Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

Life Sciences und
Facility Management

IUNR Institut für Umwelt und
Natürliche Ressourcen

ZÜRCHER HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN
DEPARTEMENT LIFE SCIENCES UND FACILITY MANAGEMENT
INSTITUT FÜR UMWELT UND NATÜRLICHE RESSOURCEN

Quantitative Analyse der Initiierung von Standortwechseln bei Wisenten (*Bison bonasus*) in der Testherde Thal

Bachelorarbeit

von

Niederberger Ramon

Bachelorstudiengang 2021

Umweltingenieurwesen

Abgabetermin: 30.10.2024

Fachkorrektoren:

Dr. Weber Darius, Gutachter, Berater und Forscher, Bündtenstrasse 16, 4118 Rodersdorf

Dr. Signer Claudio, Forschungsgruppe Wildtiermanagement WILMA, ZHAW Wädenswil

Impressum

Titelbild Wisent Kuh mit Kalb in Welschenrohr (Niederberger, 2024)

Autor Ramon Niederberger, Obergrundstrasse 98, 6005 Luzern
ramon.niederberger@gmail.com

Zitiervorschlag Niederberger, R., (2024). Quantitative Analyse der Initiierung von Standortwechseln bei Wisenten in der Testherde Thal. Bachelorarbeit, ZHAW Wädenswil. 25 S.

Institut Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW
Departement Life Sciences und Facility Management
Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen IUNR
Grüental, 8820 Wädenswil, Schweiz

Zusammenfassung

Diese Bachelorarbeit untersucht die Initiierung von Standortwechseln bei Wisenten in der Testherde Thal. Ziel der Studie war es, herauszufinden, wie häufig die unterschiedlichen Wisente in der Testherde Thal den Aufbruch an einen neuen Standort im Vergleich zu den anderen Herdenmitgliedern initiierten.

Die Ergebnisse zeigen, dass Kuh 3 vor der Geburt der Kälber die meisten Bewegungen initiierte, während nach der Geburt der Bulle eine bedeutendere Rolle übernahm. Die kontinuierliche Beobachtung ergab, dass die Tiere überwiegend gemeinsam agieren und sich ihre Verhaltensweisen wie Weiden, Ruhen und Wiederkäuen auf typische Aktivitäten von Herbivoren konzentrieren.

Die Untersuchung fand im Mai und Juni 2024 statt und umfasste 170 Beobachtungsstunden. Dabei wurden 49 erfolgreiche und 26 nicht erfolgreiche Bewegungsinitiationen erfasst. Die Analyse der Daten zeigten keine signifikanten Unterschiede in der Häufigkeit der Initiierungen vor und nach der Geburt der Kälber. Besonders auffällig war jedoch die Zunahme der Initiierungen durch den Bullen nach der Geburt der Kälber, was auf eine vorübergehende Anpassung der Herdenstruktur hinweist.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Führung innerhalb der Herde flexibel ist und sich an äussere Umstände anpasst. Diese Erkenntnisse sind besonders interessant für das Herdenmanagement und zukünftige Auswilderungsprojekte.

Schlagworte:

Auswilderung, Bewegungsinitiation, Bulle, Herdenstruktur, Herdenverhalten, Kollektive Entscheidungsprozesse, Leitkuh, Thal, Verhaltensbeobachtung

Abstract

This bachelor's thesis investigates the initiation of location changes in the test herd of European bison in Thal. The aim of the study was to determine how often the different bison in the Thal test herd initiated the move to a new location compared to other herd members.

The results show that Cow 3 initiated most movements before the birth of the calves, while the bull took on a more significant role after the birth. Continuous observation revealed that the animals predominantly act together, and their behaviours such as grazing, resting, and ruminating focus on typical activities of herbivores.

The study was conducted in May and June 2024 and included 170 observation hours. During this time, 49 successful and 26 unsuccessful movement initiations were recorded. Data analysis showed no significant differences in the frequency of initiations before and after the birth of the calves. However, a notable increase in initiations by the bull after the birth of the calves indicates a temporary adjustment in herd structure.

The results show that leadership within the herd is flexible and adapts to external circumstances. These findings are particularly interesting for herd management and future rewilding projects.

Keywords:

Behavioural observation, bull, collective decision-making processes, herd behaviour, herd structure, lead cow, movement initiation, reintroduction, Thal

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung 3

Abstract 4

Inhaltsverzeichnis 5

1 Einleitung 6

2 Methodik 7

2.1 Untersuchungsgebiet 7

2.2 Testherde 7

2.3 Beobachtungen 9

3 Resultate 12

3.1 Initiierung von Bewegungen 12

3.2 Kontinuierliche Beobachtung 15

4 Diskussion 18

4.1 Schlussfolgerung 20

5 Literaturverzeichnis 21

Anhang 23

1 Einleitung

Die Rolle einer Leitkuh ist in der Dynamik und im Überleben von Herden von zentraler Bedeutung. Entscheidungen innerhalb von Gruppen können entweder despotisch, von einem dominanten Individuum, oder demokratisch durch die ganze Gruppe entschieden werden. Gerade in kleinen Gruppen mit grossem Informationsunterschied zwischen den Mitgliedern sind despotische Entscheidungen oft vorteilhaft (Conradt & Roper, 2003). Dennoch sind Interessenkonflikte hoch, wobei der Gruppenentscheid durch eine Zusammenarbeit der einzelnen Mitgliedern die wahrscheinlichste Form ist (Conradt & Roper, 2005). In sozialen Strukturen zahlreicher Tierarten übernehmen erwachsene weibliche Tiere oft die Führung, indem sie meistens die Bewegungen und Entscheidungen der Gruppe anführen (Erhart & Overdorff, 1999). Dieses Verhalten wurde auch bei Wisenten (*Bison bonasus*) beobachtet, wobei erwachsene Kühe häufig die Initiatoren von Herdenbewegungen sind (Ramos et al., 2015).

In der Schweiz, genauer in der Gemeinde Welschenrohr-Gänsbrunnen (SO), lebt eine wachsende Wisentherde mit dem Projektziel die Tiere auszuwildern und so wieder in der Schweiz anzusiedeln, wo sie einst heimisch waren. Diese wird aktuell in einem eingezäunten Areal unter der Obhut des Vereins Wisent im Thal gehalten (*Wisent-Thal*, 2024). Trotz der stetigen Beobachtung dieser Tiere fehlen bislang wissenschaftliche Untersuchungen zum sozialen Verhalten der Herde, insbesondere in Bezug auf die Rolle einer möglichen Leitkuh.

Die Erforschung der sozialen Dynamik innerhalb dieser Wisentherde, insbesondere der möglichen Rolle einer Leitkuh, könnte wertvolle Erkenntnisse für das Herdenmanagement und den zukünftigen Verlauf des Projekts liefern. Eine klare Identifizierung einer Leitkuh könnte nicht nur zur Lenkung der Herde im eingezäunten Bereich genutzt werden, sondern auch eine Schlüsselrolle bei zukünftigen Auswilderungsmassnahmen spielen. Durch eine bewusste Einbeziehung der Leitkuh in den Auswilderungsprozess könnte die Herde gezielt gesteuert werden, was potenzielle Konflikte mit verschiedenen Interessengruppen, wie der Landwirtschaft, Forstwirtschaft oder Naturschutzverbänden, verringern könnte.

Ziel dieser Arbeit ist es daher, herauszufinden, welches Tier in dieser Wisentherde am häufigsten die Bewegungen der Gruppe initiiert. Insbesondere wird untersucht, welche Wisente am häufigsten den Aufbruch der Herde zu einem neuen Standort anführen.

Daraus ergibt sich die zentrale Forschungsfrage:

“Wie häufig initiierten die unterschiedlichen Wisente in der Testherde Thal den Aufbruch an einen neuen Standort im Vergleich zu den anderen Herdenmitgliedern?”

Im Verlauf der Untersuchung stellte sich allerdings noch eine zweite Frage:

Wie unterscheiden sich die Initiierungen vor und nach der Geburt der Kälber?

2 Methodik

2.1 Untersuchungsgebiet

Das Auswilderungsgehege (Abbildung 1) liegt in der Gemeinde Welschenrohr-Gänsbrunnen. Auf der Nordseite, ausserhalb vom Gehege gelegen, befindet sich der Landwirtschaftsbetrieb von Benjamin Brunner. Er ist Landwirt, Bewirtschafter der Fläche und gleichzeitig Wisent-Ranger. Sowohl die landwirtschaftlichen Nutzflächen als auch ein Teil des Waldes innerhalb des Geheges gehören Benjamin Brunner. Die restliche Waldfläche, genannt Solmattwald, südlich der Solmatt, ist im Besitz der Bürgergemeinde Solothurn. Diese Waldfläche wird hauptsächlich als Wirtschaftswald genutzt und unterliegt innerhalb des Gehegeperimeters keiner Schutzwaldfunktion (Geoportal Kanton Solothurn, 2024). Das Gehege hat derzeit (Sommer 2024) eine Gesamtfläche von 51 ha. Davon sind 10 Hektar Wiesen und Weiden, während der Rest des Areals von Wald bedeckt ist. Das Gehege verfügt über sechs Tore (Abbildung 1), die den Zugang zum Gehege ermöglichen. Es gibt öffentliche Wege und Schotterstrassen, die durch das Gehege führen und weiterhin genutzt werden dürfen. Für Besucher gelten folgende Regeln: Ein Mindestabstand von 50 m zu den Tieren, Hunde sind an der Leine zuhalten und Wege dürfen nicht verlassen werden. Zusätzlich gibt es drei Wasserstellen, eine Quelle, einen kleinen Bach und einen Brunnen bei der Winterfütterungsstelle (Abbildung 1) im Gehege, um die Wasserversorgung der Wisentherde sicherzustellen. In warmen Sommermonaten trocknen teilweise der Bach und die Quelle aus, was im Zeitraum der Beobachtungen aber nicht der Fall war. In den Wintermonaten werden die Wisente zusätzlich mit Heu gefüttert. Die Winterfütterungsstelle befindet sich 100 m südlich des Bauernhofs Solmatt. Die Fütterungsstelle war zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht mehr in Betrieb.

2.2 Testherde

Die Wisentherde besteht derzeit aus zehn Tieren. Die Herde begann im Sommer 2021 mit einem Bullen, drei Kühen und einem Kalb. Im Sommer 2023 kamen zwei weitere Kälber zur Welt, ein männliches und ein weibliches. Im Sommer 2024 während der Feldbeobachtung kamen drei weitere Kälber auf die Welt, ein Weibchen und zwei Männchen. Für die Untersuchung wurden den Tieren eindeutige Namen zugewiesen (Tabelle 1). Die Verwendung verständlicher Namen diente der klaren Identifikation während der Untersuchung und sollte während der Feldarbeit keine Bewertungsbeeinflussung ermöglichen. Die Tiere wurden durch Geschlecht, Alter, Hornstellung und die angebrachten Senderhalsbänder unterschieden (Tabelle 1). Die Unterscheidung der drei Kühe war am schwierigsten, jedoch tragen zwei Kühe ein Senderhalsband, bei welchen sich die Lochreihen für die Grössenverstellung auf unterschiedlichen Seiten befinden, was eine klare Unterscheidung ermöglicht.

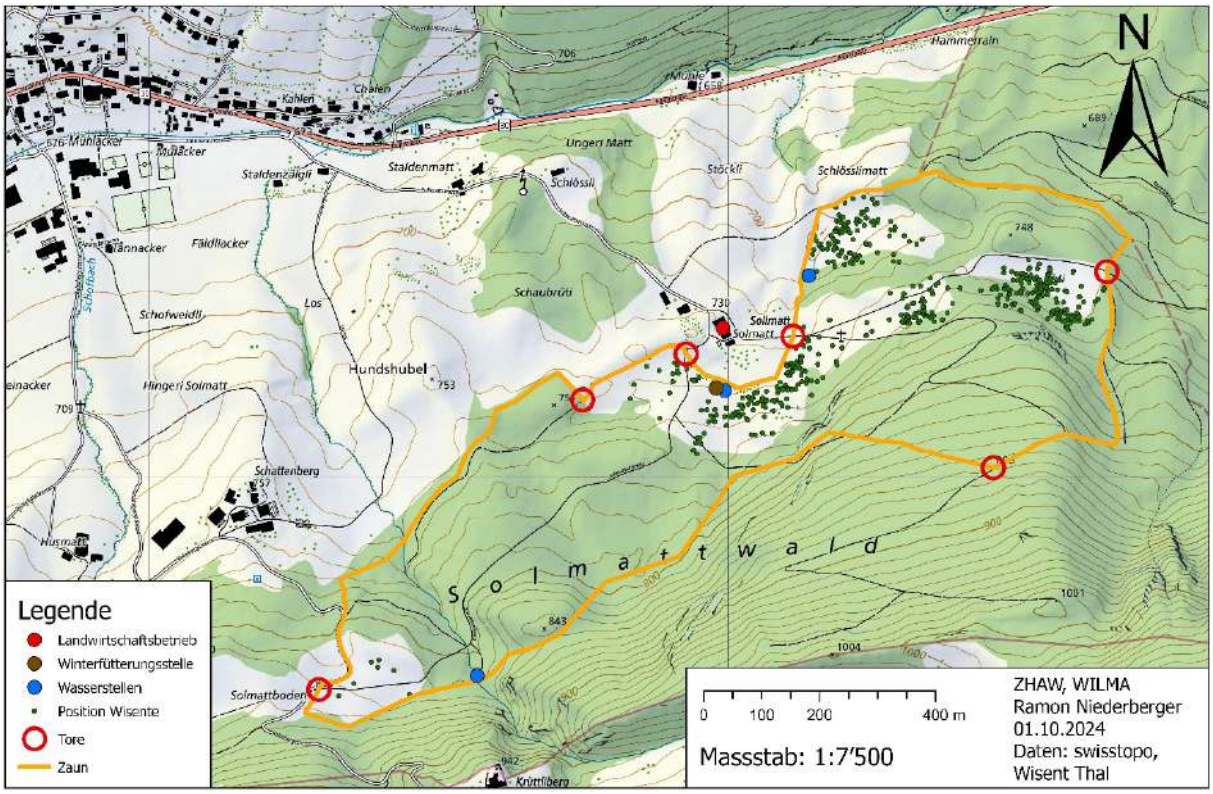

Abbildung 1: Auswilderungsgehege mit den relevanten Infrastrukturen und den Positionen der Wisente aus den kontinuierlichen Beobachtungen (Stand: Mai - Juni 2024) (grüne Punkte im Wald entsprechen Wisenten, die vom Feld aus beobachtet wurden)

Tabelle 1: Liste mit sämtlichen Wisenten in Thal (Stand: 30.06.2024) (Verein Wisent im Thal, 2024)

Name	Geschlecht	Geb. Datum	Geburtsort	Merkmal
Kuh1	weiblich	17.06.2018	TP Langenberg	Sender, Lochreihe links
Kuh2	weiblich	03.05.2019	TP Langenberg	Sender, Lochreihe rechts
Kuh3	weiblich	27.08.2017	TP Langenberg	ohne Sender
Bulle	männlich	05.06.2019	WP Bruderhaus	Bulle
Jungtier	weiblich	12.07.2022	TP Langenberg	Kuh klein
Kalb_w	weiblich	04.07.2023	Welschenrohr	Kalb ohne Pinsel
Kalb_m	männlich	14.07.2023	Welschenrohr	Kalb mit Pinsel
Kalb_24a	weiblich	18.05.2024	Welschenrohr	Kalb ohne Pinsel
Kalb_24b	männlich	13.06.2024	Welschenrohr	Kalb mit Pinsel
Kalb_24c	männlich	23.06.2024	Welschenrohr	Kalb mit Pinsel

2.3 Beobachtungen

Die Feldbeobachtungen wurden im Mai und Juni 2024 durchgeführt. Diese fanden an unterschiedlichen Wochentagen statt, sofern sie nicht aufgrund der unten aufgeführten Ausschlusskriterien unterbrochen wurden. Die Beobachtungen begannen täglich am Vormittag und dauerten jeweils bis am Nachmittag, wobei diese spätestens vor Sonnenuntergang beendet wurden. Wenn sich die Tiere ausserdem aufgrund von Störungen in den Wald zurückzogen, wurden die Beobachtungen ebenfalls beendet. Insgesamt wurden die Wisente über einen Zeitraum von 170 h beobachtet. Die Beobachtungen fanden ausschliesslich bei Tageslicht im offenen Gelände statt. Der dichte Wald erlaubte es aufgrund der erforderlichen Mindestdistanz von 50 m nicht, die einzelnen Tiere eindeutig zu identifizieren.

Ausschlusskriterien und Wetterbedingungen

Beobachtungen wurden bei starkem Regen, Gewittern, Nebel oder Sturm nicht durchgeführt, da in solchen Bedingungen sowohl die Sicht eingeschränkt war als auch ein erhöhtes Risiko durch umstürzende Bäume bestand. Tage, an denen keine Beobachtungen aufgrund von Wetterbedingungen stattfinden konnten, wurden protokolliert. Auch bei vorzeitigem Abbruch der Beobachtung aufgrund von Wetteränderungen wurde der Zeitpunkt des Abbruchs dokumentiert.

Beobachtungsinstrumente

Für die Beobachtungen standen ein Spektiv (25-50 x 80) mit Stativ, ein Fernglas (10 x 42) und ein Laserdistanzmessgerät zur Verfügung. Um die Wisente auch bei eingeschränkter Sicht oder in dichtem Gelände orten zu können, waren zwei Wisentkühe bereits mit VHF-Senderhalsbändern ausgestattet. Die Erfassung der Beobachtungsdaten erfolgte digital: Die Initiierung von Bewegungen wurde manuell aufgezeichnet, während für die kontinuierliche Beobachtung die App "Behayve" genutzt wurde (*Behayve*, o. J.). Anschliessend wurden alle Daten in die Excel-Feldprotokolle (Excel Version 2409) „Initiierung Bewegung“ und „Kontinuierliche Beobachtung“ überführt (Anhang).

Distanz zu den Tieren und Einfluss auf Verhalten

Um bei den Beobachtungen eine Störung der Wisente zu vermeiden, wurde ein Mindestabstand von 50 m gemäss den Richtlinien des Vereins Wisent im Thal eingehalten. Untersuchungen haben gezeigt, dass Wisente, die an menschliche Beobachter gewöhnt sind, auch bei Entfernungen von bis zu 25 m keine Verhaltensänderungen zeigen (McHugh, 1958; Ramos et al., 2015). Für die vorliegende Untersuchung wurde der Mindestabstand von 50 m aber trotzdem eingehalten und stellte damit auch sicher, dass die Tiere durch die Beobachtung in ihrem Verhalten nicht unnötig beeinflusst wurden. Scheinangriffe wurden ebenfalls erfasst und

folgendermassen definiert: Ein Wisent nähert sich zügig einem Menschen an. Dabei bleibt das Tier in unmittelbarer Nähe des Menschen stehen und zeigt Drohgebärden wie Stampfen oder Schnauben. Ein physischer Kontakt zwischen Wisent und Mensch findet dabei nicht statt. Das kein Kontakt zwischen Mensch und Wisent zustande kommt bestätigen auch die Untersuchungen von Schmitz (2015). Die beobachteten Auslöser dazu waren eine Annäherung vom Menschen an die Tiere oder das Mitbringen von Hunden.

Kategorien der Beobachtungen

Die Beobachtungen wurden in zwei Hauptkategorien unterteilt: "Initiierung von Bewegungen" und "Kontinuierliche Beobachtung".

Initiierung von Bewegungen

Eine erfolgreiche Initiierung wurde wie folgt definiert: Ein Wisent verlässt den definierten Bereich der Herde, welcher als Polygon beschrieben wird, das durch die äussersten Tiere der Gruppe gebildet wird. Das Tier muss mindestens 20 Schritte in einer konstanten Richtung mit erhobenem Kopf gehen, was als Zeichen für eine motivierte Bewegung gilt (Ramos et al., 2018; Ramseyer, Thierry, et al., 2009). Diese Bewegung wird dann als Beginn einer Initiierung erfasst. Die Tiere, die dem Initiator folgen, müssen ebenfalls mindestens 20 Schritte gehen und dem Initiator innerhalb von 15 Minuten folgen, um als Follower zu gelten. Diese Zeitspanne entspricht der durchschnittlichen Dauer, die eine Wisentherde benötigt, damit alle Mitglieder der Herde von einer Aktivitätsform zur anderen zu wechseln (Krasińska & Krasiński, 2013). Zudem muss der Initiator mindestens vier Follower haben.

Bei einer Initiierung wurden Datum, Zeit, das initiierende Tier sowie die Follower, der zeitliche Abstand zwischen deren Bewegungen und die Richtung (N, NO, O, SO, S, SW, W, NW) aufgezeichnet. Das Ziel der Bewegung galt als erreicht, wenn das initiierende Tier oder ein Follower seine Aktivität wechselte, zum Beispiel zum Fressen, Ruhen oder Spielen. Wenn die Wisente aufgrund von dichten Wäldern oder zu schnellen Bewegungen nicht weiter beobachtet werden konnten, wurde das Ziel nicht festgehalten. Neben den erfolgreichen Bewegungen wurden auch Bewegungsinitiationen dokumentiert, die nicht als erfolgreich galten. Dabei wurde die erforderliche Anzahl von Followern nicht erreicht.

Aufgrund der Geburt der Kälber wurde der Beobachtungszeitraum in zwei Phasen unterteilt. Dabei galten alle Beobachtungen vor dem 18. Mai 2024 als «Vor der Geburt der Kälber» und ab diesem Tag als «Nach der Geburt der Kälber».

Kontinuierliche Beobachtung

Die kontinuierliche Beobachtung hatte die zweite Priorität. Während der gesamten Beobachtungszeit wurden in Intervallen von 15 Minuten kontinuierliche Beobachtungen der Herde gemacht (Lehner, 1992). Dabei wurden Datum, Zeit, Standort und das jeweilige Verhalten von jedem einzelnen Tier erfasst. Die beobachteten Verhaltensweisen waren: Weiden (Gras), Fressen (Laub und Rinde), Wiederkäuen, Ruhen, Trinken, Schlafen, Spielen, Laufen und Abwesend (wenn das Tier nicht sichtbar war) (Altmann, 1974).

Die kontinuierliche Beobachtung wurde immer dann unterbrochen, wenn eine Bewegung initiiert wurde, um sich ganz auf die detaillierte Erfassung des Bewegungsprozesses zu konzentrieren (Martin & Bateson, 1993).

Statistische Auswertung

Die Auswertung wurde in Excel ausgeführt. Um den Unterschied in der Häufigkeit von Bewegungsinitiierungen vor und nach der Geburt der Kälber zu überprüfen, wurde ein Chi-Quadrat-Test (χ^2-Test) durchgeführt. Dabei wurden die Anteile erfolgreicher Initiierungen pro Wisent in den beiden Zeiträumen untersucht.

Die zu testenden Hypothesen lauteten wie folgt:

- **Nullhypothese (H_0):** Die Häufigkeit der Initiierungen der einzelnen Wisente unterscheidet sich vor und nach der Geburt der Kälber nicht.
- **Alternativhypothese (H_1):** Die Häufigkeit der Initiierungen der einzelnen Wisente unterscheidet sich vor und nach der Geburt der Kälber signifikant.

Das Signifikanzniveau (α) wurde auf 0,05 festgelegt. Der Chi-Quadrat-Test wurde angewendet, um festzustellen, ob ein signifikanter Unterschied in der Verteilung der Initiierungsfrequenzen vor und nach der Geburt besteht (Dunlap, 1939).

3 Resultate

3.1 Initiierung von Bewegungen

Die Wisentherde in Thal wurde an 27 Untersuchungstagen über einen Zeitraum von insgesamt 170 Stunden beobachtet. Dabei wurden 49 erfolgreiche und 26 nicht erfolgreiche Bewegungsinitiierungen erfasst (Abbildung 3).

Erfolgreiche Initiierungen

Während des Beobachtungszeitraums initiierte Kuh 3 die meisten erfolgreichen Bewegungen in der Herde. Sie führte insgesamt 21 erfolgreiche Initiierungen durch, was 78 % aller von ihren eingeleiteten Bewegungen entspricht (Abbildung 2). Der Bulle folgte mit 15 erfolgreichen Bewegungen, was 68 % seiner Initiierungen ausmacht. Kuh 1 führte insgesamt neun erfolgreiche Bewegungen durch, was 47 % ihrer Versuche entspricht, während Kuh 2 zwei erfolgreiche Bewegungen initiierte, was 50 % ihrer Initiierungen ausmacht. Das Jungtier und das männliche Kalb initiierten jeweils eine erfolgreiche Bewegung. Das weibliche Kalb zeigte während des gesamten Beobachtungszeitraums keine erfolgreichen Initiierungen.

Nicht erfolgreiche Initiierungen

Kuh 3 initiierte sechs nicht erfolgreiche Bewegungen, der Bulle sieben (Abbildung 3). Kuh 1 verzeichnete zehn nicht erfolgreiche Initiierungen, während Kuh 2 und das männliche Kalb je zwei bzw. eine nicht erfolgreiche Bewegung initiierten. Bei dem Jungtier und dem weiblichen Kalb wurden keine nicht erfolgreichen Initiierungen beobachtet.

Unterschiede vor und nach der Geburt der Kälber

Am 18. Mai, 13. Juni und 23. Juni 2024 kamen nacheinander die Kälber auf die Welt, was zu einer Veränderung im Bewegungsverhalten der Herde führte (Abbildung 4, Abbildung 5).

Ein Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest wurde durchgeführt, um den Zusammenhang zwischen den erfolgreichen Bewegungsinitiierungen pro Wisent in den beiden Zeiträumen vor und nach der Geburt der Kälber zu untersuchen. Dazu wurden die drei Kühe, der Bulle, das Jungtier und das Kalb_m verglichen. Das Kalb_w wurde nicht berücksichtigt da keine Initiierungen festgehalten wurden. Der Zusammenhang zwischen diesen Variablen war nicht signifikant,

$\chi^2 (5, N = 49) = 4.77, p = .4452$.

Weiter wurden noch nur die drei Kühe und der Bulle verglichen. Der Zusammenhang zwischen diesen Variablen war ebenfalls nicht signifikant, $\chi^2 (3, N = 47) = 3.91, p = .2715$.

Besonders auffällig war jedoch der Bulle, welcher nach der Geburt der Kälber 13 erfolgreiche Initiierungen zeigte und damit nahezu genauso viele wie Kuh 3, die 14 erfolgreiche Initiierungen aufwies (Abbildung 5).

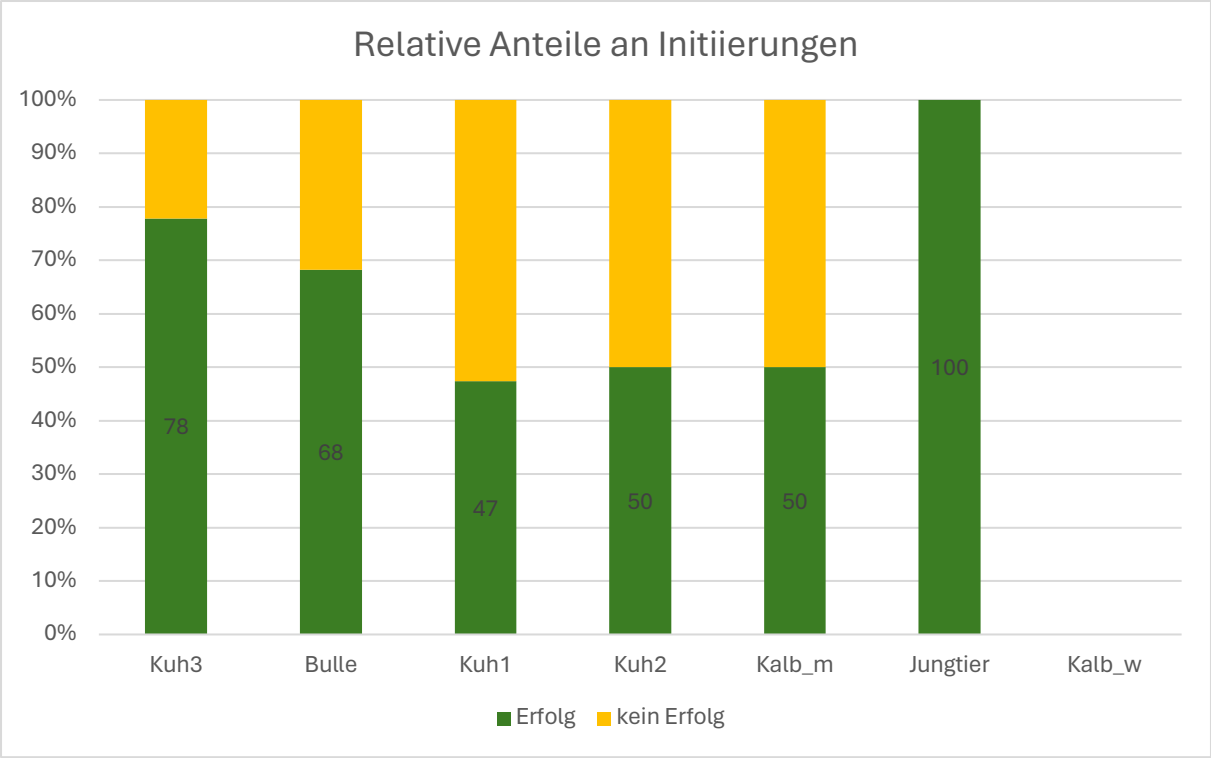

Abbildung 2: Anzahl Initiierungen über den gesamten Zeitraum in relative Anteile der gesamten Initiierungen pro Wisent unterteilt

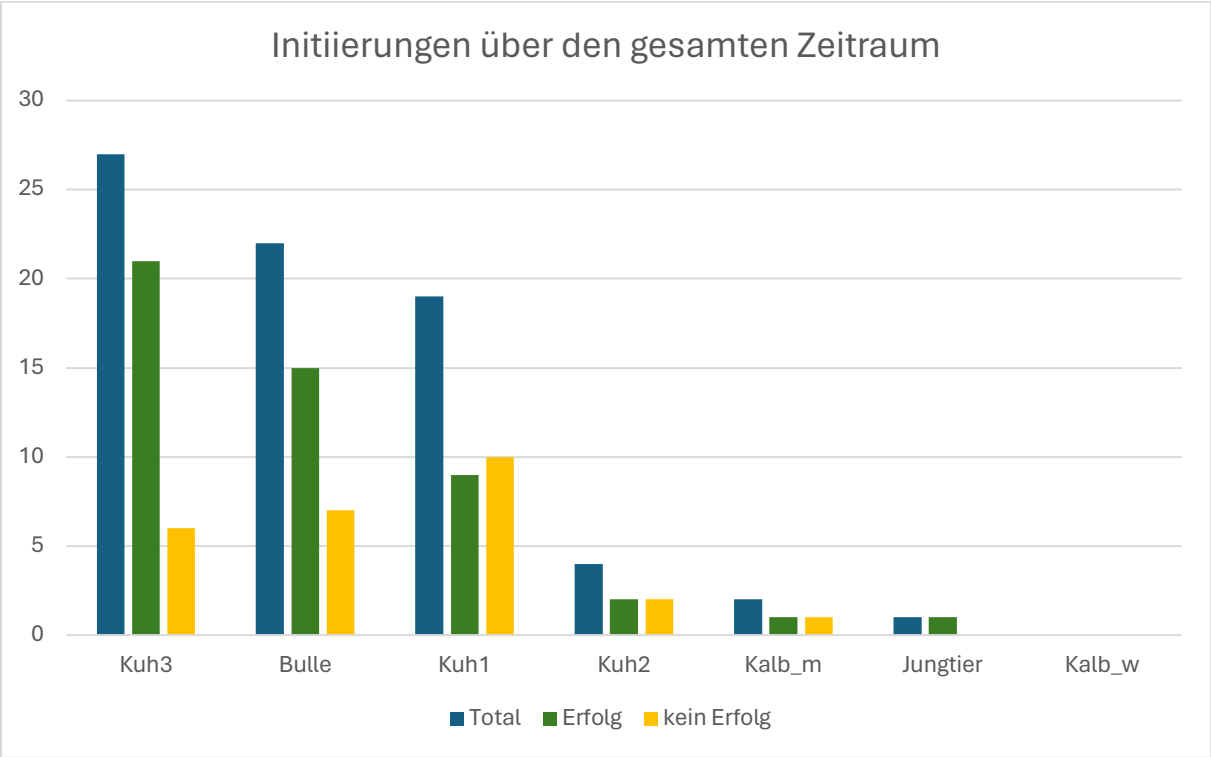

Abbildung 3: Anzahl Initiierungen über den gesamten Zeitraum pro Wisent

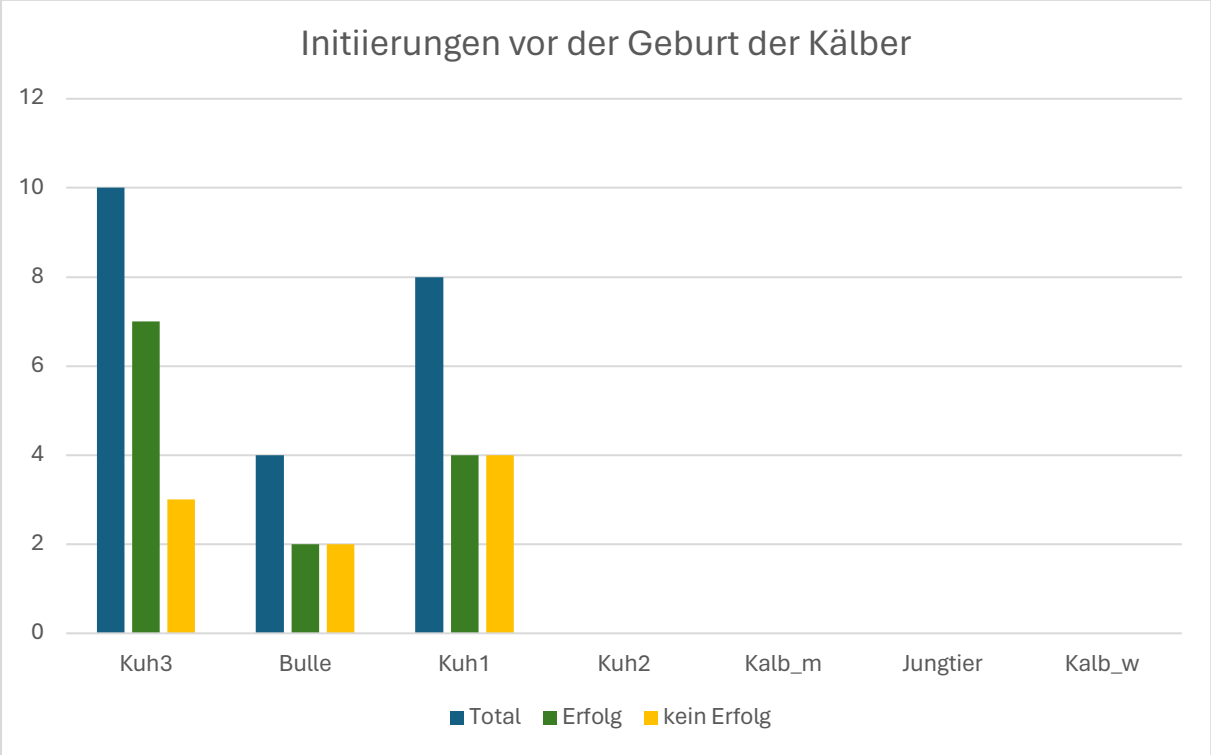

Abbildung 4: Anzahl Initiierungen vor der Geburt der Kälber pro Wisent

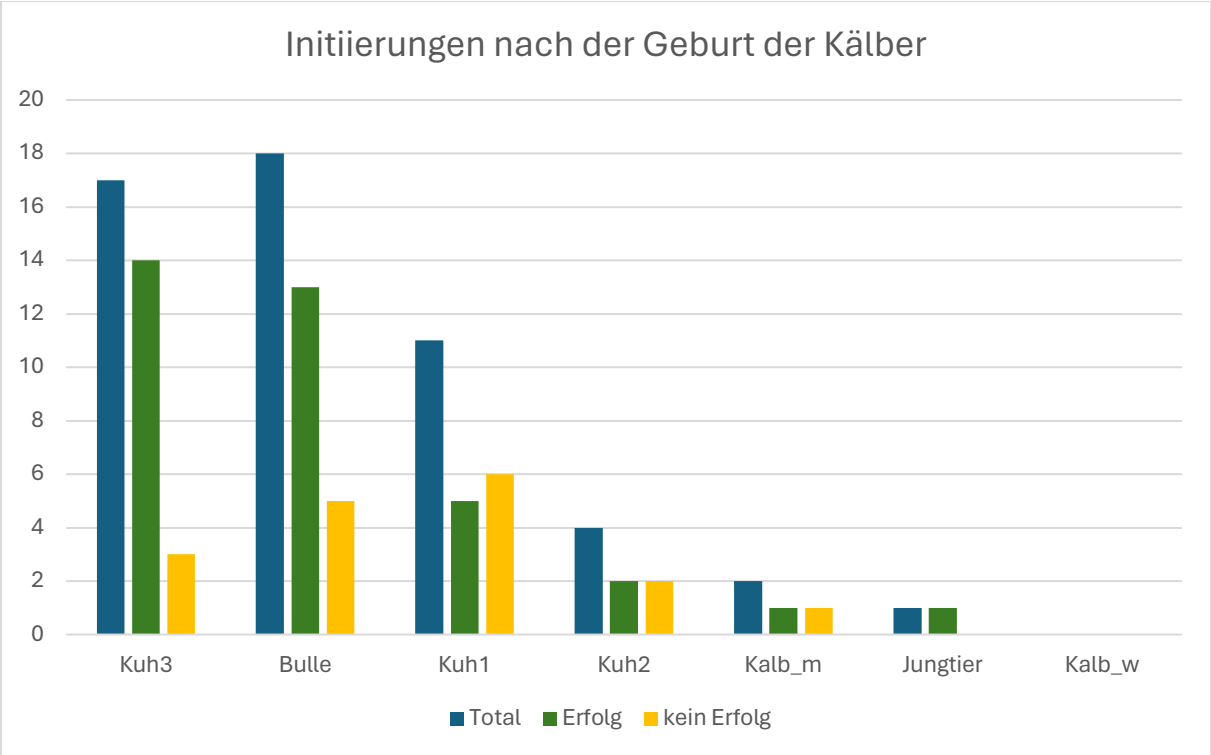

Abbildung 5: Anzahl Initiierungen nach der Geburt der Kälber pro Wisent

3.2 Kontinuierliche Beobachtung

Insgesamt wurden 230 kontinuierliche Beobachtungen durchgeführt. Während den 170 Beobachtungsstunden konnte die Herde für 57,5 Stunden gesichtet und erfasst werden. Weitere zehn Stunden konnten sie im Wald zwar gesichtet, jedoch nicht detailliert beobachtet werden. Die häufigsten beobachteten Aktivitäten waren das Weiden mit 1060 Erfassungen, gefolgt vom Ruhen mit 534 Erfassungen und dem Wiederkäuen mit 404 Erfassungen (Abbildung 6). Die Verteilung der Verhaltensweisen pro Wisent ist in Abbildung 8 dargestellt.

Die Herde blieb während des gesamten Beobachtungszeitraums überwiegend zusammen, mit Ausnahme der Phasen, in denen die Kühe ihre Kälber zur Welt brachten (Abbildung 7). In diesen Zeiträumen trennten sich die Muttertiere für etwa einen Tag von der Herde, bevor sie wieder zurückkehrten.

Die räumliche Verteilung der Herde innerhalb des Geheges konzentrierte sich vor allem auf die Weideflächen rund um den Solmatthof (Abbildung 1). Auf der weiter entfernten Weidefläche, dem Solmattboden, wurde die Herde nur selten beobachtet.

Verhaltensänderungen nach der Geburt der Kälber

Nach der Geburt der Kälber zeigten die Muttertiere vermehrt Scheinangriffe in Richtung von Besuchern. Ein solcher Angriff wurde bereits einen Tag vor der Geburt des ersten Kalbes beobachtet, während die restlichen vier nach der Geburt des ersten Kalbes stattfanden. Drei dieser aggressiveren Verhaltensweisen wurden von einer Kuh ausgeführt, während einer vom Bullen initiiert wurde. Diese Verhaltensänderungen traten sowohl innerhalb des Geheges auf als auch wenn Besucher ausserhalb vom Gehege waren, sobald der Abstand zwischen den Besuchern und den Tieren zu gering wurde.

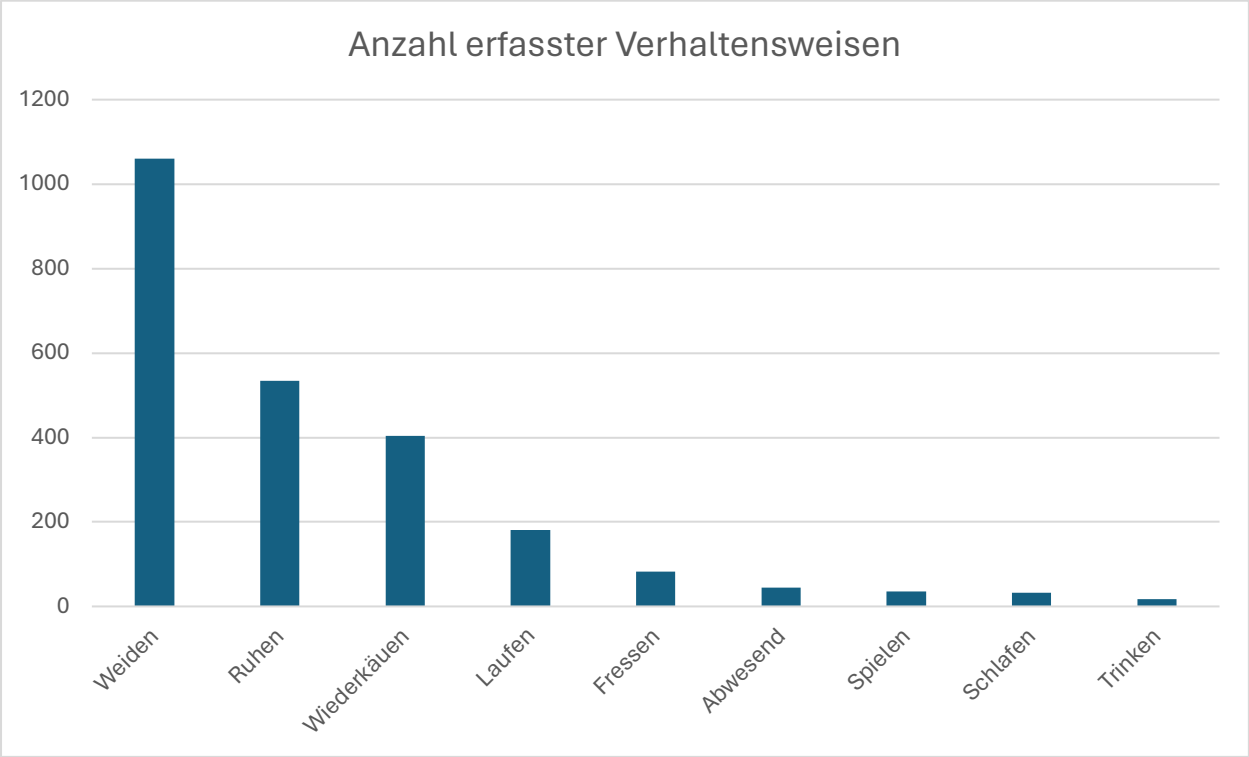

Abbildung 6: Anzahl erfasster Verhaltensweisen über den gesamten Beobachtungszeitraum

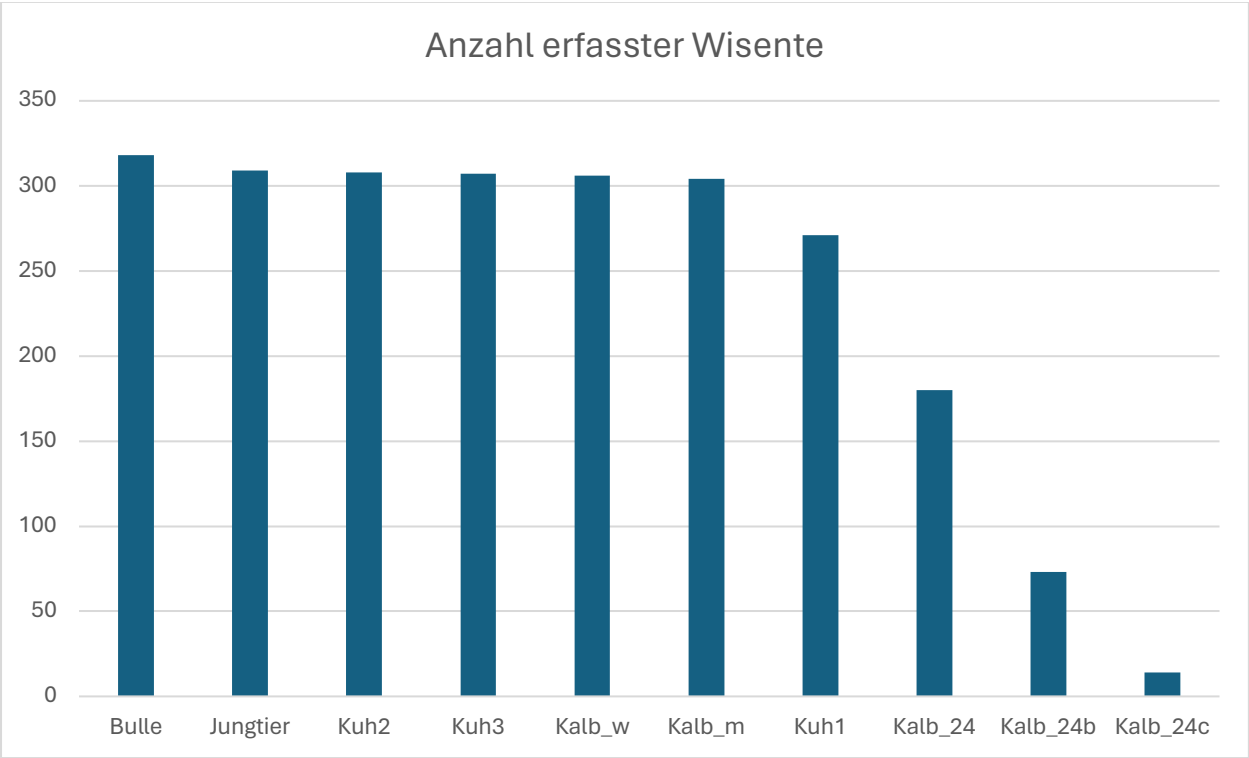

Abbildung 7: Zeigt wieviel die einzelnen Wisente bei den kontinuierlichen Beobachtungen erfasst wurden

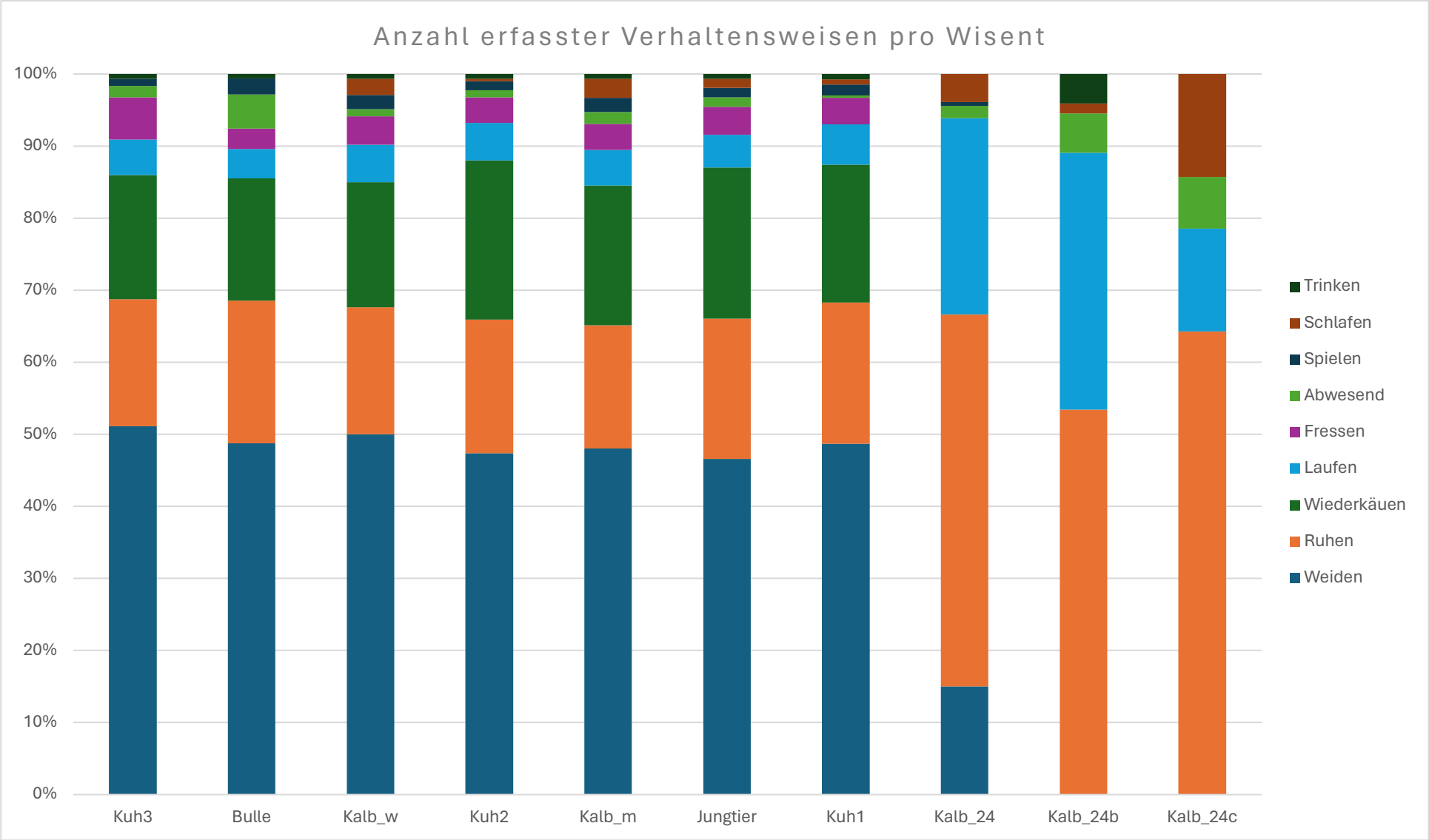

Abbildung 8: Anzahl erfasster Verhaltensweisen pro Wisent, x-Achse = beobachtetes Wisent, y-Achse = relative Anteile der Verhaltensweisen auf 100 %

4 Diskussion

Die Ergebnisse zur Initiierung von Bewegungen in der Wisentherde in Thal zeigen, dass Kuh 3 während des Beobachtungszeitraums vor der Geburt der Kälber eine dominierende Rolle bei der Bewegungsinitiation übernommen hat. Sie war vor der Geburt der Kälber für 54 % der erfolgreichen Bewegungen verantwortlich, was ihre zentrale Rolle in der Herde verdeutlicht. Dieses Ergebnis stimmt mit den Erkenntnissen von Ramos et al. (2018) überein, die feststellten, dass erwachsene weibliche Wisente in stabilen Herden häufig die Führung übernehmen. Allerdings zeigte der Bulle nach der Geburt der Kälber ebenfalls eine bedeutende Rolle bei den Initiierungen, was darauf hinweist, dass nicht ausschliesslich weibliche Tiere die Herdenführung übernehmen. Nach der Geburt war der Bulle mit 13 erfolgreichen Initiierungen fast gleichauf mit Kuh 3, die 14 Initiierungen aufwies.

Diese Beobachtungen bestätigen die dynamische Natur der Herdenführung. Obwohl Kuh 3 zu Beginn eine dominante Rolle spielte, könnte dies nicht nur auf ihr Geschlecht, sondern auch auf ihr Alter als ältestes Tier der Herde zurückzuführen sein. Die kollektive Entscheidungsfindung kann bei der Herdenführung ebenfalls eine Rolle spielen. Ramseyer et al. (2009) und Conradt & Roper (2005) betonen, dass Entscheidungen in tierischen Gruppen oft gemeinsam getroffen werden, wobei auch rangniedrigere Tiere beteiligt sein können. Solche kollektiven Entscheidungen sind daran zu erkennen, dass die Herde gemeinsam einen Standortwechsel vollzieht. Das heisst, die gesamte Herde geht in die gleiche Richtung und bleibt zusammen (Petit & Bon, 2010). Dies konnte auch in den Beobachtungen festgehalten werden und zeigt sich in den Resultaten der kontinuierlichen Beobachtung. In der Wisentherde in Thal kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass trotz der dominanten Rolle von Kuh 3 kollektive Entscheidungsprozesse stattgefunden haben.

Ähnliche Verhaltensmuster wurden auch bei anderen grossen Säugetieren wie Hochlandrindern beobachtet. Sueur et al. (2018) zeigten, dass dominante Tiere oft die Bewegungen initiieren, jedoch innerhalb eines hierarchisch-demokratischen Prozesses. Bei nordamerikanischen Bisons stellten Shaw (2012) und andere Forscher fest, dass erfahrene Kühe in der Regel die Richtung der Bewegung bestimmen, aber die Bewegungsinitiation oft auf demokratischem Wege erfolgt. Diese Studien unterstützen die Idee, dass auch in der Herde in Thal kollektive Entscheidungsfindungsprozesse eine Rolle spielen, obwohl Kuh 3 durch ihr Alter und ihre Erfahrung die Führung übernommen haben könnte.

Veränderungen nach der Geburt der Kälber

Nach der Geburt der Kälber änderte sich das Verhalten innerhalb der Herde deutlich. Der Bulle zeigte einen Anstieg an erfolgreichen Bewegungsinitiierungen von 15 % auf 36 % und erreichte

somit fast die gleiche Anzahl wie Kuh 3 mit 39 %. Dennoch ergab die statistische Untersuchung keinen signifikanten Unterschied. Dies liegt daran, dass die Beobachtungen vor der Geburt der Kälber zu wenig Daten liefern. Dieses Verhalten könnte auf eine vorübergehende Anpassung der Herdenstruktur hinweisen, bei der der Bulle eine grössere Rolle übernimmt, während die Kühe sich stärker auf die Kälberpflege konzentrieren. Es ist jedoch unklar, ob diese Verhaltensänderung langfristig bestehen bleibt oder ob Kuh 3 nach der Säugeperiode wieder die dominante Rolle einnehmen wird. Hierbei zeigten auch Untersuchungen von Schmitz und Witte (2013), dass sich bei der Geburt von Kälbern in Wisentherden die Leitposition der jeweiligen Wisente rasch ändern kann. Weitere Untersuchungen dazu wären nötig, um den Einfluss der Säugezeit auf die Herdenstruktur besser zu verstehen.

Häufigkeit der verschiedenen Verhaltensweisen

Die Verhaltensmuster der Herde, insbesondere Weiden, Ruhen und Wiederkäuen entsprechen typischen Verhaltensweisen von Herbivoren und stehen im Einklang mit den Ergebnissen von Krasińska und Krasiński (2013) wie auch mit der Untersuchung von Ramos et al. (2016). Auch das Verlassen der Herde von den Kühen vor der Geburt deckt sich mit den Ergebnissen aus diversen Untersuchungen (Lidfors et al., 1994). Besonders die Kälber zeigten viele Ruhephasen, was durch die Säugezeit bedingt sein könnte. Die Präferenz der Herde für das Weideland rund um den Solmatthof lässt vermuten, dass diese Flächen aufgrund der Winterfütterung eine wichtige Rolle spielen könnten. Diese Vermutung stützen auch Untersuchungen von Ramos et al. (2016). Allerdings kann nicht ausgeschlossen werden, das dies nicht noch durch andere Faktoren beeinflusst wird. Dennoch bleibt unklar, wie sich das Verhalten der Herde im Wald verhält, da die Beobachtungen auf die offenen Flächen beschränkt waren. Klar ist, dass die Herde einen grossen Teil ihrer Zeit im Wald verbringt, was eine weitergehende Untersuchung zu ihrem dortigen Verhalten erforderlich macht.

Empfehlung für das Herdenmanagement

Die Ergebnisse dieser Untersuchung machen deutlich, dass sich kein einzelnes Tier über einen längeren Zeitraum als dauerhaft dominierend in der Herde erwiesen hat. Insbesondere wurde beobachtet, dass die Führung innerhalb der Herde dynamisch ist und sich abhängig von den äusseren Umständen, wie der Geburt der Kälber, verändert. Dies bedeutet, dass die Herde nicht ausschliesslich von einem dominanten Tier geleitet wird, sondern dass die Führungsrolle zwischen verschiedenen Mitgliedern der Herde, insbesondere zwischen dem Bullen und den Kühen, wechselt.

Für das Herdenmanagement bedeutet dies, dass bei einer zukünftigen Auswilderung der Wisentherde nicht davon ausgegangen werden kann, dass ein einzelnes Tier durch gezielte Massnahmen manipuliert oder beeinflusst werden könnte, um die gesamte Herde zu lenken. Die

Dynamik innerhalb der Gruppe, sowie die kollektiven Entscheidungsprozesse, lassen keine eindeutige Führungsfigur erkennen, die für Steuerungszwecke genutzt werden könnte. Stattdessen sollte das Management sich darauf konzentrieren, die natürliche Gruppenstruktur zu unterstützen und mögliche menschliche Einflüsse auf die gesamte Herde zu minimieren.
Da die Herde flexibel auf sich verändernde Umstände reagiert und kollektive Entscheidungsfindungsprozesse eine zentrale Rolle spielen, ist es wichtig, dass Schutzmassnahmen wie Besucherlenkung und Abstandsregeln die gesamte Herde betreffen und nicht versuchen, ein bestimmtes Tier zu isolieren oder gezielt zu beeinflussen. Besonders in der Phase der Kälberaufzucht zeigt die Herde sensiblere Verhaltensweisen, wie die vermehrten Scheinangriffe, was darauf hindeutet, dass sie als Einheit agiert und auf Störungen als Gruppe reagiert.
In Anbetracht dieser Erkenntnisse sollte bei der Planung einer Auswilderung berücksichtigt werden, dass die Lenkung der gesamten Herde nicht durch gezielte Manipulation eines einzelnen Tieres erfolgen kann. Stattdessen sollte der Fokus auf dem Verständnis und der Unterstützung der natürlichen sozialen Dynamik und den kollektiven Entscheidungsprozessen der Herde liegen. Besonders sollte die Koexistenz von Menschen und Wildtieren eine zentrale Bedeutung bekommen. Es sollten besonders darauf geachtet werden, dass Menschen und Wildtiere voneinander profitieren können (Killion et al., 2021). Dies kann beispielsweise durch die Einrichtung geeigneter Schutzzonen, wo die Landschaftspflege von Wisenten geschätzt wird, erreicht werden. Untersuchungen von Ramos et al. (2021) zeigten zudem auf, dass Wisente mit virtuellen Zäunen in präferierten Gebieten gehalten werden könnten. Die entsprechenden Halsbänder wären dann den Anführern der Herde anzubringen. Im Fall der Herde von Thal kommen daher die Kühe und der Bulle in Frage.

4.1 Schlussfolgerung

Die Untersuchung zeigt, dass die Sozialstruktur der Wisentherde von einem erwachsenen weiblichen Wisent dominiert wird, wobei die Rolle des Leittiers flexibel ist und sich an äussere Umstände, wie die Geburt der Kälber, anpasst. Dies könnte auf kollektive Entscheidungsprozesse innerhalb der Herde hinweisen, wie sie von Sosa et al. (2019) beschrieben wurden.
Es bleibt offen, ob Kuh 3 nach der Säugeperiode ihre dominante Rolle zurückerlangen wird oder ob der Bulle weiterhin eine grössere Rolle spielen wird. Zudem lässt sich nicht ausschliessen, dass Kuh 3 auch nach der Geburt der Kälber die Bewegungen innerhalb der Herde beeinflusst und der Bulle diese lediglich ausführt. Die Untersuchung legt nahe, dass kollektive Entscheidungsprozesse und die dynamische Natur der Herdenführung in der Kälberaufzucht besondere Bedeutung haben und bei zukünftigen Auswilderungsplänen berücksichtigt werden sollten.

5 Literaturverzeichnis

Altmann, J. (1974). Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behaviour*, *49* (3–4), 227–266. https://doi.org/10.1163/156853974X00534

Behayve. (o. J.). Abgerufen 13. Oktober 2024, von https://www.behayve.com/

Conradt, L., & Roper, T. J. (2003). Group decision-making in animals. *Nature*, *421* (6919), 155–158. https://doi.org/10.1038/nature01294

Conradt, L., & Roper, T. J. (2005). Consensus decision making in animals. *Trends in Ecology & Evolution*, *20* (8), 449–456. https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.05.008

Dunlap, J. W. (1939). Chi square. In J. W. Dunlap, *Workbook in statistical method, with special reference to the social sciences.* (S. 129–132). Prentice-Hall, Inc. https://doi.org/10.1037/13501-013

Erhart, E. M., & Overdorff, D. J. (1999). Female coordination of group travel in wild Propithecus and Eulemur. *International Journal of Primatology*, *20* (6), 927–940. Scopus. https://doi.org/10.1023/A:1020830703012

Geoportal Kanton Solothurn. (2024). https://geo.so.ch/map

Killion, A. K., Ramirez, J. M., & Carter, N. H. (2021). Human adaptation strategies are key to cobenefits in human–wildlife systems. *Conservation Letters*, *14* (2), e12769. https://doi.org/10.1111/conl.12769

Krasińska, M., & Krasiński, Z. A. (2013). *European Bison: The Nature Monograph*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-36555-3

Lehner, P. N. (1992). Sampling Methods in Behavior Research. *Poultry Science*, *71* (4), 643–649. https://doi.org/10.3382/ps.0710643

Lidfors, L. M., Moran, D., Jung, J., Jensen, P., & Castren, H. (1994). Behaviour at calving and choice of calving place in cattle kept in different environments. *Applied Animal Behaviour Science*, *42* (1), 11–28. Scopus. https://doi.org/10.1016/0168-1591(94)90003-5

Martin, P., & Bateson, P. (1993). *Measuring Behaviour: An Introductory Guide* (2. Aufl.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781139168342

McHugh, T. (1958). *Social behavior of the American buffalo (Bison bison bison). Zoologica, 43, 1-40.* https://ia903105.us.archive.org/26/items/biostor-197369/biostor-197369.pdf

Petit, O., & Bon, R. (2010). Decision-making processes: The case of collective movements. *Behavioural Processes*, *84* (3), 635–647. https://doi.org/10.1016/j.beproc.2010.04.009

Ramos, A., Bousquet, C. A. H., & Sueur, C. (2021). How leadership could be used to manage domestic and wild ungulate herds. *Applied Animal Behaviour Science*, *239*, 105326. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105326

Ramos, A., Manizan, L., Rodriguez, E., Kemp, Y. J. M., & Sueur, C. (2018). How can leadership processes in European bison be used to improve the management of free-roaming herds. *European Journal of Wildlife Research*, *64* (2), 18. https://doi.org/10.1007/s10344-018-1175-0

Ramos, A., Petit, O., Longour, P., Pasquaretta, C., & Sueur, C. (2015). Collective decision making during group movements in European bison, Bison bonasus. *Animal Behaviour*, *109*, 149–160. https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2015.08.016

Ramos, A., Petit, O., Longour, P., Pasquaretta, C., & Sueur, C. (2016). Space Use and Movement Patterns in a Semi-Free-Ranging Herd of European Bison (Bison bonasus). *PLOS ONE*, *11* (2), e0147404. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147404

Ramseyer, A., Boissy, A., Dumont, B., & Thierry, B. (2009). Decision making in group departures of sheep is a continuous process. *ANIMAL BEHAVIOUR*, *78* (1), 71–78. https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.03.017

Ramseyer, A., Thierry, B., Boissy, A., & Dumont, B. (2009). Decision-making Processes in Group Departures of Cattle. *Ethology*, *115* (10), 948–957. https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2009.01686.x

Schmitz, P. (2015). *Ethological and Ecological Investigations on the European bison (Bison bonasus Linnaeus, 1758) within the E+E-Project „Wisente im Rothaargebirge“*. Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät der Universität Siegen.

Schmitz, P., & Witte, K. (2013). *Ethologische Untersuchungen im E+E-Vorhaben „Wisente im Rothaargebirge“—Verhalten gegenüber Menschen* (S. 37–43). https://www.researchgate.net/publication/260797212_Ethologische_Untersuchungen_im_EE-Vorhaben_Wisente_im_Rothaargebirge_-_Verhalten_gegenuber_Menschen

Shaw, R. A. (2012). *Social Organization and Decision Making in North American Bison: Implications For Management* [Utah State University]. https://doi.org/10.26076/9ba2-4d98

Sosa, S. O., Pele, M., Debergue, E., Kuntz, C., Keller, B., Robic, F., Siegwalt-Baudin, F., Richer, C., Ramos, A., & Sueur, C. (2019). Impact of Group Management and Transfer on Individual Sociality in Highland Cattle (*Bos taurus*). *Frontiers in Veterinary Science*, *6*, 183. https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00183

Sueur, C., Kuntz, C., Debergue, E., Keller, B., Robic, F., Siegwalt-Baudin, F., Richer, C., Ramos, A., & Pele, M. (2018). Leadership linked to group composition in Highland cattle (*Bos taurus*): Implications for livestock management. *Applied Animal Behaviour Science*, *198*, 9–18. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.09.014

Verein Wisent im Thal. (2024). https://www.wisent-thal.ch/verein-wisent-thal/

Wisent-Thal. (o. J.). Abgerufen 13. Oktober 2024, von https://www.wisent-thal.ch/

Anhang

Anhang A: Feldprotokoll Initiierungen Bewegungen

Anhang B: Feldprotokoll kontinuierliche Beobachtung

Anhang A: Feldprotokoll Initiierungen Bewegungen

Feldprotokoll Initiierungen Bewegung

Infos: F 1 = Follower 1, Zeit bei Follower ist definiert zwischen Start Initiator und Start Follower, Richtung wird erfasst in (N, NO, O, SO, S, SW, W, NW) ausgehend von der Herde

Nr.	Datum	Zeit	Initiator	F 1, Zeit	F 1	F 2, Zeit	F 2	F 3, Zeit	F 3	F 4, Zeit	F 4	F 5, Zeit	F 5	F 6, Zeit	F 6	F 7, Zeit	F 7	F 8, Zeit	F 8	F 9, Zeit	F 9	Richtung	20 Schritte+ Kopf erfüllt	Ziel / Zeit	Ziel / Standort	Ziel / Tätigkeit	Bemerkungen	Startzeit Beobachten	Endzeit Beobachten	Beobacht-ungszeit
1	03.05.2024	11:00	Bulle																				X					09:00	15:00	6.00 h
2	03.05.2024	11:19	Kuh3	11:23	Kalb_m	11:26	Kuh1	11:26	Kuh2	11:26	Jungtier	11:26	Kalb_w									O	X	11:27		Spielen				
3	03.05.2024	13:45	Kuh1	13:46	Kuh2	13:51	Kalb_m	13:51	Kalb_w	13:51	Kuh3	13:51	Jungtier	13:51	Bulle							W	X	13:55		Weiden				
4	04.05.2024	09:45	Kuh3	09:50	Kuh1	09:50	Kuh2	09:50	Bulle	09:50	Jungtier	09:50	Kalb_w	09:50	Kalb_m							O	X	09:53		Flucht	Herde wurde durch Radfahrer zur Flucht getrieben, Ziel konnte daher nicht genau erfasst werden	06:30	18:00	11.30 h
5	05.05.2024	09:40																									Herde wurde durch Motocrossfahrer verjagt, anschliessend Tiere so schreckhaft keine Beobachtung mehr möglich	08:30	12:00	3.30 h
6	09.05.2024	11:55	Kuh1	11:55	Bulle	11:55	Kuh2	11:55	Kuh3	11:55	Jungtier	11:55	Kalb_w	11:55	Kalb_m							O	X	11:55	608'593.6, 1'236'372.	Laufen				
7	09.05.2024	14:22	Bulle	14:26	Kuh1	14:27	Kuh2	14:30	Kuh3	14:30	Jungtier											S				Fressen	Bulle war der erste vom Weiden zum Fressen im Wald	07:00	18:00	11.00 h
8	09.05.2024	14:53	Kuh1	14:54	Kalb_w	14:54	Kalb_m	14:54	Jungtier													W	X	14:54	an der Quelle	Trinken				
9	10.05.2024	09:37	Kuh3	09:42	Kuh1	09:42	Kuh2	09:42	Bulle	09:42	Jungtier	09:42	Kalb_w	09:42	Kalb_m							NO		09:48		Weiden		09:00	19:00	10.00 h
10	10.05.2024	10:02	Kuh3	10:02	Kuh1	10:02	Kuh2	10:02	Bulle	10:02	Jungtier	10:02	Kalb_w	10:02	Kalb_m									10:10			Tiere im Wald verschwunden			
11	10.05.2024	11:15	Kuh3																							Scheinangriff	Scheinangriff aufgrund von Hund			
12	10.05.2024	12:30	Kuh3	12:32	Bulle	12:36	Kuh1	12:36	Kuh2	12:36	Jungtier	12:36	Kalb_w	12:36	Kalb_m							S		12:40	an der Quelle	Trinken				
13	10.05.2024	13:43	Bulle	13:43	Kuh1	13:43	Kuh2	13:43	Kuh3	13:43	Jungtier	13:43	Kalb_w	13:43	Kalb_m							SO	X	13:52	Acker	Spielen				
14	10.05.2024	15:40	Kuh1	15:40	Bulle	15:40	Kuh2	15:40	Kuh3	15:40	Jungtier	15:40	Kalb_w	15:40	Kalb_m							S		15:40		Weiden				
15	10.05.2024	18:20	Kuh3	18:20	Bulle	18:20	Kuh2	18:20	Kuh1	18:20	Jungtier	18:20	Kalb_w	18:20	Kalb_m							W	X	18:40		Weiden				
16	16.05.2024	11:42	Kuh1																			S	X					08:15	15:00	6.45 h
17	16.05.2024	14:15	Kuh1	14:25	Bulle	14:25	Kuh2	14:25	Kuh3	14:25	Jungtier	14:25	Kalb_w	14:25	Kalb_m							S	X							
18	17.05.2024	09:45	Kuh3																							Scheinangriff	mit 50 m Abstand im Wald kam Tier schnell auf Darius und mich bis auf 4 m heran, zogen uns dann zurück	09:00	17:00	8.00 h
19	17.05.2024	12:35	Kuh3																			N		12:35		Weiden	Tier kam zuerst aus dem Wald			
20	17.05.2024	13:08	Kuh3	13:08	Bulle	13:08	Kuh2	13:08	Kuh1	13:08	Jungtier	13:08	Kalb_w	13:08	Kalb_m							W		13:08		Fressen				
21	17.05.2024	13:48	Bulle																			O								
22	17.05.2024	13:55	Kuh1																			S					Verlässt die Herde und geht in dem Wald, die anderen Tiere weiden weiter			
23	17.05.2024	15:47	Kuh1																								Kuh1 ist bis jetzt nicht zur Herde zurückgekehrt, die Herde scheint entspannt zu sein			
24	18.05.2024	10:05	Kuh3	10:05	Bulle	10:05	Kuh2	10:05	Jungtier	10:05	Kalb_w	10:05	Kalb_m									O						07:40	17:00	9.20 h
25	18.05.2024	10:45	Kuh3	10:45	Bulle	10:45	Kuh2	10:45	Jungtier	10:45	Kalb_w	10:45	Kalb_m									O	X	10:52		Laufen	Tiere verschwinden im Wald			
26	18.05.2024	13:47	Bulle	13:49	Kuh2	13:52	Kuh3	13:52	Jungtier	13:52	Kalb_w	13:52	Kalb_m									W	X	13:52		Weiden				
27	18.05.2024	13:55	Kuh3	13:55	Bulle	13:55	Kuh2	13:55	Jungtier	13:55	Kalb_w	13:55	Kalb_m									O	X	14:02		Weiden				
28	18.05.2024	14:25	Kuh1																								Kuh1 ist mit frischem Kalb zur Herde gestossen			
29	18.05.2024	14:40	Kuh1																								präsentiert das Kalb, aber verteidigt es auch sehr gegen die anderen Herdenmitglieder.			
30	19.05.2024	09:32	Kuh1	09:32	Kalb_24a	09:32	Kuh2	09:32	Kuh3	09:32	Bulle	09:32	Jungtier	09:32	Kalb_w	09:32	Kalb_m						X	09:37		Weiden		07:30	13:00	5.30 h
31	19.05.2024	12:33	Bulle	12:37	Kuh2	12:37	Kuh3	12:37	Jungtier	12:37	Kalb_w	12:37	Kalb_m									W	X	12:37		Fressen				
32	24.05.2024	10:05	Bulle																								Scheinangriff von Bulle auf Traktor im Gehege	08:30	13:00	4.30 h
33	24.05.2024	10:06	Bulle	10:06	Kuh1	10:06	Kalb_24a	10:06	Kuh2	10:06	Kuh3	10:06	Jungtier	10:06	Kalb_w	10:06	Kalb_m					NO	X	10:08		Weiden				
34	24.05.2024	10:10	Bulle	10:10	Kuh1	10:10	Kalb_24a	10:10	Kuh2	10:10	Kuh3	10:10	Jungtier	10:10	Kalb_w	10:10	Kalb_m					O	X	10:24		Spielen				
35	24.05.2024	10:26	Kuh3	10:26	Bulle	10:26	Kuh1	10:26	Kalb_24a	10:26	Kuh2	10:26	Jungtier	10:26	Kalb_w	10:26	Kalb_m					O	X	11:18		Weiden				
36	25.05.2024	11:25	Kalb_m																								Kalb_m geht auf Gruppe von Fotografen zu, interesse?	08:30	16:15	7.45 h
37	25.05.2024	11:50																									3 geführte Gruppen im Wald, Herde zieht weg			
38	25.05.2024	12:30	Bulle	12:30	Kuh1	12:30	Kalb_24a	12:30	Kuh2	12:30	Kuh3	12:30	Jungtier	12:30	Kalb_w	12:30	Kalb_m					W	X	12:35		Weiden				
39	25.05.2024	14:35	Kuh1																								Kuh1 bewegt sich auf geführte Gruppe zu			
40	26.05.2024	10:55	Kuh3	10:55	Bulle	10:55	Kuh1	10:55	Kalb_24a	10:55	Kuh2	10:55	Jungtier	10:55	Kalb_w	10:55	Kalb_m					W	X	11:10	Acker	Spielen		08:45	13:00	4.15 h
41	01.06.2024	10:06	Kuh3	10:06	Bulle	10:06	Kuh1	10:06	Kalb_24a	10:06	Kuh2	10:06	Jungtier	10:06	Kalb_w	10:06	Kalb_m					W	X	10:25	Acker	Fressen		10:00	13:00	3.00 h
42	04.06.2024	09:13	Kuh3	09:13	Kuh2	09:13	Bulle	09:15	Kuh1	09:15	Kalb_24a	09:15	Jungtier	09:15	Kalb_w	09:15	Kalb_m					O	X	09:16		Weiden		08:30	15:00	6.30 h
43	04.06.2024	09:48	Kuh3	09:48	Bulle																	N	X	09:50		Fressen				
44	04.06.2024	12:00	Bulle	12:05	Kuh3	12:05	Kalb_m	12:05	Kuh2	12:08	Kalb_w	12:13	Jungtier	12:15	Kuh1	12:15	Kalb_24a					W	X	12:23		Weiden				
45	04.06.2024	12:36	Kuh1																								Scheinangriff auf Fotograf			
46	07.06.2024	12:40	Bulle	12:40	Kuh3	12:40	Kalb_m	12:40	Kuh2	12:40	Kalb_w	12:40	Jungtier	12:40	Kuh1	12:40	Kalb_24a					O	X	12:45		Weiden		12:00	19:00	7.00 h
47	07.06.2024	15:30	Kuh3	15:30	Bulle	15:30	Kalb_m	15:30	Kuh2	15:30	Kalb_w	15:30	Jungtier	15:30	Kuh1	15:30	Kalb_24a					O	X		Acker					
48	07.06.2024	16:30	Kuh3	16:35	Bulle	16:35	Kalb_m	16:35	Kuh2	16:35	Kalb_w	16:35	Jungtier	16:35	Kuh1	16:35	Kalb_24a					O	X	16:45		Weiden				
49	07.06.2024	18:14	Kalb_m	18:16	Bulle	18:16	Kuh3	18:16	Kuh2	18:16	Kalb_w	18:16	Jungtier	18:16	Kuh1	18:16	Kalb_24a					W	X	18:25		Weiden	Kalb männlich gestartet aufgrund von Neugierde von Beruchergruppe			
50	09.06.2024	12:00	Kuh3	12:00	Bulle	12:00	Kalb_m	12:00	Kuh2	12:00	Kalb_w	12:00	Jungtier	12:00	Kuh1	12:00	Kalb_24a					W	X	12:05		Weiden		09:00	16:00	7.00 h
51	09.06.2024	14:10	Kuh3	14:10	Bulle	14:10	Kalb_m	14:10	Kuh2	14:10	Kalb_w	14:10	Jungtier	14:10	Kuh1	14:10	Kalb_24a					O	X				Tiere verschwinden im Wald			
52	09.06.2024	14:20	Kuh1	14:20	Bulle	14:20	Kalb_m	14:20	Kuh2	14:20	Kalb_w	14:20	Jungtier	14:20	Kuh3	14:20	Kalb_24a					S		14:25	Acker	Fressen	Tiere kommen aus dem Wald			
53	09.06.2024	14:28	Bulle	14:43	Kuh1	14:43	Kalb_m	14:43	Kuh2	14:43	Kalb_w	14:43	Jungtier	14:43	Kuh3	14:43	Kalb_24a					W	X	14:43	Acker	Ruhen				
54	09.06.2024	14:46	Jungtier	14:46	Kuh1	14:46	Kalb_m	14:46	Kuh2	14:46	Kalb_w	14:46	Bulle	14:46	Kuh3	14:46	Kalb_24a					W	X	14:48	Acker	Ruhen				
55	10.06.2024	10:45	Kuh1	10:45	Bulle	10:45	Kalb_m	10:45	Kuh2	10:45	Kalb_w	10:45	Jungtier	10:45	Kuh3	10:45	Kalb_24a					N					Kuh1 kommt als erste aus dem Wald, der Rest folgt	09:00	18:00	9.00 h
56	10.06.2024	13:45	Kuh3	13:45	Bulle	13:45	Kalb_m	13:45	Kuh2	13:45	Kalb_w	13:45	Jungtier	13:45	Kuh1	13:45	Kalb_24a					O	X				verschwinden im Wald			
57	10.06.2024	17:00	Kuh1	17:00	Kalb_24a																						Stör Experiment durchgeführt mit Drohne. Wie sind die sind verschwunden im Wald?			
58	11.06.2024	08:45																									Abstand 70 Meter zu den Tieren sind aufgeschreckt und haben Fluchtverhalten gezeigt, dass sie mich wahrgenommen haben.	08:15	13:00	4.45 h
59	11.06.2024	11:02	Kuh3	11:02	Bulle	11:02	Kalb_m	11:02	Kuh2	11:02	Kalb_w	11:02	Jungtier	11:02	Kuh1	11:02	Kalb_24a					N		11:10		Weiden	Kuh3, kommt als erste aus dem Wald. Die restlichen Tiere folgen ihr.			
60	14.06.2024	11:15	Kuh2	11:15	Bulle	11:15	Kalb_m	11:15	Kuh1	11:15	Kalb_w	11:15	Jungtier	11:15	Kalb_24a							W		11:25		Weiden	Kuh2 kommt als erste aus dem Wald	11:00	17:30	6.30 h
61	14.06.2024	11:45	Kuh1																			O	X	11:55		Rückkehr	Kuh1 wieder zurückgekehrt			
62	14.06.2024	12:13	Kuh3																								Kuh3 kommt zur Herzurück und hat ein frisches Kalb bei sich.			
63	15.06.2024	12:45	Kuh2	12:45	Bulle	12:45	Kalb_m	12:45	Kuh1	12:45	Kalb_w	12:45	Jungtier	12:45	Kalb_24a	12:45	Kuh3	12:45	Kalb_24b			N		12:50		Weiden	Kuh2 kommt als erste aus dem Wald, der Rest folgt	10:00	16:00	6.00 h
64	15.06.2024	13:20	Bulle	13:25	Kuh2	13:25	Kalb_m	13:25	Kuh1	13:25	Kalb_w	13:25	Jungtier	13:25	Kalb_24a	13:25	Kuh3	13:25	Kalb_24b			O	X	13:30	Acker	Spielen				
65	15.06.2024	15:27	Bulle	15:27	Kuh2	15:27	Kalb_m	15:27	Kuh1	15:27	Kalb_w	15:27	Jungtier	15:27	Kalb_24a	15:27	Kuh3	15:27	Kalb_24b			W	X	15:36		Weiden				
66	16.06.2024	10:35	Bulle	10:40	Kuh2	10:40	Kalb_m	10:40	Kuh1	10:40	Kalb_w	10:40	Jungtier	10:40	Kalb_24a	10:40	Kuh3	10:40	Kalb_24b			W	X	10:50		Weiden		10:00	18:00	8.00 h
67	16.06.2024	11:53	Bulle																			O	X				Bulle gestartet und keine Tiere folgen			
68	16.06.2024	13:30	Kuh3																								Kuh3 starker Scheinangriff auf Velofahrer, Horn hatte Kontakt mit Fahrrad, hat den ganzen Tag mehrere Scheinangriffe gemacht			
69	16.06.2024	13:50	Bulle																			O	X				Bulle verlässt die Herde			
70	16.06.2024	14:00	Kuh2																			O	X				Kuh2 verlässt die Herde			
71	16.06.2024	14:33	Kuh2																								Kuh2 ist wieder zur Herde zurückgekehrt			
72	16.06.2024	14:43	Bulle																								Bulle ist wieder zur Herde zurückgekehrt			
73	16.06.2024	17:57	Kuh1	17:57	Kuh2	17:57	Kalb_m	17:57	Kuh3	17:57	Kalb_w	17:57	Jungtier	17:57	Kalb_24a	17:57	Kalb_24b					S	X				Tiere verschwinden im Wald			
74	17.06.2024	10:30	Kuh3	10:35	Kuh2	10:35	Kalb_m	10:35	Kuh1	10:35	Kalb_w	10:35	Jungtier	10:35	Kalb_24a	10:35	Kalb_24b	10:35	Bulle			W	X	10:50		Fressen		09:30	18:00	8.30 h
75	17.06.2024	11:35	Kuh1	11:35	Kuh2	11:35	Kalb_m	11:35	Kuh3	11:35	Kalb_w	11:35	Jungtier	11:35	Kalb_24a	11:35	Kalb_24b	11:35	Bulle			W	X	11:40	Quelle	Trinken				
76	17.06.2024	16:05	Bulle	16:17	Jungtier	16:18	Kuh1	16:18	Kuh2	16:18	Kuh3	16:18	Kalb_m	16:18	Kalb_w	16:18	Kalb_24a	16:18	Kalb_24b			S	X	16:18	Quelle	Trinken				
77	17.06.2024	16:46	Bulle																			O	X				Bulle verschwindet im Wald			
78	26.06.2024																										Kuh2 mit frischem Kalb gesichtet	10:30	15:00	4.30 h
79	27.06.2024	10:15	Bulle	10:18	Kuh1	10:18	Kuh2	10:18	Kuh3	10:18	Jungtier	10:18	Kalb_m	10:18	Kalb_w	10:18	Kalb_24a	10:18	Kalb_24b	10:18	Kalb_24c	N	X				Tiere verschwinden im Wald	09:30	16:00	6.30 h
80	27.06.2024	10:53																									Machtkampf zwischen Kuh1 und Kuh2 mit Hörnern			
81	28.06.2024	12:36																									Herde wurde von einer Gruppe Radfahrer aufgescheucht die mitten durch die Herde fuhren	09:15	14:00	4.45 h

Anhang B: Feldprotokoll kontinuierliche Beobachtung

Feldprotokoll_kontin
uierliche_Beobachtun

Das Feldprotokoll ist aufgrund der Grösse nur elektronisch vorhanden und ist daher digital eingereicht.