpositionen, also GPS-Einloggungen innerhalb eines für alle Fotofallen gleich definierten Umkreises um den Standort). Die Grösse des definierten Umkreises wurde davon abhängig gemacht, wie viel Prozent aller Positionen (mindestens 50%) so miteinbezogen werden konnten. Mit dieser Kenngrösse wurde getestet, ob es einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Wisentpräsenz und der Veränderung in der Wildtieraktivität gab. Zur Analyse dieses zu testenden räumlichen Effekts der Wisentpräsenz auf die Wildtieraktivität wurde die Veränderung der Aktivität mittels Veränderungsquotient zwischen Wisentjahr und Testjahren (Aktivität Wisentjahr / Aktivität Testjahre) verwendet und auf Korrelation mit dem Wisentpräsenzwert für jede Fotofalle getestet. Die Korrelationsanalyse wurde mittels Spearman-Rang-Korrelationstest durchgeführt und für Raubtiere und Huftiere wiederholt.

3. Resultate

In der Gesamtprojektzeit von November 2019 bis August 2023 wurden durch die 8 Fotofallen an insgesamt 8663.5 Beobachtungstagen total 2869 Wildtierereignisse aufgenommen (ohne Wisentereignisse). Davon waren knapp 1/3 (992) Huftiere und 2/3 Raubtiere (1877). Im Wisentjahr (2230 Beobachtungtage) wurden zusätzlich dazu 243 Wisentereignisse durch die

Fotofallen erfasst (Anhang C). Über die Gesamtprojektzeit verzeichnete Fotofalle ID02 die höchste Wildtieraktivität mit 4.37 Ereignissen pro 10 Beobachtungstage (Tabelle 2).

Tabelle 2: Fotofallen geordnet nach Wildtieraktivität (Ereignisse pro 10 Beobachtungstage) über die Gesamtprojektzeit (Wisentereignisse ausgenommen).

Fotofalle	Wildtieraktivität
ID02	4.37
ID23	4.05
ID13	3.65
ID11	3.63
ID09	3.24
ID21	3.06
ID07	2.81
ID37	1.79

3.1 Zeitlicher Vergleich Wisenteffekt auf Wildtieraktivität mit Fotofallendaten

Die Wildtieraktivität (Anzahl der Wildtierereignisse pro 10 Beobachtungstage) war in der Periode mit Wisentpräsenz (Wisentjahr) signifikant tiefer als in der Testperiode ohne Wisente (Testjahre) (Wilcoxon Vorzeichentest: z = -2.52, p = 0.02; n = 8). Dieser Trend zeigt sich im gleichen Masse auch in demselben Vergleich saisonal separat gerechnet im Sommerhalbjahr (z = -2.52, p = 0.02, n = 8) und im Winterhalbjahr (z = -2.52, p = 0.02, n = 8) (Abbildung 3).

Abbildung 3: Wildtieraktivität ohne und mit Wisenten in der Gesamtzeit (2019-2023) und aufgeteilt pro Jahressaison. Wisente wurden nicht als Wildtiere mitgezählt. (n=8, 95% Konfidenzintervall)

Dagegen zeigt sich der Unterschied zwischen Wildtieraktivität in allen Sommerhalbjahren und Winterhalbjahren (unabhängig von der Wisentpräsenz) als nicht signifikant ($z = -1.40$, $p = 0.10$, $n = 8$).
In den Testjahren waren zirka 2/3 der Ereignisse Raubtiere (67%) und 1/3 Huftiere (33%). Im Wisentjahr betrug der Raubtieranteil 54% und derjenige der Huftiere 46%. Es wurden insgesamt 5 Raubtierarten (Fuchs, Dachs, Marder (Baum- und Steinmarder zusammengezählt), Luchs, Wildkatze) und 4 Huftierarten (Reh, Hirsch, Gemse, Wildschwein) sicher nachgewiesen.

Die negative Tendenz der gesamten Wildtieraktivität in Wisentjahr widerspiegelt sich auch in der Raubtieraktivität, welche separat betrachtet im Wisentjahr signifikant kleiner als in den Testjahren war (Wilcoxon Vorzeichentest: $z = -2.38$, $p = 0.024$, $n = 8$) (Abbildung 4).

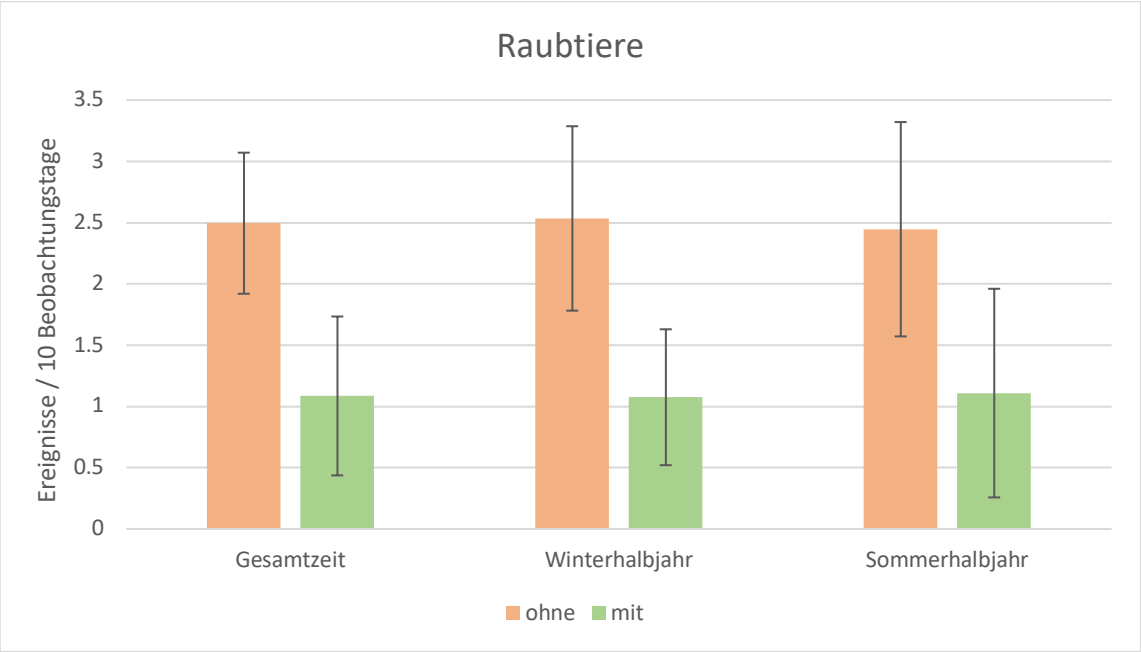


Abbildung 4: Raubtieraktivität ohne und mit Wisenten in der Gesamtzeit (2019-2023) und aufgeteilt pro Jahressaison. (n=8, 95% Konfidenzintervall)

Die Artaufteilung blieb über die Gesamtprojektzeit bei den Raubtieren fast identisch (Abbildung 5, Anhang E). Füchse und Dachse machten zusammen konstant mehr als 90% der Raubtierereignisse aus.

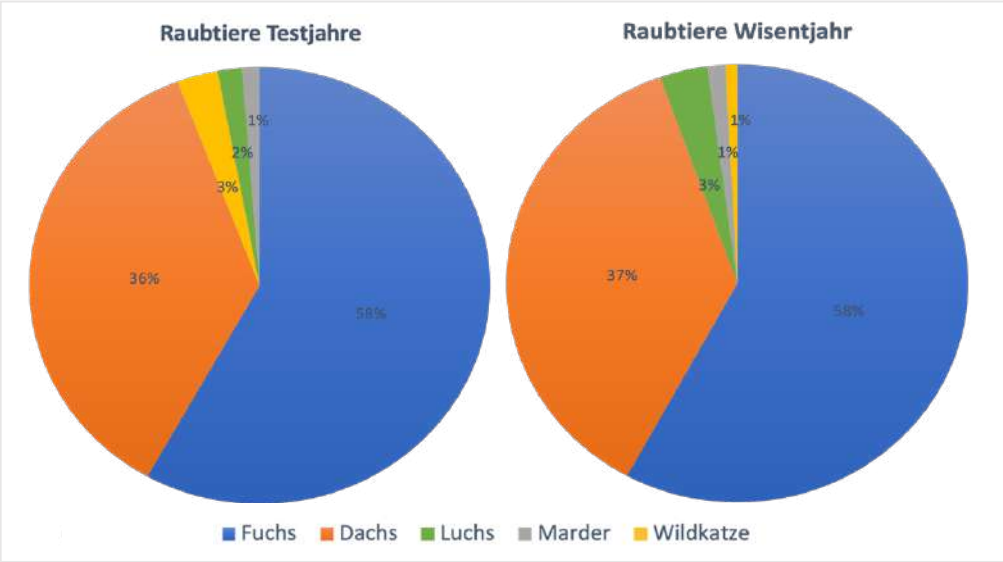


Abbildung 5: Aufteilung auf nachgewiesene Raubtierarten links in den Testjahren (Total Ereignisse: 1637, gemittelt pro Testjahr: 546) und rechts im Wisentjahr (Total Ereignisse: 240) aufgrund der festgestellten Ereigniszahl.

Anders zeigt sich der Vergleich der Huftieraktivität zwischen den Perioden mit und ohne Wisente, bei dem zwar dessen Visualisierung (Abbildung 6) auch einen leichten Negativtrend aufzeigt, welcher jedoch durch den grossen Vertrauensbereich wieder relativiert wird (siehe auch Kapitel 3.2). Der Unterschied in der Huftieraktivität ist dementsprechend auch weder über die Gesamtzeit (Wilcoxon Vorzeichentest: $z = -1.40$, $p = 0.10$, $n = 8$) noch aufgeteilt in Winterhalbjahre ($z = -1.4$, $p = 0.10$, $n = 8$) und Sommerhalbjahre ($z = -1.26$, $p = 0.12$, $n = 8$) statistisch signifikant.

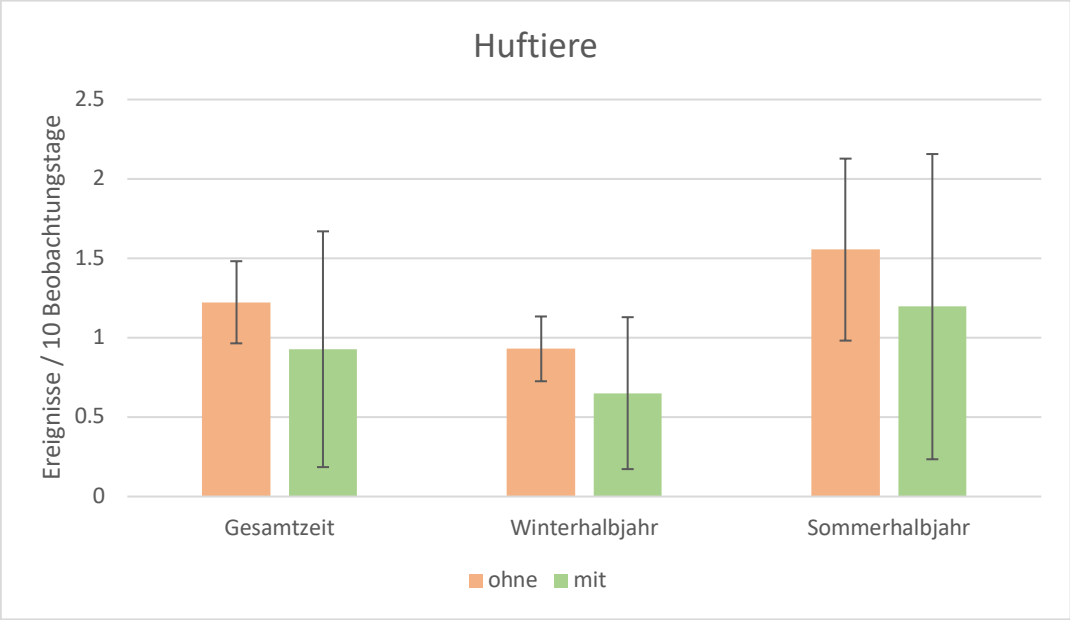


Abbildung 6: Huftieraktivität ohne und mit Wisenten in der Gesamtzeit (2019-2023) und aufgeteilt pro Jahressaison (n=8, 95% CI).

Die häufigste Huftierart war über die Gesamtprojektzeit das Reh. Die Artzusammensetzung im Wisentjahr unterscheidet sich von der in den Testjahren insofern, dass die Rehereignisse mit Wisentpräsenz einen noch grösseren Anteil ausmachten und die Ereigniszahl von Hirsch, Gemse und Wildschwein zurückging (von 15% in den Testjahren auf 4%) (Abbildung 7, Anhang E).

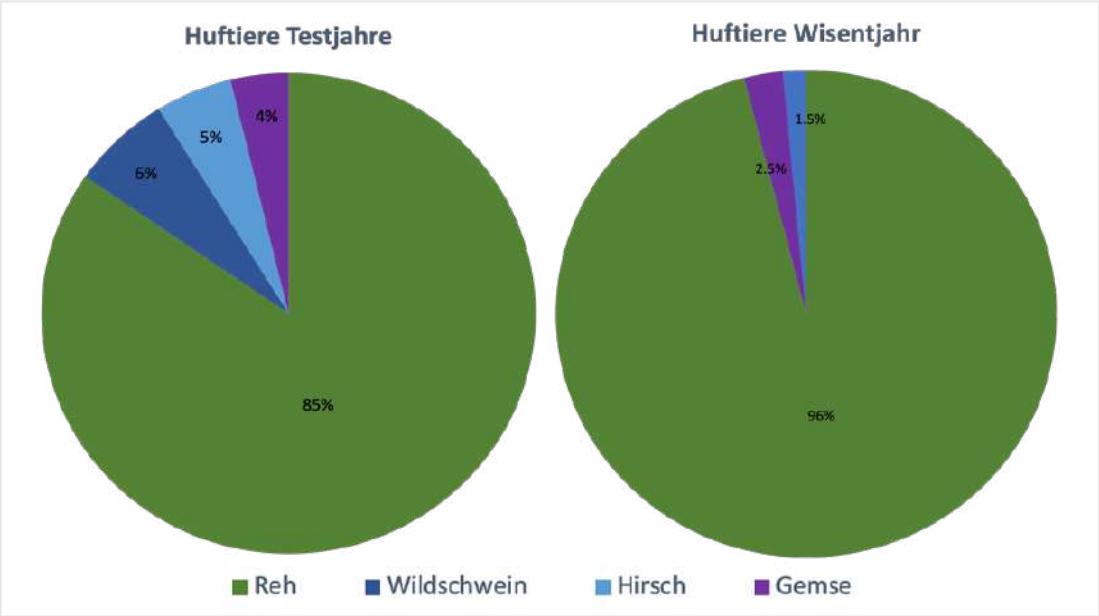


Abbildung 7: Aufteilung auf nachgewiesene Huftierarten links in den Testjahren (Ereignisse total: 794, gemittelt pro Testjahr: 265) und rechts im Wisentjahr (Ereignisse total: 207) aufgrund der festgestellten Ereigniszahl.

Abschliessend fällt beim saisonalen Vergleich der Tiergruppen auf, dass es bei der Raubtieraktivität einen verschwindend kleinen saisonalen Unterschied gibt, während bei den Huftieren die Aktivität im Gehege sowohl in den Jahren mit als auch in denen ohne Wisente im Sommerhalbjahr grösser ist als im Winterhalbjahr.

3.2 Räumlicher Vergleich Wisenteffekt auf Wildtieraktivität mit GPS-Daten

Im Wisentjahr wurden durch das ausgewertete GPS-Halsband total 7296 Wisentpositionen der Herde erfasst. Um mindestens 50% der gesamten Positionen in die Korrelationsberechnung mit der Wildtieraktivität auf den Fotofallen einschliessen zu können, wurde mit einem 200-Meter-Puffer um jede Fotofalle gerechnet. Diese Puffer schliessen insgesamt 5286 Wisentpositionen ein (Anhang F). Durch die Überlappung dieser Puffer werden 2033 (zirka 38%) der gesamten Wisentpositionen bei mindestens 2 Fotofallen mitgezählt (siehe Abbildung 8). Fotofallen ID21 und ID02 waren die Wisentpräsenz-stärksten Fallen mit je 1441 (20% der Gesamtpositionen) und 1298 (18%).

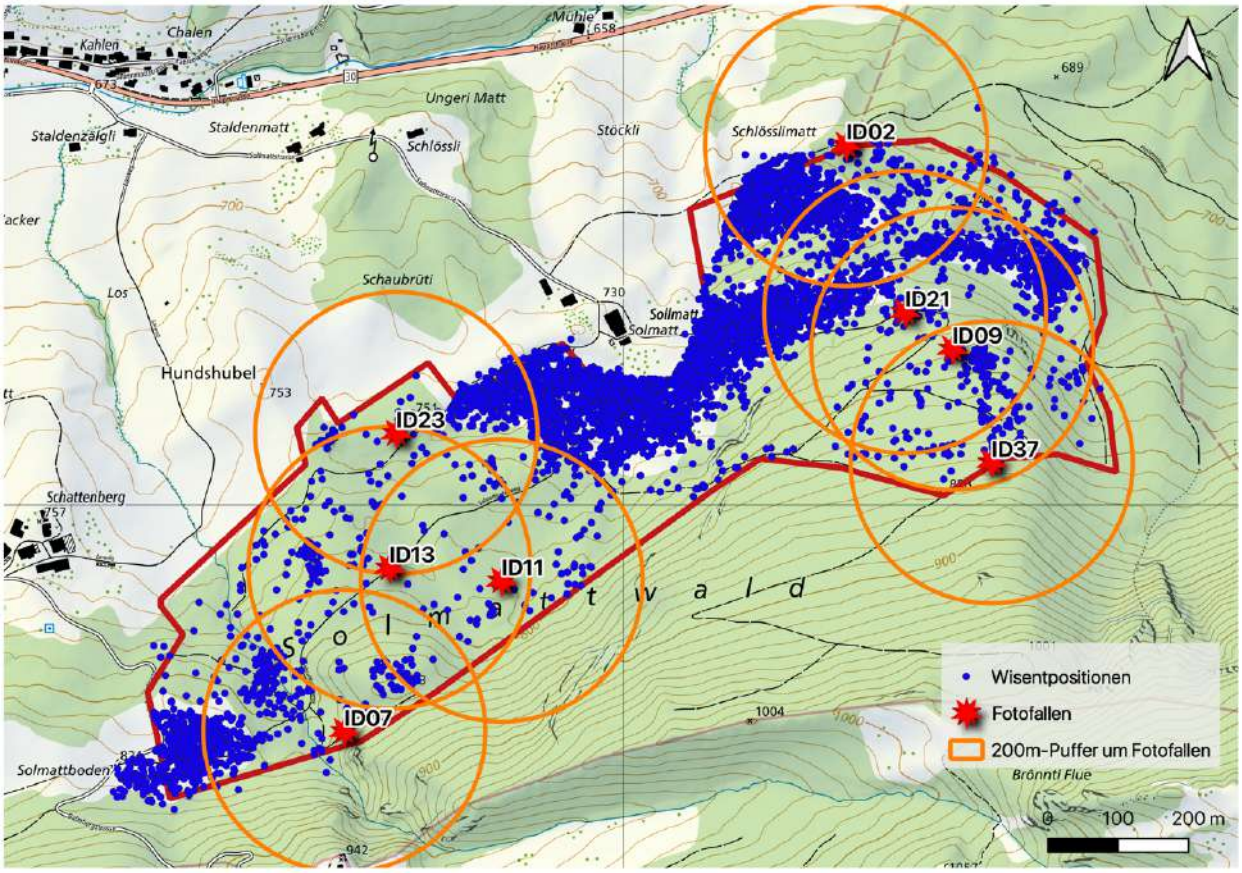


Abbildung 8: Übersicht der GPS-Positionen der Wisentherde im Wisentjahr (blau). Die 200-Meter-Puffer (orange) um jeden Fotofallenstandort (rot) decken 72.5% der Wisentpositionen ab. (Datengrundlage: Landeskarte 1:10'000, Geodaten © swisstopo, verändert).

Bei der Analyse der Korrelation zwischen Wisentpräsenz (GPS-Daten) (Anhang F) und der Veränderung der Wildtieraktivität auf den Fotofallen zeigte sich ein schwacher positiver Zusammenhang, welcher jedoch nicht statistisch signifikant war (Spearman-Rang-Korrelationstest: $r_S = 0.21$, $n = 8$, $p = 0.25$). Auch beruhte die leichte Steigung der Regressionslinie ausschliesslich auf den Daten einer einzigen Fotofalle (ID02 mit Wisentpräsenzwert 1298) (Abbildung 9). Diese Tatsache stellt den ursächlichen Zusammenhang im Allgemeinen in Frage und deutet darauf hin, dass die Veränderung in der Wildtieraktivität von anderen Faktoren als der Wisentpräsenz verursacht wurde.

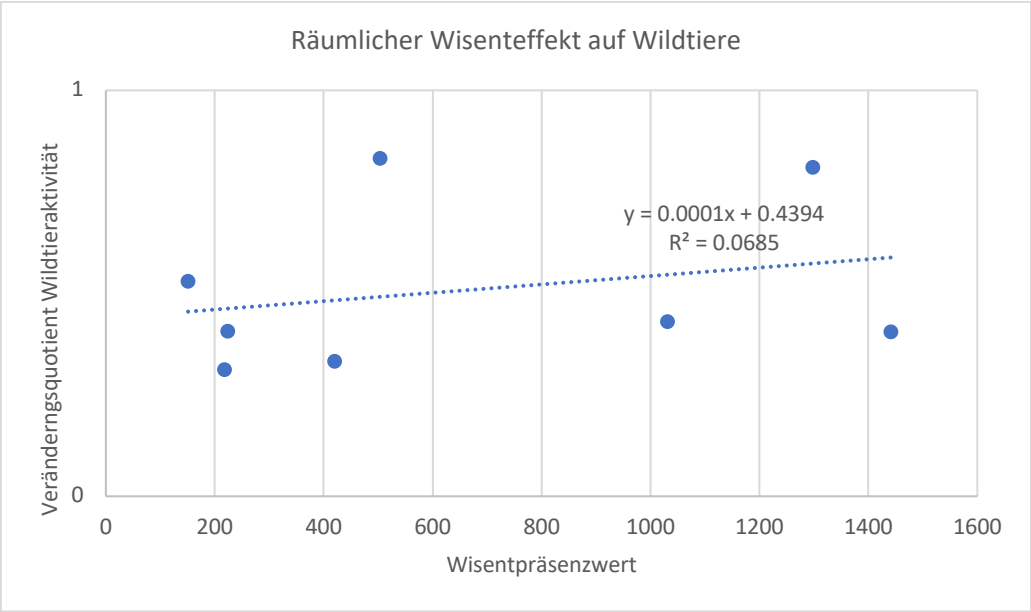


Abbildung 9: Korrelation zwischen Wisentpräsenzwert (Anzahl Wisentereignisse im Wisentjahr) und Veränderungsquotient der Wildtieraktivität pro Fotofalle (Wildtieraktivität Wisentjahr / Wildtieraktivität Testjahre). CI(Veränderungsquotient Wildtieraktivität) = 0.51 ± 0.17.

Bei der Betrachtung der Veränderung der Raubtier- und Huftieraktivität , zeigte sich folgendes ähnliches Bild: Auch bei den Raubtieren war die Korrelation mit der Wisentpräsenz statistisch nicht relevant (Spearman-Rang-Korrelationstest: $r_S = 0.55$, $n = 8$, $p = 0.18$) und erscheint fast ausschliesslich aufgrund des gleichen einzelnen ausreissenden Datenpunkts (ID02 mit Wisentpräsenzwert 1298) leicht positiv (Abbildung 10).

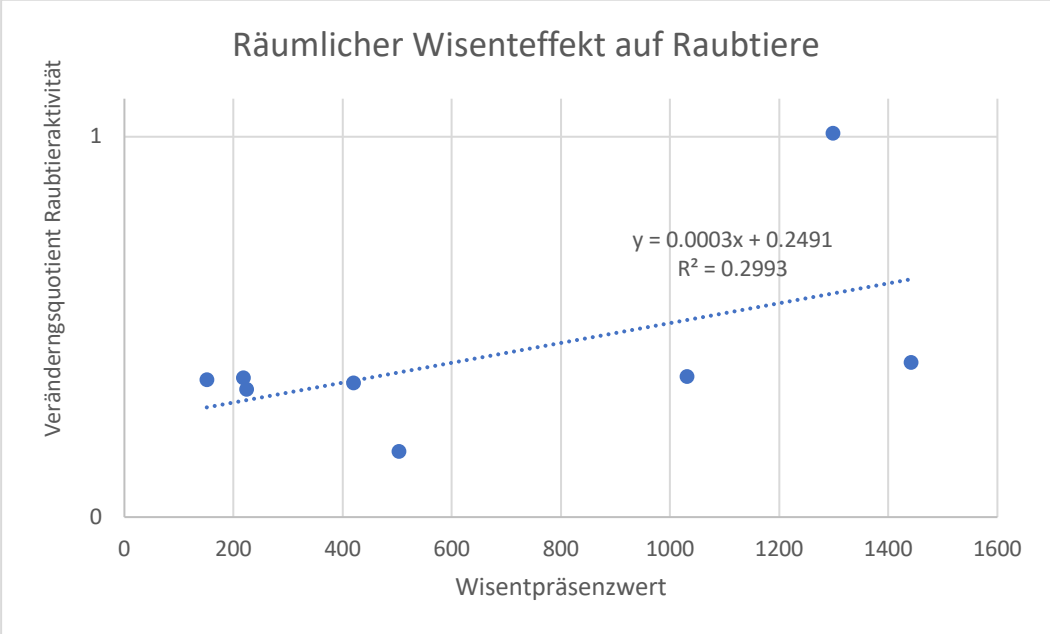


Abbildung 10: Korrelation zwischen Wisentpräsenzwert (Anzahl Wisentereignisse im Wisentjahr) und Veränderungsquotient der Raubtieraktivität pro Fotofalle (Raubtieraktivität Wisentjahr / Raubtieraktivität Testjahre). CI(Veränderungsquotient Raubtieraktivität) = 0.42 ± 0.21.

Bei den Huftieren ist die Korrelation zwar ebenso nicht statistisch signifikant (Spearman-Rang-Korrelationsstest: $r_S = -0.12$, $n = 8$, $p = 0.44$), scheint jedoch eine leicht negative Tendenz zu haben, welche aber auch auf einen einzelnen Datenpunkt (ID23 mit Wisentpräsenzwert 503) zurückzuführen ist und so den Wisenteffekt wiederum relativiert (Abbildung 11).

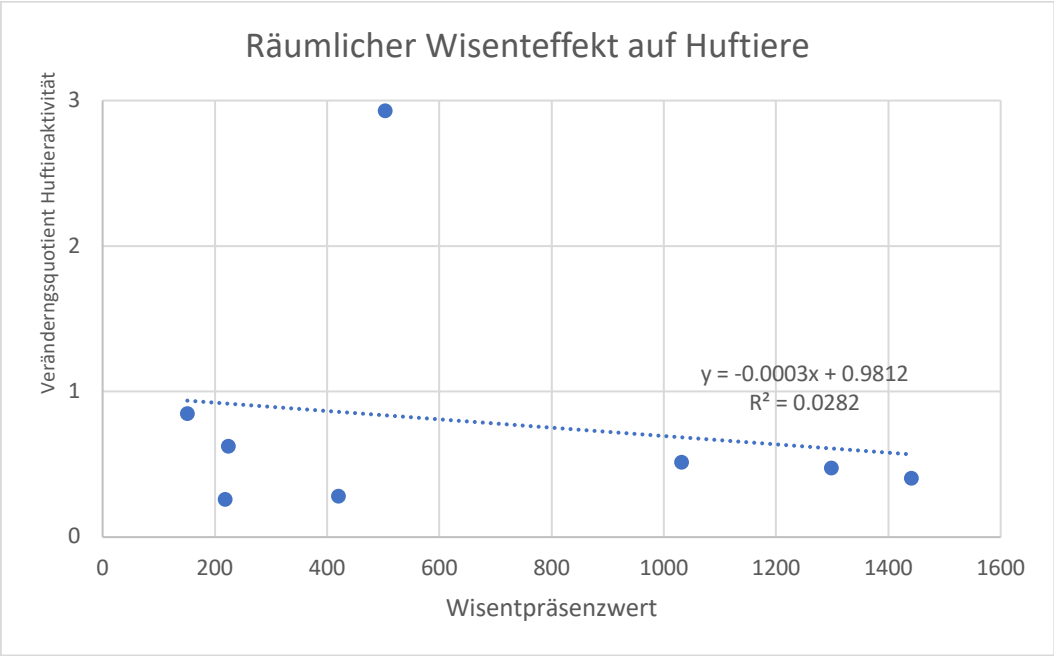


Abbildung 11: Korrelation zwischen Wisentpräsenzwert (Anzahl Wisentereignisse im Wisentjahr) und Veränderungsquotient der Huftieraktivität pro Fotofalle (Huftieraktivität Wisentjahr / Huftieraktivität Testjahre). CI(Veränderungsquotient Huftieraktivität) = 0.80 ± 0.74.

4. Diskussion

Die Auswertung der Fotofallen zeigte einen signifikanten Unterschied in der Wildtieraktivität vor und nach dem Einzug der Wisente auf. Im Wisentjahr wurde unabhängig von der Jahressaison weniger Wildtieraktivität verzeichnet. Betrachtet man jedoch die Tiergruppen Raubtiere und Huftiere separat, zeigte sich, dass der Rückgang der Wildieraktivität im Wisentjahr auf eine reduzierte Raubtieraktivität zurückzuführen ist. Die Huftieraktivität hat sich mit der neuen Wisentpräsenz nicht signifikant verändert. Der Vertrauensbereich der gefundenen Resultate ist für alle getesteten Tierkategorien (Wildtiere, Raubtiere, Huftiere) jedoch relativ gross. Diese Tatsache könnte darauf hindeuten, dass sowohl der nachgewiesene Unterschied bei den Raubtieren als auch der nicht vorhandene Unterschied

in der Huftieraktivität nicht vollkommen eindeutig ist und unter Umständen relativiert werden muss, da die Tendenzen zumeist auf einem einzelnen Datenpunkt beruhen (vgl. Kapitel 3).
Weiter zeigte die räumliche Korrelationsanalyse mit der Wisentpräsenz durch die GPS-Auswertung, dass es bei allen Wildtieren, auch bei Huftieren und Raubtieren separat betrachtet, keine signifikante Korrelation zwischen Aktivität und Wisentpräsenz gab. Das heisst also, dass keine geografische Vermeidung der Wisente innerhalb des Geheges beobachtbar war. Daraus lässt sich schliessen, dass zwar teilweise Aktivitätsunterschiede festgestellt wurden, diese jedoch nicht vorrangig auf die Wisentpräsenz zurückgeführt werden konnten und vermutlich andere Einflussfaktoren eine grössere Rolle spielten als die Wisente.
Einer der möglichen Gründe und ein nicht zu unterschätzender Einflussfaktor, der im Rahmen dieser Studie nicht miteinbezogen werden konnte, ist die neue Präsenz des Zaunes. Der Zaun war für die nachgewiesenen Arten permeabel (da ja noch Wildtieraktivität innerhalb des Geheges aufgezeichnet werden konnte), könnte aber vermutlich einen Einfluss auf die Aktivität gehabt haben. Dieser Einfluss könnte wiederum separat für Huftiere und Raubtiere analysiert werden, um herauszufinden, ob der Zaun die Aktivität der Raubtiere innerhalb des Geheges stärker beeinflusst als die der Huftiere. Ein weiterer Einflussfaktor auf die Wildtieraktivität könnte das grössere Aufkommen von Menschen im Gebiet sein, welches aufgrund der Ankunft der Wisente im Gebiet zugenommen haben könnte (Interessierte, Fotografen, etc.). Schliesslich könnten auch einmalige ökologische und Umweltfaktoren wie beispielsweise jährliche Beute- bzw. Nahrungsschwankungen im Wisentgehege einen Einfluss gehabt haben.
Eine mögliche Begründung für den signifikanten Rückgang der Raubtieraktivität im Wisentgehege könnte sein, dass die neue Präsenz dieser sehr grossen Wildtiere ungewohnt (unbekannte neue Gerüche) und bedrohlich auf die eher kleinen nachgewiesenen Raubtierarten (Dachs und Fuchs) wirken kann und dies eine längere Eingewöhnungsphase als die in dieser Studie untersuchten Zeitperiode zur Folge haben könnte. Die demzufolge vermeintlich kürzere Eingewöhnungsphase der Huftiere könnte hingegen daher rühren, dass Wisente für Rehe, Gemsen und Hirsche eher nicht in das ihnen bekannte Raubtier- bzw. Gefahrenschema passen, da die Bedrohung für sie eher von agilen, schnellen Einzelraubtieren ausgeht, also allgemein weniger mit der Grösse zusammenhängt als bei den Raubtieren.
Allgemein beruhen diese beschriebenen Schlussfolgerungen auf einer relativ kleinen Datengrundlage, da dieser Studie lediglich die Daten eines Wisentjahres zur Verfügung standen. Dies wird auch durch den grossen Vertrauensbereich in den Resultaten abgebildet. Demzufolge ist nicht auszuschliessen, dass sich die Resultate aufgrund einer (weiteren) Besonderheit (vgl. oben beschriebene weitere Einflussfaktoren) dieses einen Jahres so zeigen und gar nicht mit der Wisentpräsenz zusammenhängen.

Interessant wäre in einer zukünftigen Studie mit dem Einbezug einer längerer Wisentperiode zu untersuchen, ob sich der Rückgang der Raubtieraktivität langfristig bestätigt und ob Huftiere weiterhin von der Wisentpräsenz weniger betroffen sind.
In Bezug auf die Methodik muss festgehalten werden, dass in dieser Studie die tageszeitliche und die detaillierte räumliche Dimension weder bei den Fotofallen- noch bei den GPS-Daten näher untersucht wurden. Da vor allem Raubtiere eher nachtaktiv sind und sich die Wisentherde insbesondere in der ersten Phase nach ihrer Ankunft ausschliesslich im Offenland bewegt hat und erst nach ein paar Monaten den Wald entdeckte, gibt es zeitliche und räumliche 'Wissenslücken', in denen die Wisentpräsenz die mit den Fotofallenstandorten aufgezeichnete Wildtieraktivität gar nicht wirklich beeinflusste bzw. der Einfluss nicht aufgenommen werden konnte. Diese Lücken könnte man mit einer differenzierten Analyse der bestehenden Daten (Fokus auf Tageszeiten bei Wildtieraktivität und Wisentpräsenz und Unterschied von Fotofallenstandorten im Wald und im Offenland mit allfällig zusätzlichen Standorten) und erweiterten Untersuchungsmethoden (zum Beispiel das zusätzliche Besendern von einigen der im Gehege vorkommenden Wildtierarten) näher untersuchen.
Aus der Perspektive der Jägerschaft, welche an einer weiterhin in normaler Weise vorkommenden Huftierpopulation im Gehege (Revier) interessiert ist, sind die gefundenen Resultate vielversprechend in Bezug darauf, dass die Präsenz von Wisenten nicht einen wesentlich negativen Einfluss auf die Wildtiere zu haben scheint und kein Hinweis darauf besteht, dass die Wildtiere und insbesondere Huftiere das Gehege aufgrund der Wisentpräsenz meiden. Dies könnte in Zukunft mit einem Vergleich der Wildtieraktivität ausserhalb und innerhalb des Geheges genauer beleuchtet werden.

Zusammenfassend lässt sich also folgendes festhalten:

- Seit der Ankunft der Wisente ist die Wildtieraktivität innerhalb des Perimeters in dem das Gehege gebaut wurde, gesamt betrachtet zurückgegangen. Dieser Unterschied wird primär von den Raubtieren bestimmt, denn die Huftieraktivität hat sich nicht in relevanter Weise verändert.
- Hinweise auf einen allgemein nicht relevanten Einfluss der Wisente gibt die Tatsache, dass keine räumliche negative Korrelation zwischen Wisentpräsenz und Wildtieraktivität beobachtet werden konnte.
- Aufgrund des Zeitpunkts in dem diese Studie durchgeführt wurde, konnten lediglich 10 Monate mit Wisentpräsenz mit den Testjahren ohne Wisente verglichen werden. Dies bringt einen grossen Unsicherheitsbereich der Resultate mit sich und relativiert die Einflussstärke eines einzelnen Faktors.

- Nebst der neuen Wisentpräsenz ist beispielsweise der Zaun für die Wildtierpopulation im Projektperimeter neu. Dieser könnte einen anderen wesentlichen Einflussfaktor auf die Veränderung in der Wildtieraktivität sein.
- Aufgrund dieser Studie konnte keinen allgemein negativen Einfluss auf die Huftiere und somit einen negativen Einfluss der Wisente auf die jagdliche Nutzung des Gebiets festgestellt werden.

5. Literaturverzeichnis

Allen D, Schepers F, Booij J, Holtjer, L., Webster, H. 2022. Rewilding Europe: Annual review. Rewilding Europe, Nijmegen. (Englisch)

Heising K, Reisinger E. 2019. Chancen und Zielkonflikte der Wiederansiedlung von Wisenten (*Bison bonasus*) im Rothaargebirge. Deutscher NaturschutzTag Journal **62**: 59-64.

Olech W, Perzanowski K. 2022. European Bison (Bison bonasus): Strategic species status Bison bonasus Review 2020. IUCN SSC Bison Specialist Group and European Bison Conservation Center, Warsaw: 1-138.

Plumb G, Kowalczyk R, Hernandez-Blanco JA. 2020. Bison bonasus. The IUCN Red List of Threatened Species. e.T2814A45156279. (Englisch)

Verein Wisent Thal. 2020. Sind freilebende Wisente im Jura tragbar? Ein 10 Jahres-Feldexperiment zur Wiedereinbürgerung des gefährdeten grössten Wildtiers von Europa im Jura. Verein Wisent Thal, Welschenrohr.

6. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Projektgebiet mit den 8 Fotofallenstandorten (rot) und dem Zaunperimeter (braun Elektrozaun, orange Drahtseilzaun) mit den 5 Durchgängen (Punkte). (Datengrundlage: Landeskarte 1:10'000, Geodaten © swisstopo, verändert) 2

Abbildung 2: Verwendete Zauntypen für das Wisentgehege: a) semi-permeabler Drahtseilzaun, b) 3-litziger Elektrozaun (Bildquelle: Flavia Mondini).....3

Abbildung 3: Wildtieraktivität ohne und mit Wisenten in der Gesamtzeit (2019-2023) und aufgeteilt pro Jahressaison. Wisente wurden nicht als Wildtiere mitgezählt. (n=8, 95% Konfidenzintervall).....7

Abbildung 4: Raubtieraktivität ohne und mit Wisenten in der Gesamtzeit (2019-2023) und aufgeteilt pro Jahressaison. (n=8, 95% Konfidenzintervall).....8

Abbildung 5: Aufteilung auf nachgewiesene Raubtierarten links in den Testjahren (Total Ereignisse: 1637, gemittelt pro Testjahr: 546) und rechts im Wisentjahr (Total Ereignisse: 240) aufgrund der festgestellten Ereigniszahl.....9

Abbildung 6: Huftieraktivität ohne und mit Wisenten in der Gesamtzeit (2019-2023) und aufgeteilt pro Jahressaison (n=8, 95% CI).....9

Abbildung 7: Aufteilung auf nachgewiesene Huftierarten links in den Testjahren (Ereignisse total: 794, gemittelt pro Testjahr: 265) und rechts im Wisentjahr (Ereignisse total: 207) aufgrund der festgestellten Ereigniszahl.....10

Abbildung 8: Übersicht der GPS-Positionen der Wisentherde im Wisentjahr (blau). Der 200-Meter-Puffer (orange) um jeden Fotofallenstandort (rot) decken 49.6% der Wisentpositionen ab. (Datengrundlage: Landeskarte 1:10'000, Geodaten © swisstopo, verändert).....11

Abbildung 9: Korrelation zwischen Wisentpräsenzwert (Anzahl Wisentereignisse im Wisentjahr) und Veränderungsquotient der Wildtieraktivität pro Fotofalle (Wildtieraktivität Wisentjahr / Wildtieraktivität Testjahre). CI(Veränderungsquotient Wildtieraktivität) = 0.51 ± 0.17.....12

Abbildung 10: Korrelation zwischen Wisentpräsenzwert (Anzahl Wisentereignisse im Wisentjahr) und Veränderungsquotient der Raubtieraktivität pro Fotofalle (Raubtieraktivität Wisentjahr / Raubtieraktivität Testjahre). CI(Veränderungsquotient Raubtieraktivität) = 0.42 ± 0.21.....12

Abbildung 11: Korrelation zwischen Wisentpräsenzwert (Anzahl Wisentereignisse im Wisentjahr) und Veränderungsquotient der Huftieraktivität pro Fotofalle (Huftieraktivität Wisentjahr / Huftieraktivität Testjahre). CI(Veränderungsquotient Huftieraktivität) = 0.80 ± 0.74.....13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beobachtungstage pro Fotofalle (Tage mit Lichtblitzproblemen als Halbtage gerechnet).....5

Tabelle 2: Fotofallen geordnet nach Wildtieraktivität (Ereignisse pro 10 Beobachtungstage) über die Gesamtprojektzeit (Wisentereignisse ausgenommen). 7

7. Anhangsverzeichnis

- Anhang A – Beispiel Protokollblatt
- Anhang B – Übersicht Fotofallenausfälle
- Anhang C – Übersicht Ereignisse
- Anhang D –Übersicht Beobachtungstage
- Anhang E – Ereignisse aufgeteilt auf Tierarten
- Anhang F – Wisentpräsenzwert-Tabelle Anhand GPS-Daten
- Anhang G – Glossar Projekt

Anhang A: Beispiel eines Fotofallen-Protokollblatt vom «Wisent Thal» Projekt.

WISENT THAL

Protokollblatt Fotofallenbilder

Falle Nr. 21 Position (Koord.): 2[illegible].318 / 23[illegible].273 Blatt Nr. 2 B

Einstellungen:

Beleuchtung: ☐Weissblitz / ☒IRblitz / ☐Schwarzblitz delay (s): 5 Sensorwinkel: ☐eng / ☒weit

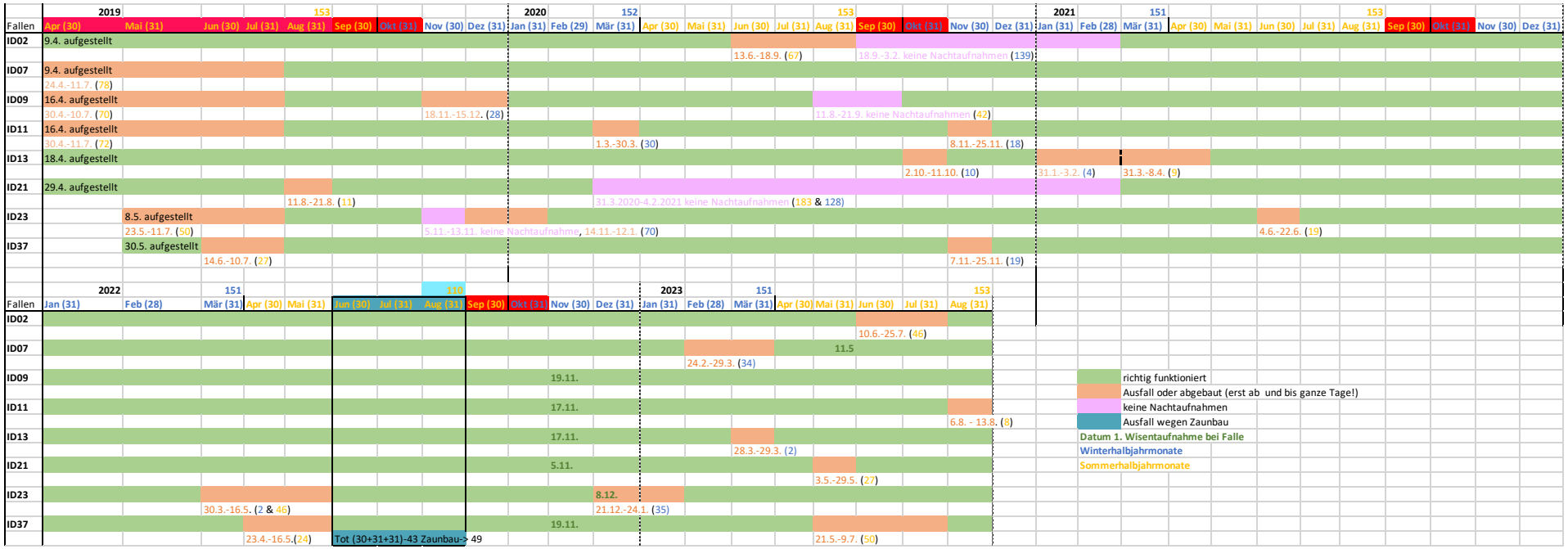
Bilder:

Datum	Uhrzeit*	Tierart	N ♀,♂,juv, ?Bemerkung (Bewegungsrichtung, Verhalten...)	
22.4.2020	17:26	?	?	NICHTS ERKENNBAR
26.4.2020	11:52	MENSCH	1♂1♀	WANDERER (BEIN+THERMO)
26.4.2020	13:34	MENSCH	1♂1♀	"
4.5.2020	11:38	?		KONTROLLGANG
4.5.2020	14:49	DW		
7.5.2020	17:19	REH	1?	
10.5.2020	15:23	MENSCH	1?	WANDERER
18.5.2020	12:32	REH	1?	
19.5.2020	15:44	MENSCH	2??	BIKER
20.5.2020	16:33	MENSCH	3?	WANDERER
23.5.2020	08:03	?		NICHTS ERKENNBAR
23.5.2020	08:37	MENSCH	?	AUTO
22.5.2020	13:41	MENSCH	?	AUTO
22.5.2020	13:53	MENSCH	?	AUTO 22.20 UHR
22.5.2020	17:34	MENSCH	?	WANDERUNG (THERMO)
22.5.2020	17:59	REH	1?	
11.6.2020	15:03	MENSCH	1♂1♀	WANDERER
11.6.2020	12:02	DW		KONTROLLGANG
11.6.2020	12:36	"		"
17.6.2020	05:45	MENSCH	?	AUTO
23.6.2020	17:45	MENSCH	?	AUTO
23.6.2020	17:54	MENSCH	?	AUTO
28.6.2020	12:31	MENSCH	?	AUTO
23.6.2020	12:40	MENSCH	?	AUTO
1.7.2020	12:16	REH	1?	
4.7.2020	10:02	MENSCH	?	AUTO
4.7.2020	13:11	REH	1?	
10.7.2020	16:01	MENSCH	?	(JAGD?) HUND AN LEINE
20.7.2020	20:26	DACHS	1	
23.7.2020	13:16	MENSCH	?	AUTO
23.7.2020	13:26	MENSCH	?	AUTO
3.8.2020	09:44	MENSCH	?	AUTO
4.8.2020	14:05	MENSCH	1♂	WANDERER
4.8.2020	14:26	MENSCH	1♂1♀	WANDERER
4.8.2020	15:01	MENSCH	1♂	WANDERER

*) Wenn ein Ereignis in mehreren Fotos dokumentiert ist, die Zeit des ersten Bildes (zur Dauer Bemerkung machen)

Verein Wisent Thal, Sollmatt 47, 4716 Welschenrohr 4. November | Seite 1/2
Referenz: DW13 ProtokollFotofallenbilder.docx

Anhang B: Übersicht Fotofallenausfälle über die Projektzeit für die Berechnung der Beobachtungstage. Rot: nicht miteinbezogene Perioden



Anhang C: Anzahl Wildtierereignisse nach Falle und Saison aufteilt in Tiergruppen. WH = Winterhalbjahr, SH = Sommerhalbjahr. Grau markiert ist das Wisentjahr. *Unsicher* sind die Ereignisse mit Kommentar 'nicht sicher bestimmbar'. In der Kategorie Huftiere sind die Wisente nicht miteinbezogen.

	Fallen																			
	ID02					ID07					ID09					ID11				
Saison	tot ausser Wisente	unsicher	Wisente	Huftiere	Raubtiere	tot ausser Wisente	unsicher	Wisente	Huftiere	Raubtiere	tot ausser Wisente	unsicher	Wisente	Huftiere	Raubtiere	tot ausser Wisente	unsicher	Wisente	Huftiere	Raubtiere
WH 2019	79	1	0	18	61	92	1	0	22	70	50	1	0	18	32	42	0	0	22	20
SH 2020	63	0	0	28	35	13	1	0	3	10	72	1	0	38	34	72	0	0	23	49
WH 2020	24	1	0	11	13	96	2	0	13	83	70	2	0	13	57	58	1	0	18	40
SH2021	75	8	0	52	23	53	1	0	24	29	61	2	0	37	24	105	4	0	27	78
WH 2021	53	9	0	5	48	27	0	0	11	16	25	0	0	10	15	28	1	0	8	20
SH 2022	47	4	0	13	34	9	0	0	7	2	40	0	0	17	23	36	0	0	20	16
WH 2022	44	1	0	6	38	8	0	0	2	6	25	2	14	23	16	30	0	10	21	19
SH 2023	52	1	0	15	37	22	0	25	30	17	25	0	71	87	9	35	1	18	43	10
Total	437	25	0	148	289	320	5	25	112	233	368	8	85	243	210	406	7	28	182	252

	ID13					ID21					ID23					ID37				
Saison	tot ausser Wisente	unsicher	Wisente	Huftiere	Raubtiere	tot ausser Wisente	unsicher	Wisente	Huftiere	Raubtiere	tot ausser Wisente	unsicher	Wisente	Huftiere	Raubtiere	tot ausser Wisente	unsicher	Wisente	Huftiere	Raubtiere
WH 2019	83	1	0	14	69	22	0	0	10	12	31	1	0	12	19	48	1	0	28	20
SH 2020	97	1	0	26	71	9	0	0	8	1	93	3	0	21	72	26	2	0	10	16
WH 2020	81	5	0	11	70	56	5	0	6	50	45	1	0	11	34	15	0	0	8	7
SH2021	71	2	0	29	42	91	6	0	37	54	84	3	0	15	69	47	0	0	18	29
WH 2021	20	2	0	6	14	53	1	0	7	46	44	1	0	11	33	31	1	0	21	10
SH 2022	18	2	0	5	13	41	1	0	5	36	16	0	0	5	11	10	0	0	3	7
WH 2022	21	1	5	15	11	25	1	33	39	19	33	0	3	26	10	10	1	8	12	6
SH 2023	32	3	3	13	22	16	0	35	40	11	62	0	14	71	5	7	1	4	7	4
Total	423	17	8	119	312	313	14	68	152	229	408	9	17	172	253	194	6	12	107	99

Anhang D: Beobachtungstage pro Fotofalle aufgeteilt in Winterhalbjahre (WH) und Sommerhalbjahre (SH). Grau markiert ist das Wisentjahr.

	Fallen								
Saison	ID2	ID7	ID9	ID11	ID13	ID21	ID23	ID37	Total
WH 2019	152	152	124	122	152	151.5	87.5	152	1093
SH 2020	73	153	142.5	153	153	76.5	153	153	1057
WH 2020	103.5	151	151	133	146	103	151	132	1070.5
SH2021	153	153	153	153	145	153	134	153	1197
WH 2021	151	151	151	151	151	151	149	151	1206
SH 2022	110	110	110	110	110	110	64	86	810
WH 2022	151	117	151	151	149	151	116	151	1137
SH 2023	107	153	153	145	153	126	153	103	1093
Total	1000.5	1140	1135.5	1118	1159	1022	1007.5	1081	8663.5

Anhang E: Total der Ereignisse pro Fotofalle aufgeteilt auf Tierart.

	Fallen								
Tierart	ID02	ID07	ID09	ID11	ID13	ID21	ID23	ID37	total
Dachs	159	81	71	146	69	56	72	25	679
Fuchs	121	139	118	101	213	161	177	60	1090
Luchs	8	4	0	1	13	5	1	4	36
Marder	0	6	2	1	4	5	2	3	23
Wildkatze	0	3	19	3	13	2	1	7	48
Wolf	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Gemse	4	13	1	5	6	3	0	3	35
Reh	143	56	146	135	103	76	154	86	899
Hirsch	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Wildschwe	1	15	11	14	2	5	1	6	55
Wisent	0	25	85	28	8	68	17	12	243

Anhang F: Wisentpräsenzwerte pro Fotofalle, also Anzahl Wisentpositionen pro Saison in einem 200m-Puffer um Fotofalle.

	Fallen								
Saison	ID2	ID7	ID9	ID11	ID13	ID21	ID23	ID37	Total
WH22	720	24	435	60	61	674	271	26	2271
SH23	578	396	596	91	163	767	232	192	3015
total	1298	420	1031	151	224	1441	503	218	5286

Anhang G: Glossar.

- Einheit der Wildtieraktivität: Ereignisdichte = Ereignisse pro 10 Beobachtungstage
- Wisentpräsenzwert = Total Wisentpositionen (GPS-Einloggungen im Umkreis von 200 m) pro Fotofalle
- Wisentpositionen = GPS-Einloggungen
- Wisentjahr = ausgewertete Zeitperiode mit Wisentpräsenz (vom 01.11.2022 bis 31.08.2023)
- Testjahre = ausgewertete Zeitperiode ohne Wisentpräsenz (vom 01.11.2019 bis 31.08.2022)
- Veränderungsquotient Wildtieraktivität = Aktivität Wisentjahre / Aktivität Testjahre