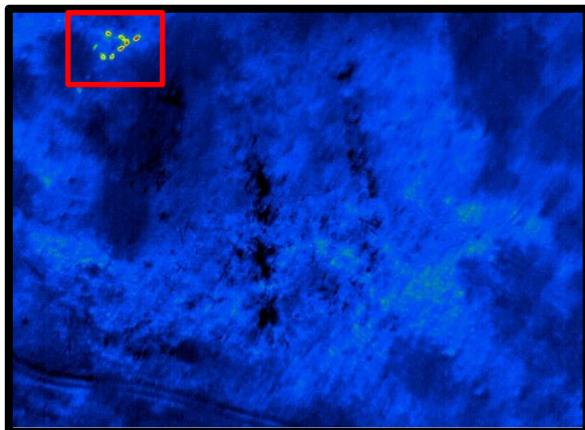


Abschlussbericht zu den IR – VIS Befliegungen für das RWG Burgwald- Kellerwald und den Nationalpark Kellerwald-Edersee im Frühjahr 2024



Edesheim, Februar 2025

Auftraggeber:

HessenForst, Landesbetriebsleitung
Panoramaweg 1

34131 Kassel



Auftragnehmer:

wildlifemonitoring
by aerosense
Ludwigstraße 80
67483 Edesheim
Tel.: +49 (0)6323-9869680
Mobil: +49 (0)176-64180883
info@wildlifemonitoring.eu
www.wildlifemonitoring.eu



Bearbeiter:

Ulrich Franke

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	3
2	Zusammenfassung	4
3	Standardisierte IR VIS Befliegung.....	5
4	Auswertung.....	6
4.1	Habitat spezifische Auswertung Rothirsch.....	8
4.2	Habitat spezifische Auswertung Damhirsch.....	8
5	Befliegungen 2024.....	9
6	Ergebnisse.....	9
6.1	Nationalpark Kellerwald-Edersee (07. und 09. März).....	10
6.2	Flug vom 10. März 2024.....	13
6.3	Flug vom 11. März 2024.....	15
6.4	Flug vom 12. März 2024.....	16
6.5	Flug vom 14. März 2024.....	18
6.6	Flug vom 19. März 2024.....	20
7	Diskussion	21
7.1	Nationalpark Kellerwald-Edersee	21
7.2	Hoher Keller	22
7.3	Rotwild im RWG Burgwald – Kellerwald	23
7.4	Andere Schalenwildarten im RWG Burgwald – Kellerwald	24
7.5	Vergleich der Daten der Jahre 2018, 2020, 2022 und 2024 für den Nationalpark Kellerwald-Edersee.....	24
8	Anlage	26

2 Zusammenfassung

Die Befliegungen im Frühjahr 2024 konnten erfolgreich durchgeführt werden und mit 14.530 Hektar Kamerafläche, sowie dem zusätzlichen Flug vom 19. März wurde deutlich mehr Flugaufwand realisiert als ursprünglich geplant.

RWG Burgwald-Kellerwald

Das Hauptergebnis für das RWG Burgwald-Kellerwald liegt in der sehr ungleichmäßigen Verteilung des Rotwildes im Raum. Während zumindest im Frühjahr 2024 auf großen Flächenanteilen kein oder nur sehr wenig Rotwild vorkam, waren die Hauptbestände im Nationalpark und im Hohen Keller zu verorten. Wenn keine größeren Rotwildrudel noch in kleinen, nicht beprobten Waldinseln einstanden, dann kann mit einem Frühjahrsbestand 2024 von ca. 450-550 Stück Rotwild kalkuliert werden. Wir empfehlen die Abschüsse und deren Orte mit den Ergebnissen der Befliegung abzugleichen. Die Befliegung liefert eine Momentaufnahme und es kann gut sein, dass sich die Verteilung des Rotwildes innerhalb des Jahres verändert. So ist es durchaus möglich, dass in Gebieten in denen im Frühjahr 2024 kein Rotwild erfasst wurde, zur Jagdzeit Rotwild aus dem Nationalpark oder dem Hohen Keller erlegt werden konnte. Oft ist das Geschlechterverhältnis (GV) zu den weiblichen Tieren verschoben. Um den Zuwachs abzuschätzen, empfehlen wir Szenarien mit GV's von 1:1,2, 1:1,5, 1:2 und Reproduktionsraten von 70 und 80 Prozent vom weiblichen Wild zu kalkulieren.

Rehwild wird beim Wildtiermanagement oft vernachlässigt. Auch im RWG Burgwald-Kellerwald wurde zum Teil viel Rehwild detektiert. Auch dürfen die Detektionsereignisse, die nicht auf Artniveau bestimmt werden konnten, bei denen es sich oft um Reh- und Schwarzwild handeln dürfte, nicht vergessen werden.

Nationalpark Kellerwald-Edersee

Für den Nationalpark Kellerwald-Edersee wurde eine Rotwilddichte von 4-5 und eine Damwilddichte von 5-6 Tiere/100ha Untersuchungsgebiet ermittelt. Für die befliegenen circa 5.700 Hektar sind mit Frühjahrsbeständen 2024 von 228-285 Stück Rotwild und 285-342 Stück Damwild zu rechnen.

Bei dem Vergleich der Jahre 2018 bis 2024 fällt vor allem auf, dass in 2018 und 2020 noch mehr Rotwild als Damwild gezählt wurde, wohingegen sich dieses Verhältnis in den Jahren 2022 und 2024 umdrehte. Die Bestandsgrößen haben sich nicht gravierend verändert. Beim Rotwild könnte man den Eindruck haben, dass der Bestand leicht am Sinken ist. Es wird spannend sowohl die Bestandsgrößen, als auch das Zahlenverhältnis zwischen Rot- und Damwild weiter zu beobachten.

3 Standardisierte IR VIS Befliegung

Die standardisierte IR-VIS Befliegung kann grundsätzlich mit den verschiedensten Trägern von der Drohne bis hin zum bemannten Helikopter durchgeführt werden. Während die bekannten Multikopter Drohnen vor allem für kleinere Flächen und



Abbildung 1: Das für die standardisierte IR-VIS Befliegung eingesetzte Ultraleichtflugzeug.

speziell für nächtliche Untersuchungen ideal sind, so kommt bei den großflächigen Untersuchungen für Rotwild meist ein Kleinflugzeug zum Einsatz. Wir nutzen dafür ein speziell ausgerüstetes Ultraleichtflugzeug, welches sehr langsam fliegen kann. Besonders wichtig ist noch, dass es in Flughöhen von circa 400 Meter über Grund keine negativen Einflüsse auf die Tiere gibt. Mit dem Ultraleichtflugzeug kann typischerweise eine ca. 6.000 Hektar große Fläche innerhalb von zwei Stunden Flugzeit beprobt werden.

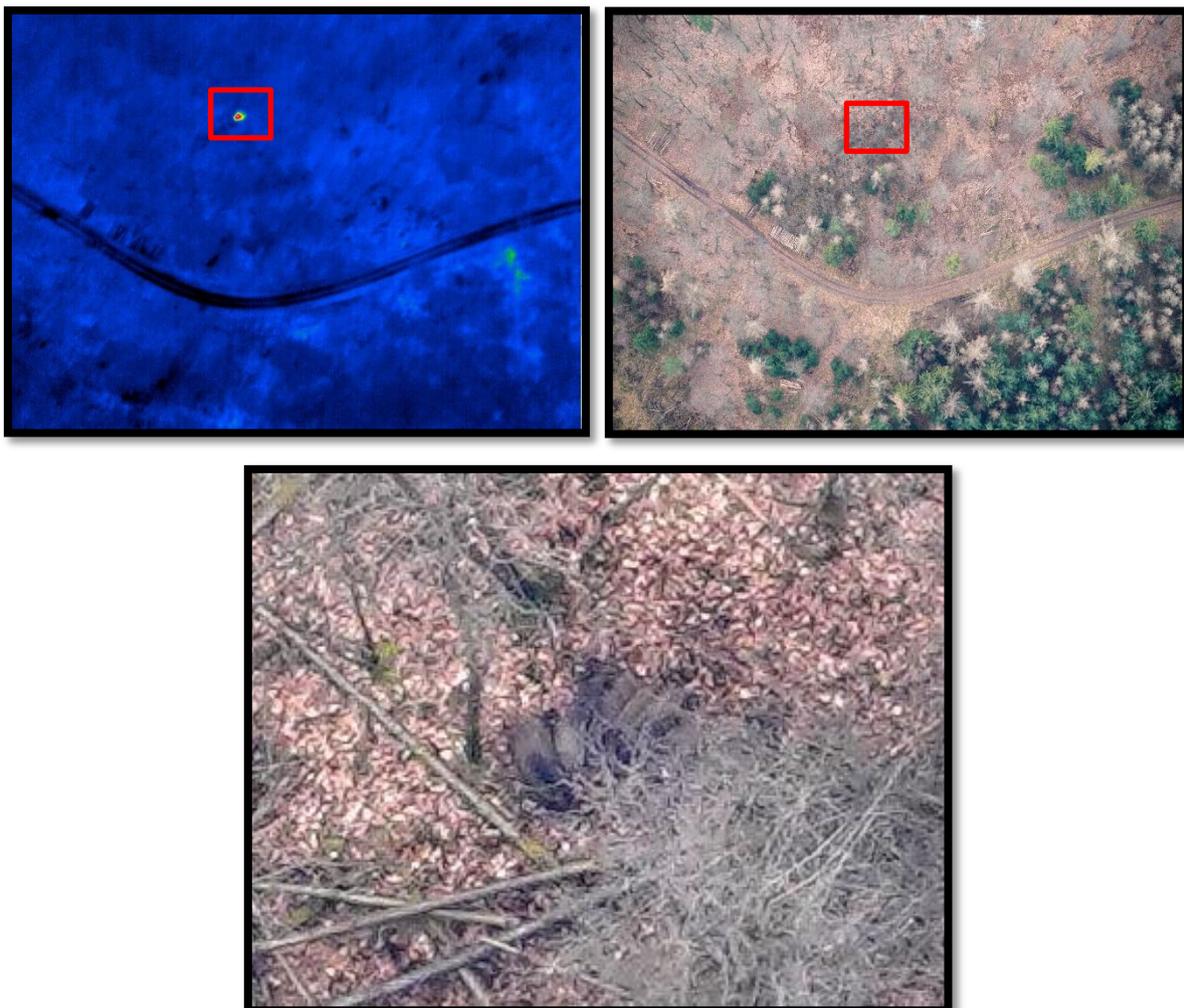
Bei der standardisierten IR-VIS Befliegung wird das Untersuchungsgebiet in parallel laufende Flugrouten, auch Transekte genannt befliegen. Ein gekoppeltes Kamerasystem, welches aus einer Wärmebildkamera (Jenoptic 1024*768 Pixel) und einer hochauflösenden visuellen Kamera (Sony ILCE 7R mit 36 MP) besteht, ist im Flugzeug so montiert, dass es nahezu senkrecht nach unten schaut. Die Wärmebildtechnik ist vor allem für die Detektion der Tiere verantwortlich, wohingegen die hochauflösenden visuellen Aufnahmen für die Verifikation und die artspezifische Ansprache genutzt werden. Der Pilot fliegt standardisiert die Strecke ab, ohne als Beobachter zu fungieren. Das computergestützt arbeitende Kamerasystem speichert die Daten digital ab, sodass diese nachträglich ausgewertet werden können. Da die Kameras nicht aktiv geschwenkt werden, besteht der Hauptvorteil in einem klaren Flächenbezug. Mit von den Kameras erfassten Bildfeldbreiten von ca. 100 Meter (je nach tatsächlicher Flughöhe über Grund) werden pro 10 Kilometer Flugaufwand 100 Hektar Fläche von den Kameras abgesucht ($10\text{km} \cdot 0,1\text{km} = 1\text{km}^2 = 100\text{ha}$). Würden auf diesen 10 Kilometer zum Beispiel 10 Stück Rotwild gezählt, so entspräche dies einer Dichte von 10 Tieren/100ha. Würden die gleichen 10 Kilometer Transektlänge nochmal befliegen, so wäre das Ergebnis mit 10 Tieren/100ha gleich (20 Tiere auf 200ha = 10 Tiere/100ha). Bei der standardisierten IR-VIS Befliegung wird die Wilddichte „D“ gemessen und Mehrfachzählungen stellen deswegen keine große Fehlerquelle dar. Würde man zum Beispiel versuchen einen Bestand „N“ auf einer bestimmten Fläche mit aktiven Suchflügen (Schwenken des Kamerasystems) zu erfassen, dann müssten Mehrfachzählungen zwingend berücksichtigt werden.

Meist ist ein Stichprobendesign von zum Beispiel 2.000 Hektar Kamerafläche aus 6.000 Hektar Untersuchungsgebiet ausreichend. Ist der Rotwildbestand zum Beispiel sehr klein und/oder das Rotwild kommt sehr geklumpt im Untersuchungsgebiet vor, so kann die Stichprobe problemlos bis hin zu einer vollflächigen Erfassung angepasst werden.

4 Auswertung

Die Auswertung der standardisierten Befliegung erfolgt weitestgehend manuell und ist deswegen sehr aufwendig und zeitintensiv. Der Infrarotfilm wird oft in Zeitraffer angeschaut und bei einem potentiellen Detektionsereignis wird das visuelle Bild zum Abgleich betrachtet. Es ist enorm wichtig, dass ein IR Film und nicht nur ein IR Standbild vorhanden ist, da damit auch Tiere, die unter Vegetation stehen, detektiert werden können. Beim Überflug wird das Tier aus unterschiedlichen Perspektiven gefilmt und so ist gewährleistet, dass oft für einen kurzen Augenblick die Wärmestrahlung zum Detektor durchdringen kann. Die Detektionsereignisse werden dokumentiert und später in einem Geoinformationssystem (GIS) verortet.

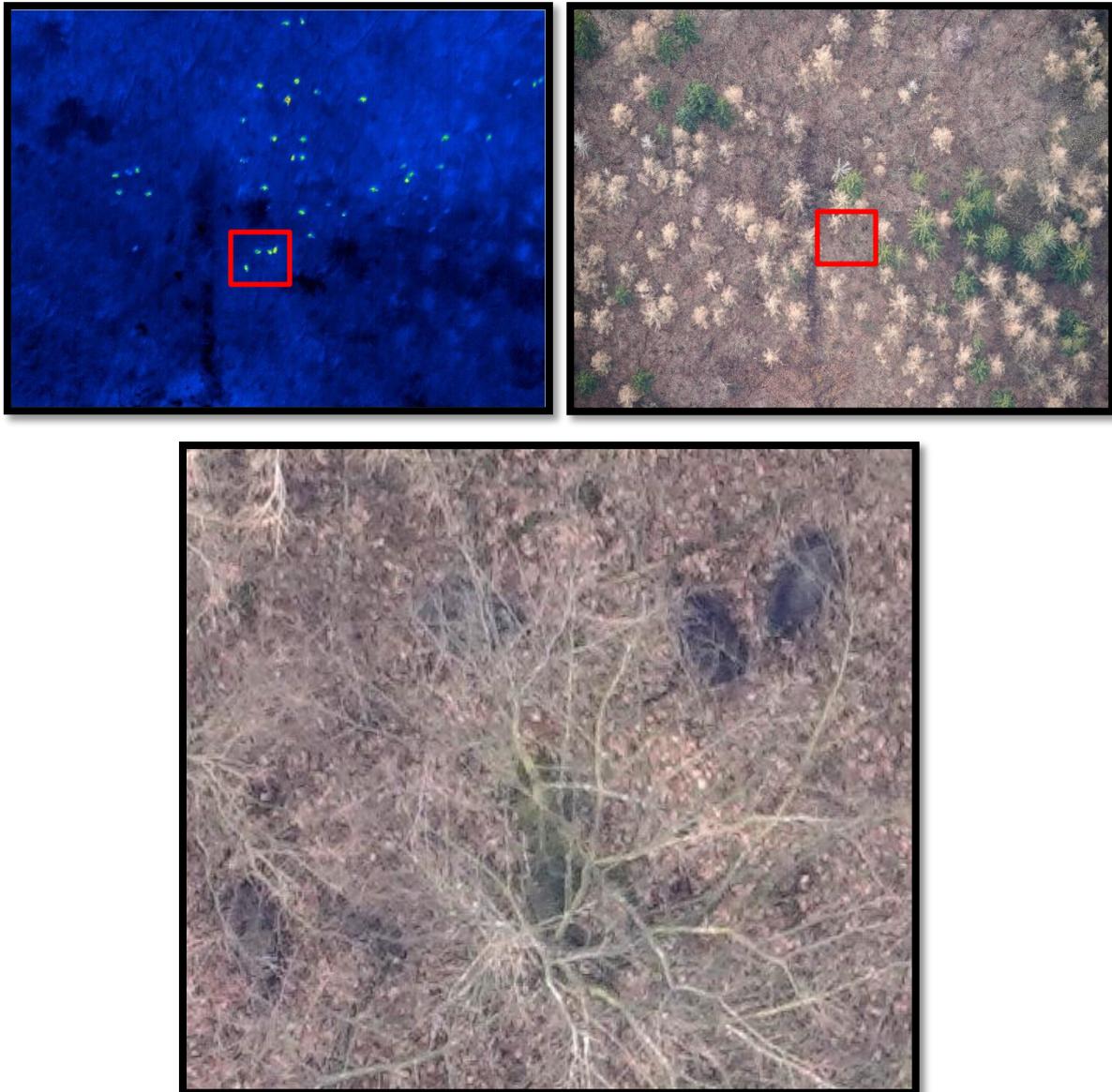
Abbildung 2 a), b), c): IR VIS Bildpaar einer Wildschweindetektion und vergrößerter Vis Bildausschnitt / Detektionsereignis Nummer 16 vom 10. März 2024



Ist in den Auswertelisten die Tierart mit Fragezeichen versehen, bedeutet dies, dass anhand des visuellen Bildes keine eindeutige artspezifische Ansprache möglich war, dass aber auf Grund von verschiedenen Informationen (IR Signatur, VIS Bild, Umgebung, etc.) davon ausgegangen werden kann, dass es sich um die angegebene Tierart handelt. Wenn in einem Rotwildgebiet keine Damhirsche vorkommen, dann können wir die Rothirsche mittlerweile sehr gut sogar nur über die Wärmebilddaten Art

spezifisch ansprechen. Sind sowohl Rot- als auch Damwild im Gebiet vorhanden, sind die visuellen Daten zur Unterscheidung wichtig.

Abbildung 3 a), b) und c): IR VIS Bildpaar eines Rothirschrudels / Detektionsereignis Nummer 90 vom 10. März 2024.



Wird in den Auswertelisten oder an anderer Stelle im Bericht von Rothirsch oder Damhirsch gesprochen, so ist der biologische Begriff gemeint. Das heißt es kann sich sowohl um männliche, als auch weiblichen Tiere handeln. Auch wenn manchmal auf den visuellen Bildern männliche Tiere anhand des Geweihs angesprochen werden können, ist dies aber eher die Ausnahme. Die standardisierte IR-VIS Befliegung liefert zumindest im Frühjahr keine geschlechtsspezifische Auswertung.

4.1 Habitat spezifische Auswertung Rothirsch

Wir wissen, dass die Entdeckungswahrscheinlichkeit vor allem vom Grad der Abdeckung durch die Vegetation abhängt. Je dichter die Vegetation über dem Tier, desto geringer wird die Entdeckungswahrscheinlichkeit sein. Aus diesem Grund führen wir seit mehreren Jahren eine Habitat spezifische Auswertung durch. Gibt es viele Detektionsereignisse unter dichter Vegetation, so wird mit einer geringen Entdeckungswahrscheinlichkeit korrigiert und sind viele Detektionsereignisse z.B. in offeneren, gut einsehbaren Habitaten, so muss nur wenig korrigiert werden. Nachfolgende Tabelle zeigt die ermittelte Entdeckungswahrscheinlichkeit für die Befliegung vom 7. März 2024.

Tabelle 1: Ermittlung der mittleren Entdeckungswahrscheinlichkeit für Rotwild am 7. März 2024.

Verteilung der 9 Rothirschdetektionen mit angenommenen Habitat spezifischen Entdeckungswahrscheinlichkeiten			
Habitat	P Entdeckungswahrscheinlichkeit	N Anzahl Detektionen	P*N
Offenland	1	0	0
Sukzession	0,95	0	0
Laubwald	0,85	6	5,1
Mischwald	0,8	3	2,4
Mittlere Entdeckungswahrscheinlichkeit ($\sum P*N$)/9:			0,83

4.2 Habitat spezifische Auswertung Damhirsch

Da Damwild etwas kleiner als Rotwild ist, wird je Habitat eine fünf Prozent geringere Entdeckungswahrscheinlichkeit angenommen.

Tabelle 2: Ermittlung der mittleren Entdeckungswahrscheinlichkeit für Damwild am 7. März 2024.

Verteilung der 13 Damhirschdetektionen mit angenommenen Habitat spezifischen Entdeckungswahrscheinlichkeiten			
Habitat	P Entdeckungswahrscheinlichkeit	N Anzahl Detektionen	P*N
Offenland	1	2	2
Sukzession	0,9	0	0
Laubwald	0,8	11	8,8
Mischwald	0,75	0	0
Mittlere Entdeckungswahrscheinlichkeit ($\sum P*N$)/13:			0,83

Für den Flug vom 7. März wurden damit für Rotwild und Damwild eine mittlere Entdeckungswahrscheinlichkeit von 83 Prozent ($P=0,83$) ermittelt. Die im Ergebnisteil beschriebenen Entdeckungswahrscheinlichkeiten für die anderen Befliegungstage wurden auf gleiche Weise ermittelt.

5 Befliegungen 2024

Zwischen dem 07. und 19. März 2024 wurden über dem Untersuchungsgebiet Burgwald – Kellerwald 7 Flüge mit insgesamt 1.616 Kilometer Transektlänge geflogen.

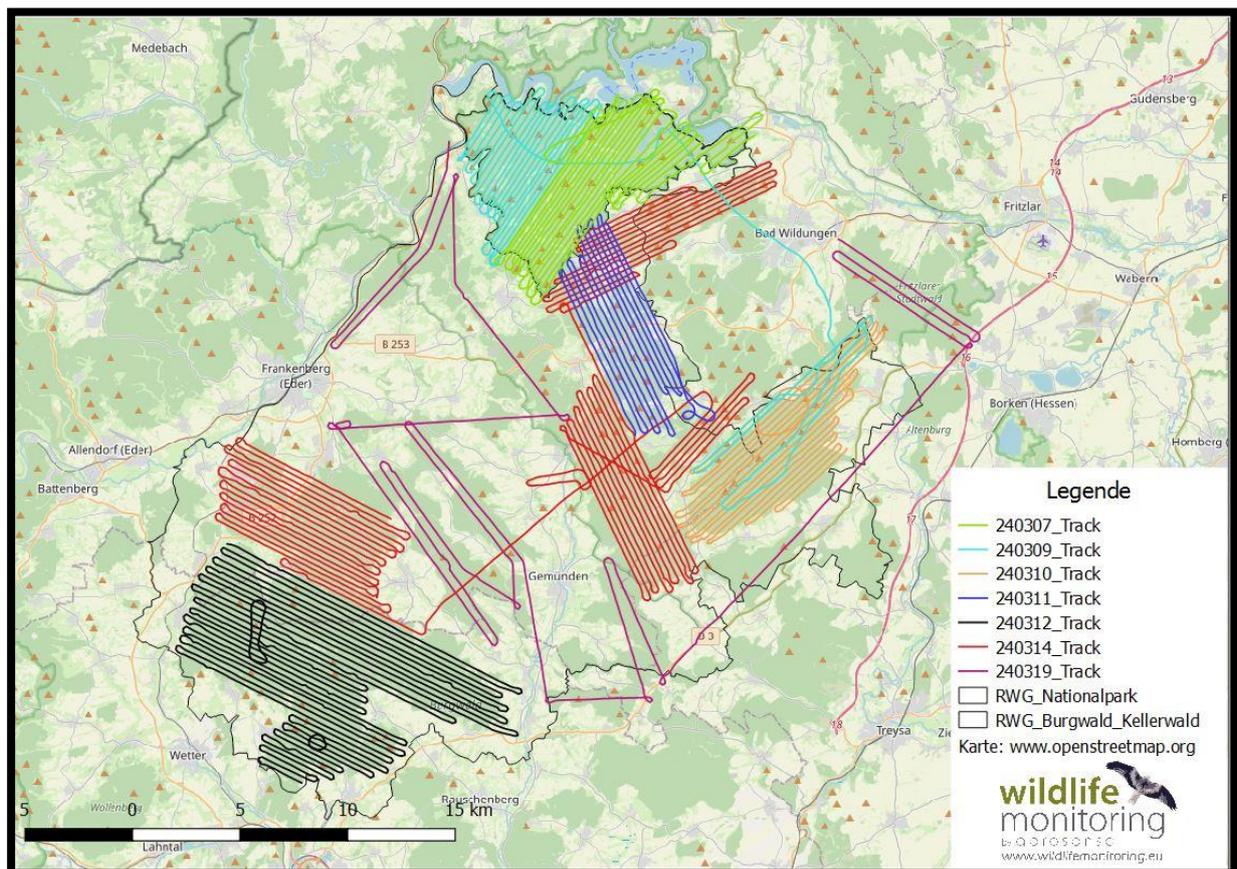


Abbildung 4: Flugrouten vom Frühjahr 2024/ Kartenmaterial: www.openstreetmap.org

Auch wenn ein Teil des Flugaufwandes vom 9. März auf Grund von zu viel Sonneneinstrahlung nicht gut ausgewertet werden konnte, so wurde der angepeilte Flugaufwand deutlich übertroffen.

6 Ergebnisse

Die Erfassungsflüge konnten fast immer bei guten Bedingungen durchgeführt werden. Einzig beim zweiten Flug über dem Nationalpark Kellerwald – Edersee wurden die Bedingungen schlechter, sodass nicht der volle Flugaufwand gewertet werden konnte. Mit von den Kameras abgelichteter Fläche von insgesamt 14.530 Hektar wurde mehr

erfasst, als ursprünglich geplant. Und hier ist der extra Flug vom 19. März für die kleineren Waldinseln noch nicht berücksichtigt.

Rotwild wurde fast ausschließlich im Nationalpark, sowie im Hohen Keller erfasst. In den anderen beflogenen Gebieten spielte das Rotwild zumindest im März 2024 keine große Rolle. Obwohl Rehwild viel schwieriger zu detektieren ist, konnte in diesen Gebieten einiges gezählt werden.

Nachfolgend stellen wir die Ergebnisse der Befliegungen dar. Für Rotwild und Damwild werden Dichteschätzungen ausgegeben.

6.1 Nationalpark Kellerwald-Edersee (07. und 09. März)

Am 07. März 2024 wurde der Ostteil des Nationalparks Kellerwald-Edersee zwischen 14:18 Uhr und 16:03 Uhr befliegen. In dieser Zeit wurde eine auswertbare Transektlänge von 173 Kilometern mit einer von den Kameras erfassten Fläche von 1.775 Hektar realisiert.

Tabelle 3: Ergebnisse der Befliegung vom 07. März 2024 (Ostteil des Nationalparks).

Tierart	Anzahl Tiere	Anzahl Detektionen	Ø Anzahl pro Detektion
Rothirsch	56	5	11,2
Rothirsch?	11	4	2,8
Damhirsch	68	11	6,2
Damhirsch?	10	2	5,0
Wildschwein	0	0	
Wildschwein?	19	10	1,9
Reh	16	8	2,0
Reh?	21	11	1,9
unbestimmt	62	38	1,6
Flächenbezug (ha):	1.775	ha	
P Rothirsch:	0,83		
P Damhirsch:	0,83		
Rothirschdichte:	4,5	Tiere/100ha	
Damhirschdichte:	5,3	Tiere/100ha	

Mit 9 Detektionsereignissen wurden 67 Stück Rotwild erfasst. Das größte Ereignis umfasste ein Rudel von 26 Tiere es gab aber auch ein Ereignis mit einem einzelnen Tier. Damwild wurden mit 13 Detektionsereignissen 78 Tiere gezählt. Ein 19 Tiere starkes Rudel war das größte Detektionsereignis und minimal wurden 2 Tiere pro Ereignis gezählt. Für Rotwild wurde eine Frühjahrsdichte von 4,5 und für Damwild von 5,3 Tiere pro 100 Hektar Untersuchungsgebiet ermittelt.

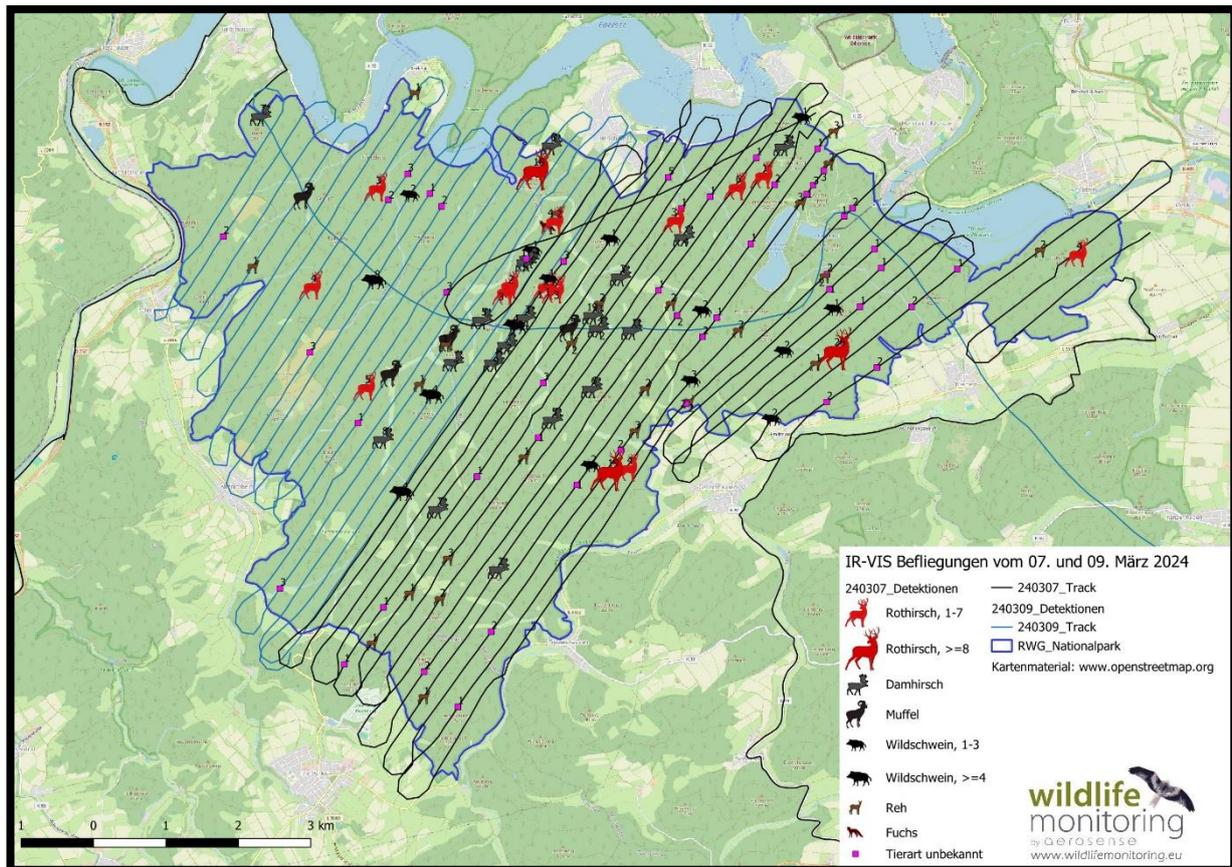


Abbildung 5: Flugrouten und Detektionsereignisse für den Nationalpark Kellerwald-Edersee.

Am 09. März 2024 wurde der Westteil des Nationalparks Kellerwald-Edersee zwischen 10:37 Uhr und 11:55 Uhr befliegen. In dieser Zeit wurde eine Transektlänge von 141 Kilometern geflogen, wobei auf Grund von schlechteren Bedingungen (z.T. stärkere Sonneneinstrahlung) nicht der gesamte Flugaufwand gewertet werden konnte. Mit sieben Detektionsereignissen wurden 39 Stück Rotwild gezählt. Das kleinste Ereignis umfasste 2 Tiere, das Größte war ein Rudel mit 18 Stück Rotwild. Für diesen Flug wird für das Frühjahr 2024 eine Rotwilddichte von 3,8 Tiere/100 ha Untersuchungsgebiet geschätzt.

Tabelle 4: Ergebnisse der Befliegung vom 09. März 2024 (Westteil des Nationalparks).

Tierart	Anzahl Tiere	Anzahl Detektionen	Ø Anzahl pro Detektion
Rothirsch	16	4	4,0
Rothirsch?	23	3	7,7
Damhirsch	27	5	5,4
Damhirsch?	15	2	7,5
Muffel	4	1	4,0
Muffel?	10	3	3,3
Wildschwein	12	2	6,0
Wildschwein?	7	3	2,3
Reh	3	1	3,0
Reh?	6	5	1,2
Fuchs?	1	1	1,0
unbestimmt	25	13	1,9
Flächenbezug (ha):	1.173	ha	
P Rothirsch:	0,87		
P Damhirsch:	0,82		
Rothirschdichte:	3,8	Tiere/100ha	
Damhirschdichte:	4,4	Tiere/100ha	

Damwild wurde mit 7 Detektionsereignissen 42 Tiere gezählt. Das größte Ereignis umfasste 8 Tiere, das kleinste 4 Tiere. Es wurde eine Damwildsdichte von 4,4 Tiere/100 ha ermittelt. Bei diesem Flug haben wir konservativ versucht die schlechteren Befliegungsbedingungen zu berücksichtigen. Bei den Dichteschätzungen ist aber mit einer größeren Unsicherheit zu rechnen, als beim Flug vom 07. März 2024.

6.2 Flug vom 10. März 2024

Am 10. März 2024 wurde zwischen 10:04 Uhr und 11:43 Uhr das Gebiet des Hohen Kellers untersucht. Mit 177 km Transektlänge wurde nach Abzug der Kurvenflüge eine

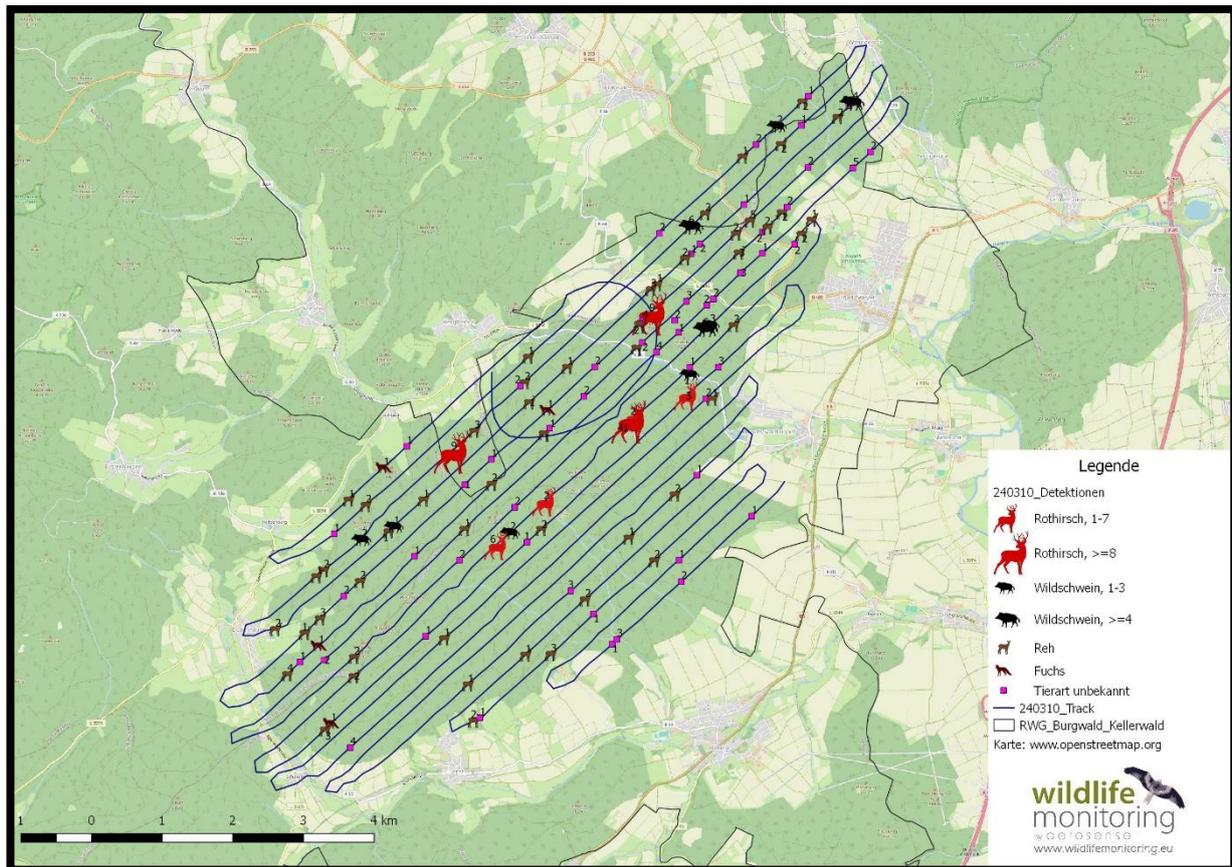


Abbildung 6: Flugroute und Detektionsereignisse vom 10. März 2024.

Fläche
von

1.838 ha mit den Kameras erfasst. Mit 7 Detektionsereignissen wurden 72 Stück Rotwild gezählt. Das größte Rudel umfasste 41 Tiere, das kleinste Detektionsereignis zählte 2 Tiere. Mit der ermittelten Entdeckungswahrscheinlichkeit von 82% ergibt sich eine Rotwilddichte von 4,8 Tiere/100ha Untersuchungsgebiet.

Rehe wurden mit 22 Detektionseignisse 40 Tiere sicher angesprochen und bei weiteren 29 Ereignissen mit 54 Tieren kann mit großer Wahrscheinlichkeit von Rehwild ausgegangen werden. Weiterhin wurden noch 98 Tiere mit 54 Ereignissen gezählt, die nicht auf Artniveau angesprochen werden konnten.

Tabelle 5: Ergebnisse der Befliegung vom 10. März 2024.

Tierart	Anzahl Tiere	Anzahl Detektionen	Ø Anzahl pro Detektion
Rothirsch	59	3	19,7
Rothirsch?	13	4	3,3
Wildschwein	16	5	3,2
Wildschwein?	11	4	2,8
Reh	40	22	1,8
Reh?	54	29	1,9
Fuchs	1	1	1,0
Fuchs?	3	3	1,0
unbestimmt	98	54	1,8
Flächenbezug (ha):	1.838	ha	
P Rothirsch:	0,82		
Rothirschdichte:	4,8	Tiere/100ha	

6.3 Flug vom 11. März 2024

Am 11. März 2024 wurde zwischen 16:05 Uhr und 17:18 Uhr eine Fläche zwischen Bad Wildungen und Frankenau untersucht. Es wurde eine Transektlänge von 125 km realisiert und mit den Kameras eine Fläche von 1.240 Hektar abgesucht. Es wurde

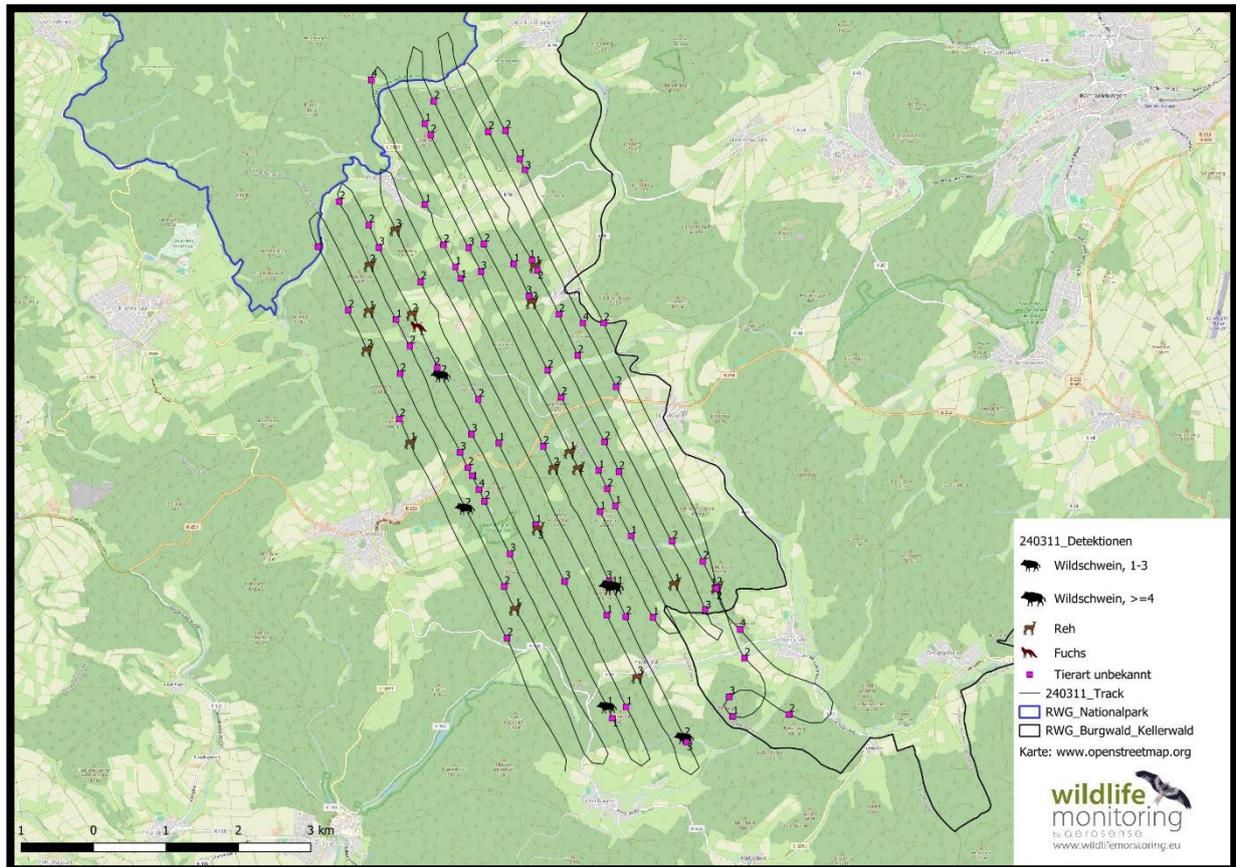


Abbildung 7: Flugroute und Detektionsereignisse des Fluges vom 11. März 2024.

kein Rotwild erfasst. Mit 75 Detektionsereignissen und 149 Tieren ist bei Weitem die Gruppe am größten, die nicht auf Artniveau bestimmt werden konnte. Mit vor allem kleineren IR-Signaturen und durchschnittlich 2 Tiere pro Detektionsereignis ist in dieser Gruppe vor allem mit Rehwild zu rechnen.

Tabelle 6: Ergebnisse der Befliegung vom 11. März 2024.

Tierart	Anzahl Tiere	Anzahl Detektionen	Ø Anzahl pro Detektion
Wildschwein	11	1	11,0
Wildschwein?	7	4	1,8
Reh	7	5	1,4
Reh?	22	11	2,0
Fuchs?	1	1	1,0
unbestimmt	149	75	2,0
Flächenbezug (ha):	1.240	ha	

6.4 Flug vom 12. März 2024

Mit 362 km Transektlänge wurde an diesem Tag zwischen 13:33 und 16:57 ein sehr großes Gebiet in der südwestlichsten Ecke des Untersuchungsgebietes südlich von Rosenthal befliegen.

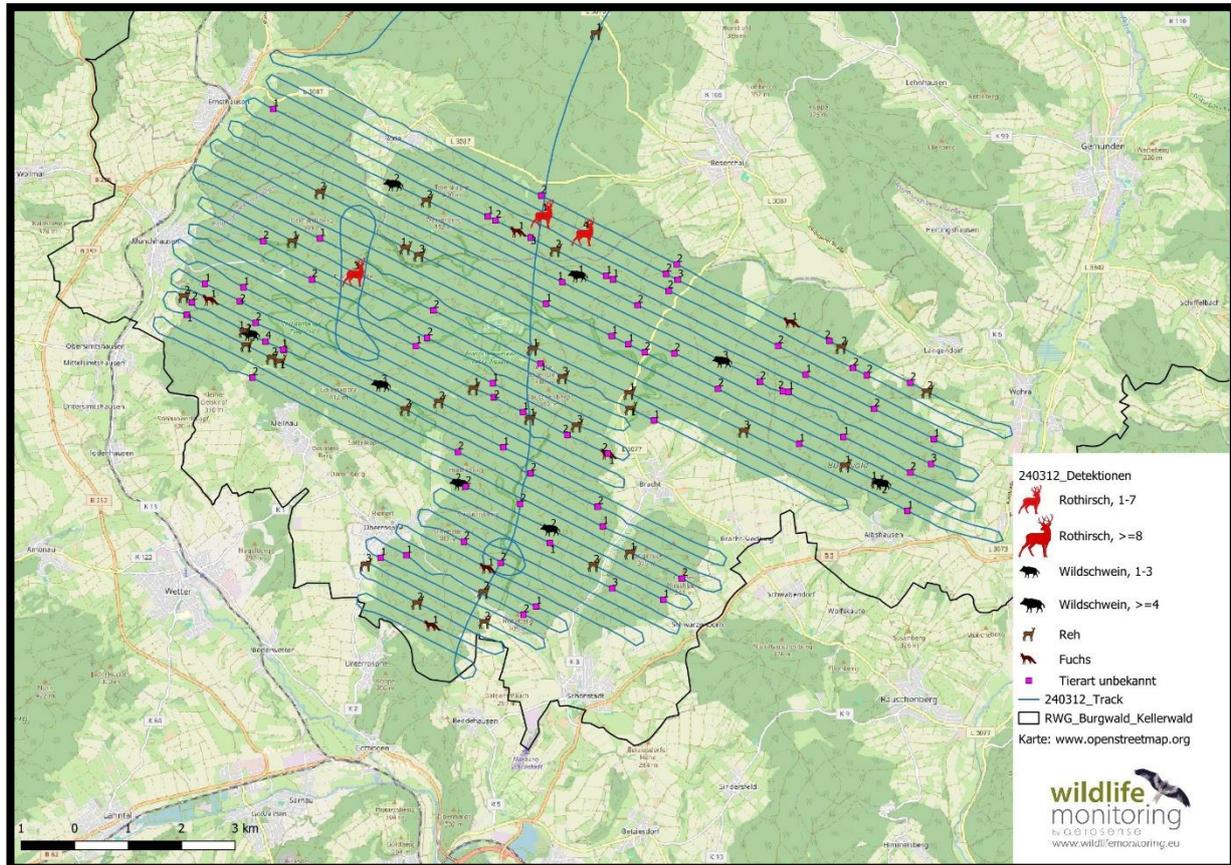


Abbildung 8: Flugroute und Detektionsereignisse vom 12. März 2024.

Mit 3 Detektionsereignissen wurden 8 Stück Rotwild gezählt. Bei einer von den Kameras abgesuchten Fläche von 3.822 Hektar und einer Entdeckungswahrscheinlichkeit von 70% ergibt dies für die beflogene Fläche eine Rotwildichte von 0,3 Tiere/100ha Untersuchungsgebiet.

81 Detektionsereignisse mit 135 Tieren konnten nicht auf Artniveau angesprochen werden. Inklusive „Reh?“ konnten 61 Rehe mit 35 Detektionen gezählt werden.

Tabelle 7: Ergebnisse der Befliegung vom 12. März 2024.

Tierart	Anzahl Tiere	Anzahl Detektionen	Ø Anzahl pro Detektion
Rothirsch	3	1	3,0
Rothirsch?	5	2	2,5
Wildschwein	4	2	2,0
Wildschwein?	15	7	2,1
Reh	19	12	1,6
Reh?	42	23	1,8
Fuchs	2	2	1,0
Fuchs?	4	4	1,0
Hase?	2	2	1,0
unbestimmt	135	81	1,7
Flächenbezug (ha):	3.822	ha	
P Rothirsch:	0,7		
Rothirschdichte:	0,3	Tiere/100ha	

6.5 Flug vom 14. März 2024

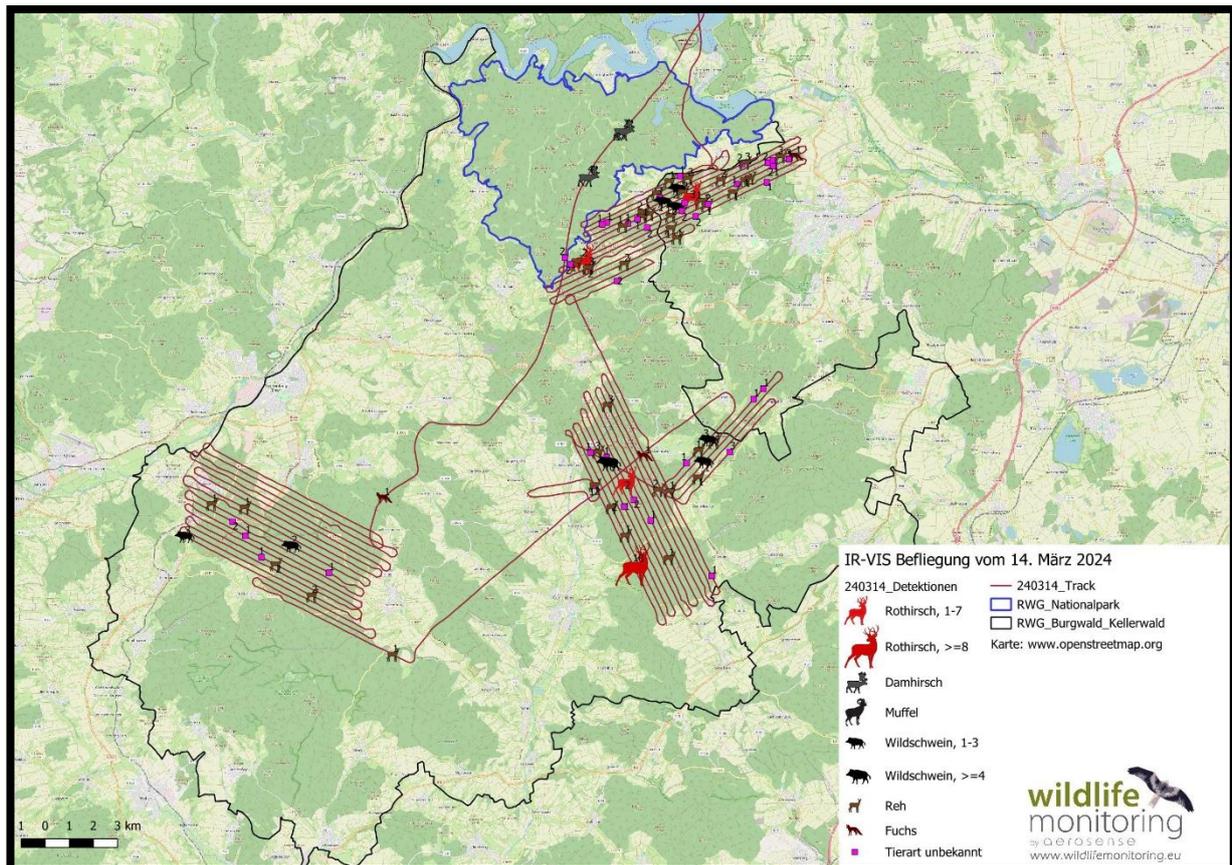


Abbildung 9: Flugroute und Detektionsereignisse vom 14. März 2024.

An diesem Tag wurden zwischen 11:58 Uhr und 16:04 Uhr mehrere Flächen im Untersuchungsgebiet mit 451 km Transektlänge befliegen, womit eine Fläche von 4.682 Hektar von den Kameras abgelichtet wurde.

Zwei Rothirschdetektionen mit fünf Tieren fanden bei Gellershausen und Frebelshausen unweit des südöstlichsten Randes des Nationalparks statt. Ein Rudel mit 10 Tieren und ein Ereignis mit 2 Tieren wurden in der Nähe von Gemünden und Battenhausen detektiert.

Tabelle 8: Ergebnisse der Befliegung vom 14. März 2024.

Tierart	Anzahl Tiere	Anzahl Detektionen	Ø Anzahl pro Detektion
Rothirsch	12	2	6,0
Rothirsch?	5	2	2,5
Damhirsch	6	2	3,0
Wildschwein	10	3	3,3
Wildschwein?	10	5	2,0
Reh	10	6	1,7
Reh?	55	34	1,6
Fuchs?	3	3	1,0
unbestimmt	56	37	1,5
Flächenbezug (ha):	4.682	ha	

6.6 Flug vom 19. März 2024

Um Daten für einzelne kleinere Waldbereiche zwischendrin zu erhalten, wurden diese am 19. März zwischen 15:24 Uhr und 16:56 Uhr beprobt. Diese Flächen wurden nur hinsichtlich Rotwild ausgewertet. Mit den 172 Kilometer Transektlänge konnte in den überflogenen Gebieten allerdings kein Rotwild detektiert werden.

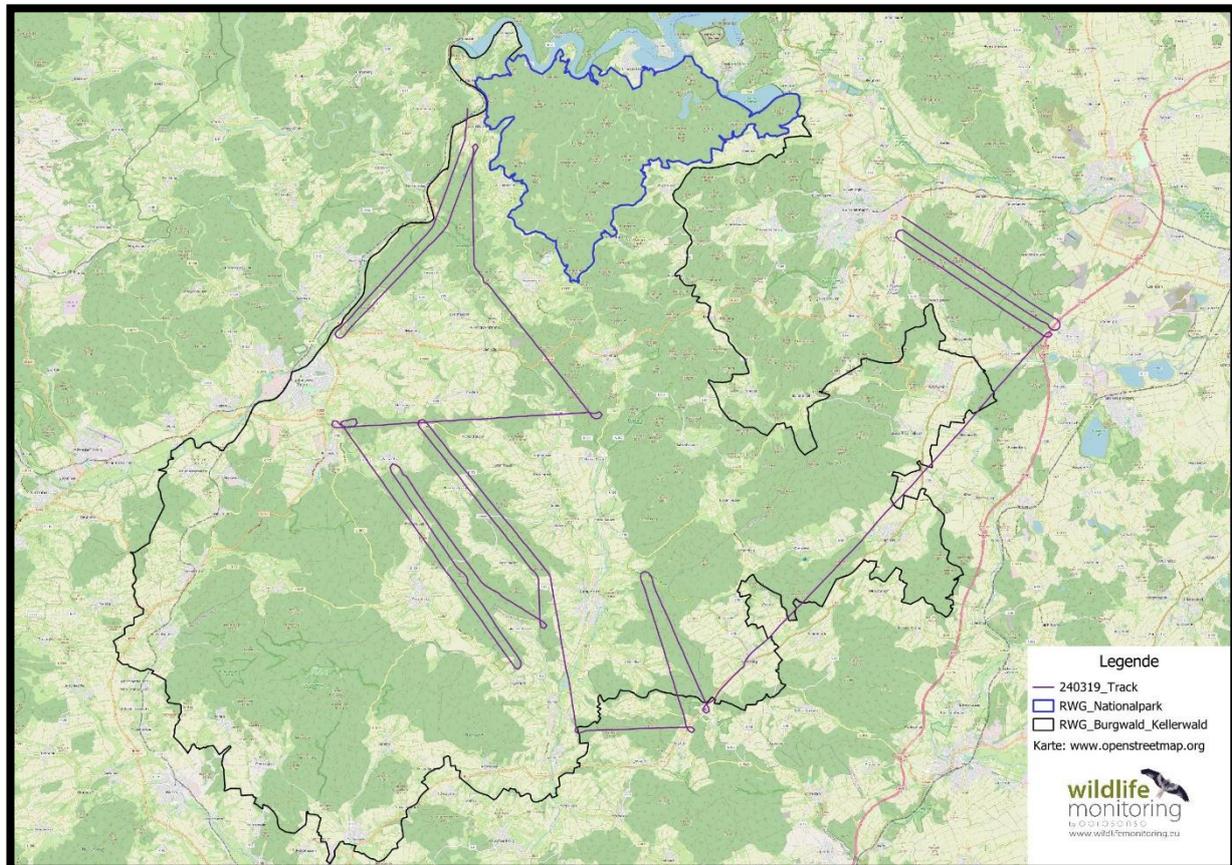


Abbildung 10. Flugroute vom 19. März 2024.

7 Diskussion

Das Hauptergebnis bei der standardisierten IR-VIS Befliegung ist die Dichteschätzung für Rot- und Damwild. Mit jedem Kilometer mehr Flugaufwand wird auch mehr Fläche erfasst. Würde man auf einem 10km Transekt mit einer mittleren Bildfeldbreite von 100m (0,1km) zum Beispiel fünf Stück Rotwild erfassen, so entspräche dies ohne Berücksichtigung der Entdeckungswahrscheinlichkeit einer Rotwilddichte von 5 Tiere / 100 ha ($10\text{km} \cdot 0,1\text{km} = 1\text{km}^2 = 100\text{ha}$). Würde man den gleichen Transekt zweimal befliegen so ergäben 10 Tiere auf 200 ha die gleiche Dichte. Aus diesem Grund haben wir hier keine Probleme mit Mehrfachzählungen. Würde man versuchen den Bestand N zum Beispiel mit aktiven Suchflügen (Schwenken der Kameras) zu erfassen, so müssten Mehrfachzählungen berücksichtigt werden. Der klare Flächenbezug und das Fehlen des Beobachter abhängigen Fehlers ist ein großer Vorteil der standardisierten IR-VIS Befliegung. Trotzdem muss man sich immer verdeutlichen, dass wir mit natürlichen Systemen arbeiten, die von vielen Faktoren abhängig sind. Deswegen wird es auch selten eine exakte „fehlerfreie“ Schätzung geben. Bei Mehrfachbefliegungen im Nationalpark Donauauen in Wien haben wir für 50 Prozent Stichproben Variationskoeffizienten von unter 5% erhalten. Bei einem kleinen, sehr geklumpt vorkommenden Bestand wird die Variation sicher größer sein, als bei einem großen gut verteilten Bestand. Für Rot- und Damwild empfehlen wir hier mit einem Fehlerbereich von +/- 5-10% zu rechnen.

7.1 Nationalpark Kellerwald-Edersee

Der Nationalpark wurde am 7. und 9. März mit zwei Flügen beprobt, wobei beim zweiten Flug die Bedingungen schlechter wurden und mit niedrigeren Entdeckungswahrscheinlichkeiten gerechnet werden muss. Hält sich zum Beispiel ein Rotwildrudel auf einem von der Sonne angeschiedenen Hang auf, so ist es gut denkbar, dass die Tiere nicht detektiert wurden, da zu viel Störstrahlung durch Reflexionen, aufgeheizte Steine, etc. vorhanden war. Da der erste Flug mit 1.775 Hektar schon eine sehr große Fläche erfasst hat und die Bedingungen gut waren, empfehlen wir diese Daten auch für den Rest des Nationalparks zu nutzen. Für Rotwild wurde eine Dichte von 4,5 und für Damwild von 5,3 Tiere pro 100 ha ermittelt. Interessant ist, dass auch am zweiten Tag weniger Rotwild als Damwild erfasst wurde. Dies ist ein weiterer Hinweis dafür, dass im Frühjahr 2024 tatsächlich weniger Rotwild als Damwild im Nationalpark vorkam. Um die entsprechenden Fehlerpotentiale zu verdeutlichen empfehlen wir für Rotwild mit einer Frühjahrsdichte von 4-5 und für Damwild mit einer Dichte von 5-6 Tiere/100 ha Untersuchungsgebiet zu rechnen. Bei einer Gesamtfläche von 5.700 Hektar wären für Rotwild mit einem Frühjahrsbestand von 228-285 und für Damwild von 285-342 Tiere zu rechnen.

7.2 Hoher Keller

Der „Hohe Keller“ südwestlich von Bad Zwosten ist das zweite Gebiet mit wesentlichen

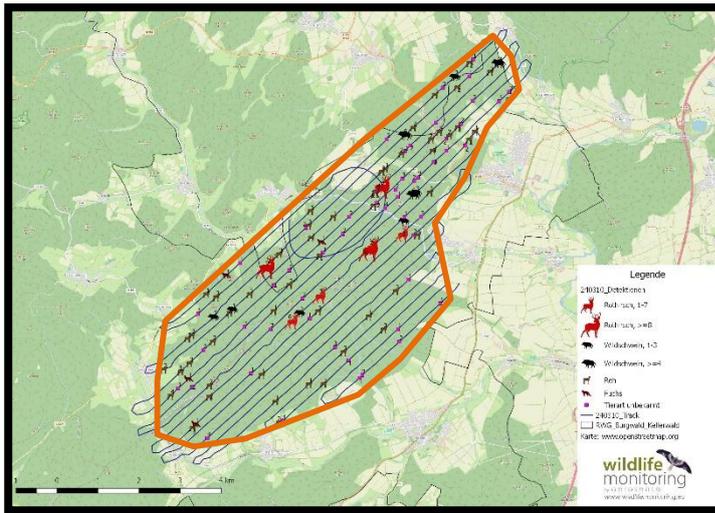


Abbildung 11: Circa 3.700 ha großes Polygon um den Flugaufwand vom 10. März 2024.

Rotwildvorkommen im RWG Burgwald-Kellerwald. Für den gesamten Flugaufwand inklusive den Flächen nordöstlich der L3296 (Verbindung Bad Zwosten - Bergfreiheit), wo kein Rotwild vorkam, wurde eine Rotwilddichte von 4,8 Tiere/100 ha Untersuchungsgebiet ermittelt. Das Gebiet (orangenes Polygon) ist circa 3.700 Hektar groß. Da mit den erfassten 1.838 Hektar Kamerafläche eine sehr große Stichprobe von knapp 50% realisiert wurde, kann mit einer

validen Dichte- und Bestandsschätzung gerechnet werden. Mit der ermittelten Rotwilddichte von 4,8 Tiere/100 ha errechnet sich ein Frühjahrsbestand von 178 Tiere. Auf Grund der großen Stichprobe und den guten Bedingungen kann mit einer Fehlerquote um +/-5% gerechnet werden. Deswegen empfehlen wir mit einem Frühjahrsbestand von ca. 170 bis 185 Tiere zu kalkulieren.

Weiterhin wurde noch recht viel Rehwild und Tiere die nicht auf Artniveau bestimmt werden konnten erfasst. Diese sollten beim Management nicht vergessen werden.

7.3 Rotwild im RWG Burgwald – Kellerwald

Das Hauptergebnis der Befliegungen aus dem März 2024 ist die sehr ungleichmäßige Verteilung des Rotwildes im Untersuchungsgebiet. Rotwild kommt im März 2024 fast nur im Nationalpark, im Hohen Keller und dem Waldgebiet westlich davon vor.

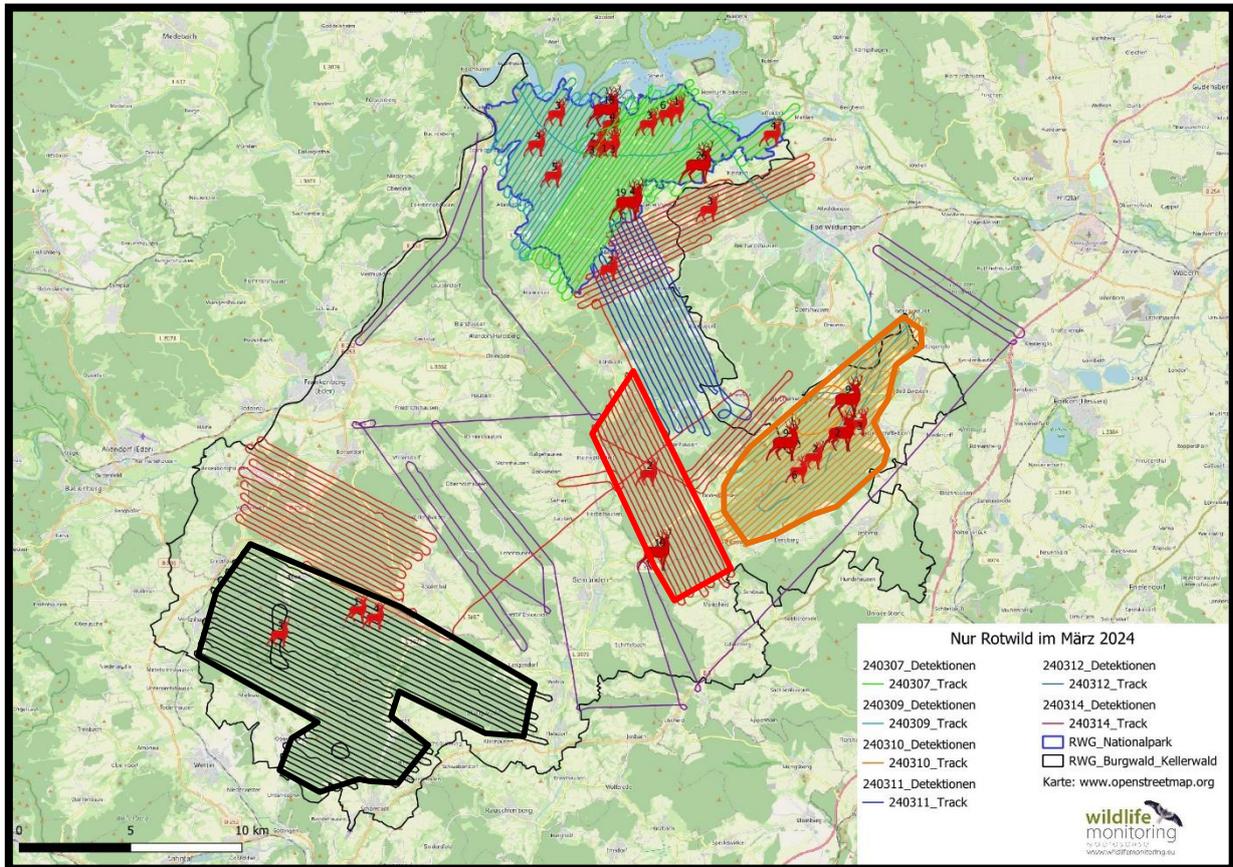


Abbildung 12: Rotwilddetektionen im März 2024 im RWG Burgwald – Kellerwald.

Zum Beispiel in dem großen Waldgebiet zwischen Burgwald, Rosenthal und Schönstadt wurde zumindest für den März 2024 mit 0,3 Tiere/100ha Untersuchungsgebiet eine sehr geringe Rotwildichte ermittelt. Natürlich ist es wichtig zu betonen, dass Rotwild große Flächen beansprucht und sich die Verteilung im Laufe des Jahres verändern kann. Aus den ermittelten Rotwildichten soll nachfolgend ein Frühjahrsbestand 2024 für das RWG Burgwald-Kellerwald abgeschätzt werden.

Tabelle 9: Rotwildbestände der einzelnen Gebiete und Abschätzung für das gesamte RWG Burgwald-Kellerwald.

Fläche	Flächengröße	D Rotwild / Tiere/100ha	N Rotwild
Nationalpark	5.700 ha	4,5	256
Orangenes Polygon	3.700 ha	4,8	178
Rotes Polygon	2.800 ha	1,1	31
Schwarzes Polygon	8.000 ha	0,3	24
Summe:			489

Berücksichtigt man noch die paar Tiere am südöstlichsten Rand vom Nationalpark so ergibt sich ein Bestand von etwa 500 Tieren. Da eine Wildtierschätzung nie hundertprozentig exakt sein wird, empfehlen wir hier mit einem Bereich des Frühjahrsbestandes von 450-550 Stück Rotwild zu rechnen. Es gibt noch ein paar kleinere Waldinseln, die nicht beprobt wurden. Sollte in diesen Gebieten im März 2024 noch bekannter Weise Rotwild eingestanden sein, so muss dieses natürlich noch berücksichtigt werden.

7.4 Andere Schalenwildarten im RWG Burgwald – Kellerwald

Andere Schalenwildarten wie zum Beispiel Reh und Wildschwein sind oft schwieriger zu erfassen und wollte man eine Dichteschätzung durchführen, so müssten deutlich geringere Werte für die Entdeckungswahrscheinlichkeit angesetzt werden. Beim Schwarzwild ist zu betonen, dass hier nur adulte Tiere gezählt wurden. Gerade in Bezug mit der Afrikanischen Schweinepest (ASP) muss kritisch diskutiert werden, was ein Monitoring für Schwarzwild überhaupt leisten kann. Auf Grund von enormen Schwankungen der Überlebensraten von Frischlingen kann die Reproduktionsrate (überlebende Tiere) durchaus zwischen 50 und 300 Prozent schwanken. Eine Schwarzwildpopulation ohne großen Einfluss der Landwirtschaft kann deswegen auf Grund von verschiedenen natürlichen Faktoren (Mast Ja/Nein, Nasses, kaltes Frühjahr, etc.) extrem schwanken.

Auch wenn das Rehwild in Waldgebieten meist solitär lebt und sich gut „wegducken“ kann, so ist es doch erstaunlich, dass zum Teil einiges an Rehwild erfasst werden konnte. Am 10. März wurden zum Beispiel mit 51 Detektionsereignissen 94 Rehe (incl. Reh?) gezählt. Diese Tierart darf beim Management nicht vergessen werden.

Bei den Ergebnissen der IR-VIS Befliegungen ist weiter zu beachten, dass es noch einige Detektionsereignisse gibt, die nicht auf Artniveau bestimmt werden konnten. Oft wird es sich hier um Reh oder Wildschwein handeln.

7.5 Vergleich der Daten der Jahre 2018, 2020, 2022 und 2024 für den Nationalpark Kellerwald-Edersee

Beim Nationalpark Kellerwald-Edersee können wir mittlerweile von einem richtigen Wildtiermonitoring sprechen, weil von 2018 bis 2024 eine Datenreihe ermittelt wurde. Da wir im Jahr 2020 auch noch eine Bestandsschätzung mittels Frischkotgenotypisierung für Rotwild durchführen konnten, haben wir für den Nationalpark mittlerweile eine sehr gute Datenlage. In 2020 wurden für Rotwild mit zwei ganz unterschiedlichen Methoden (Genotypisierung und Befliegung) nahezu die gleichen Rotwildichten geschätzt. Für Damwild gab es im Frühjahr 2020 mittels Befliegung eine erstaunlich niedrige Dichteschätzung. Ob zum Beprobungszeitpunkt ein oder mehrere Rudel außerhalb des Nationalparks standen oder bei der Befliegung zufällig nur ein Großrudel nicht erfasst wurde, kann nicht mit Sicherheit beantwortet werden. Da die Genotypisierung aber auch Hinweise lieferte, dass im Frühjahr 2020 deutlich weniger Damwild, als Rotwild im Nationalpark vorkam, sollte man durchaus in

Betracht ziehen, dass zu diesem Zeitpunkt tatsächlich weniger Damwild im Nationalpark vorkam.

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte wurden direkt aus den Abschlussberichten übernommen. Für die Jahre 2022 und 2024 werden Dichte- und Bestandsbereiche angegeben, da so die Unsicherheit, die jede Erfassungsmethode inne hat besser berücksichtigt wird.

Tabelle 10: Gegenüberstellung der Befliegungsergebnisse des Nationalparks von 2018 bis 2024.

	2018	2020	2022	2024
D Rotwild (Tiere/100ha)	5,9	5,3	5-6	4-5
Bestandsschätzung Rotwild	336	302	285-342	228-285
D Damwild (Tiere/100ha)	5,1	3,9	6-6,5	5-6
Bestandsschätzung Damwild	290	222	342-370	285-342

Grundsätzlich kann für den Nationalpark Kellerwald-Edersee festgehalten werden, dass sich die Rot- und Damwildbestände in den letzten sechs Jahren nicht gravierend verändert haben. Auffallend ist allerdings schon, dass in 2018 und 2020 Rotwild gegenüber Damwild dominierte und sich dieses Verhältnis bei den letzten beiden Befliegungen umkehrte. Es wird spannend sein zu beobachten, ob dieser abnehmende Trend für die Rotwildsdichte in den kommenden Jahren weiter geht.

8 Anlage

Abbildung 13: Darstellung der Befliegungen vom 07. und 09. März 2024.

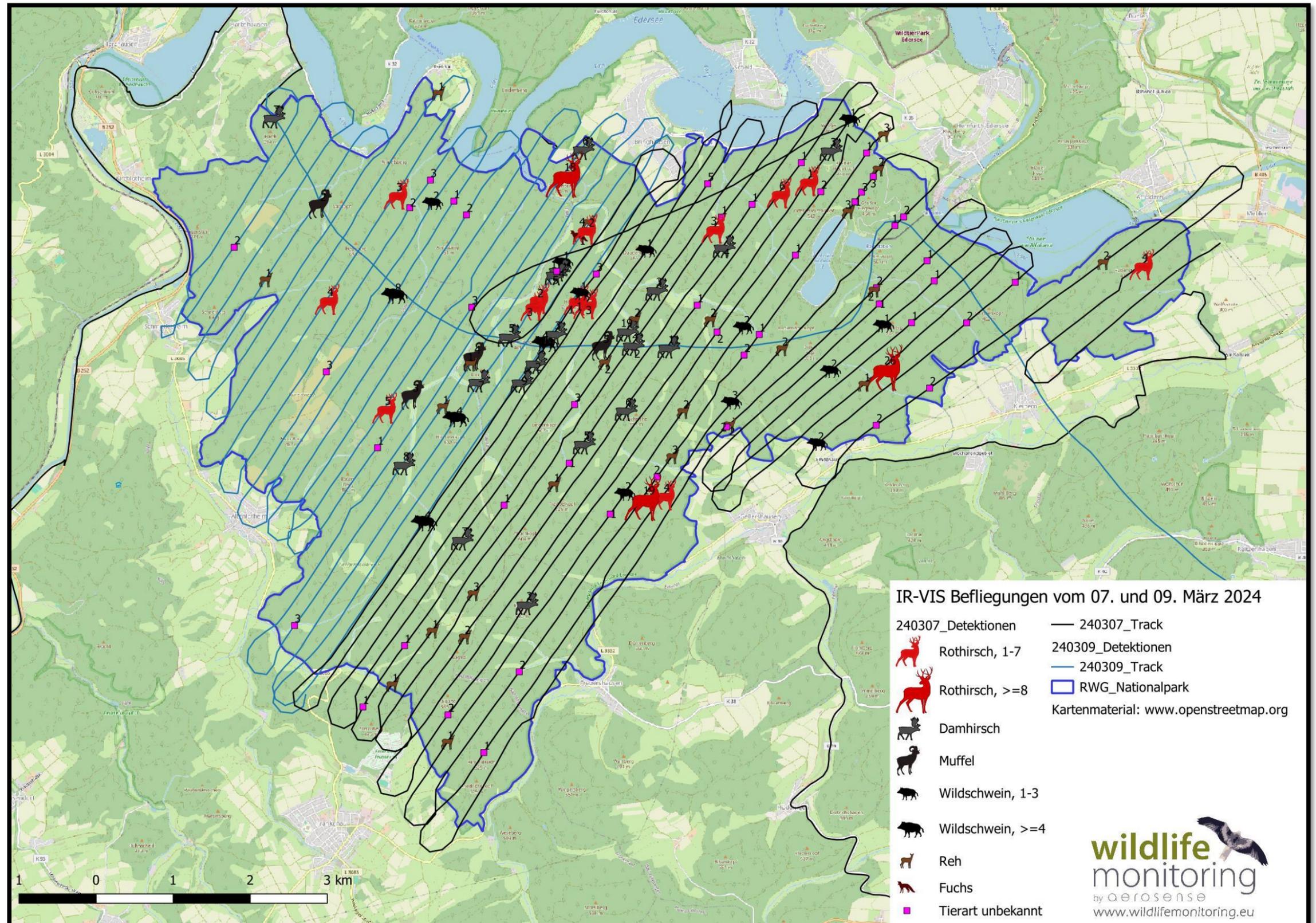


Abbildung 14: Darstellung der Befliegung vom 10. März 2024.

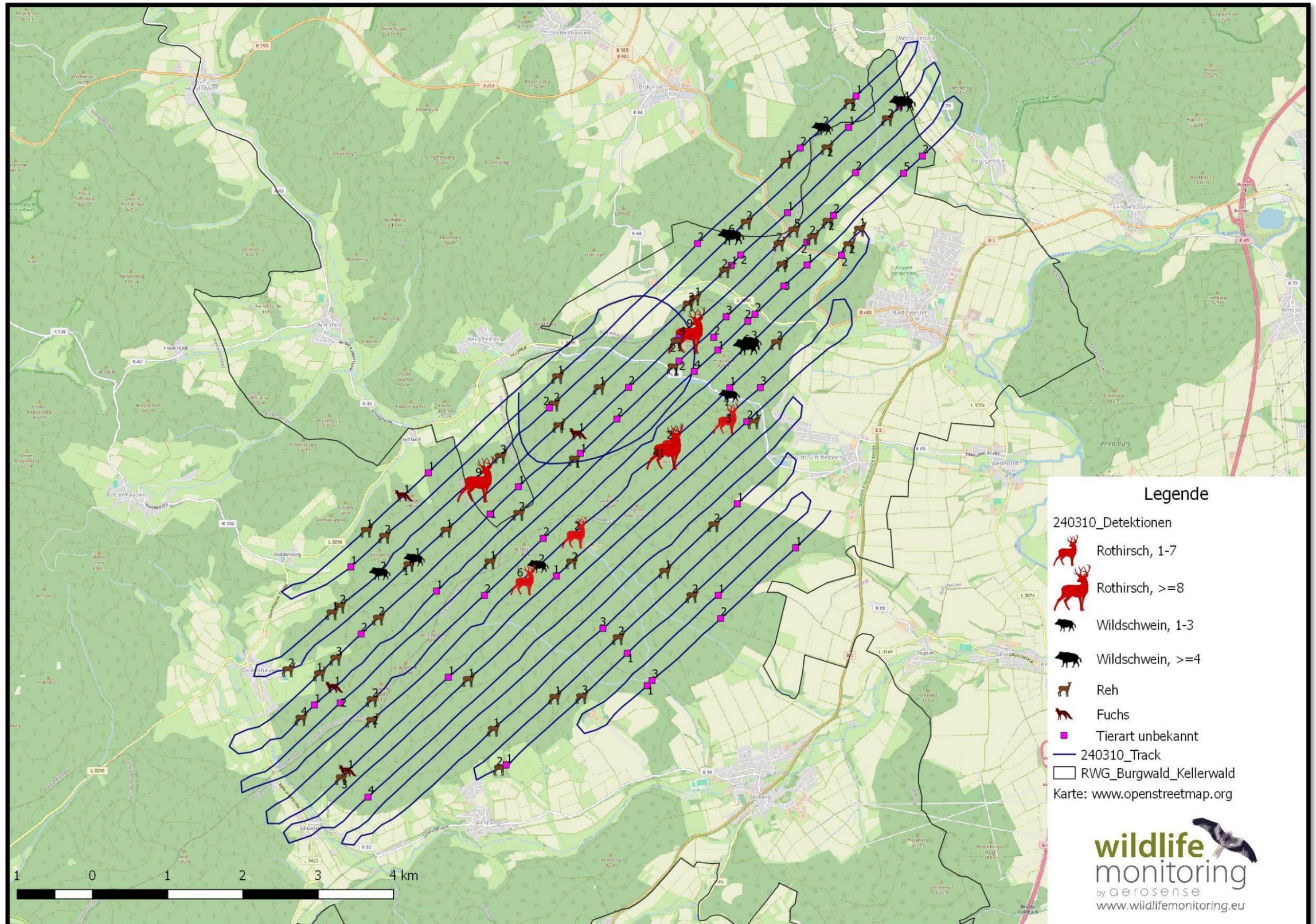


Abbildung 15: Darstellung des Fluges vom 11. März 2024.

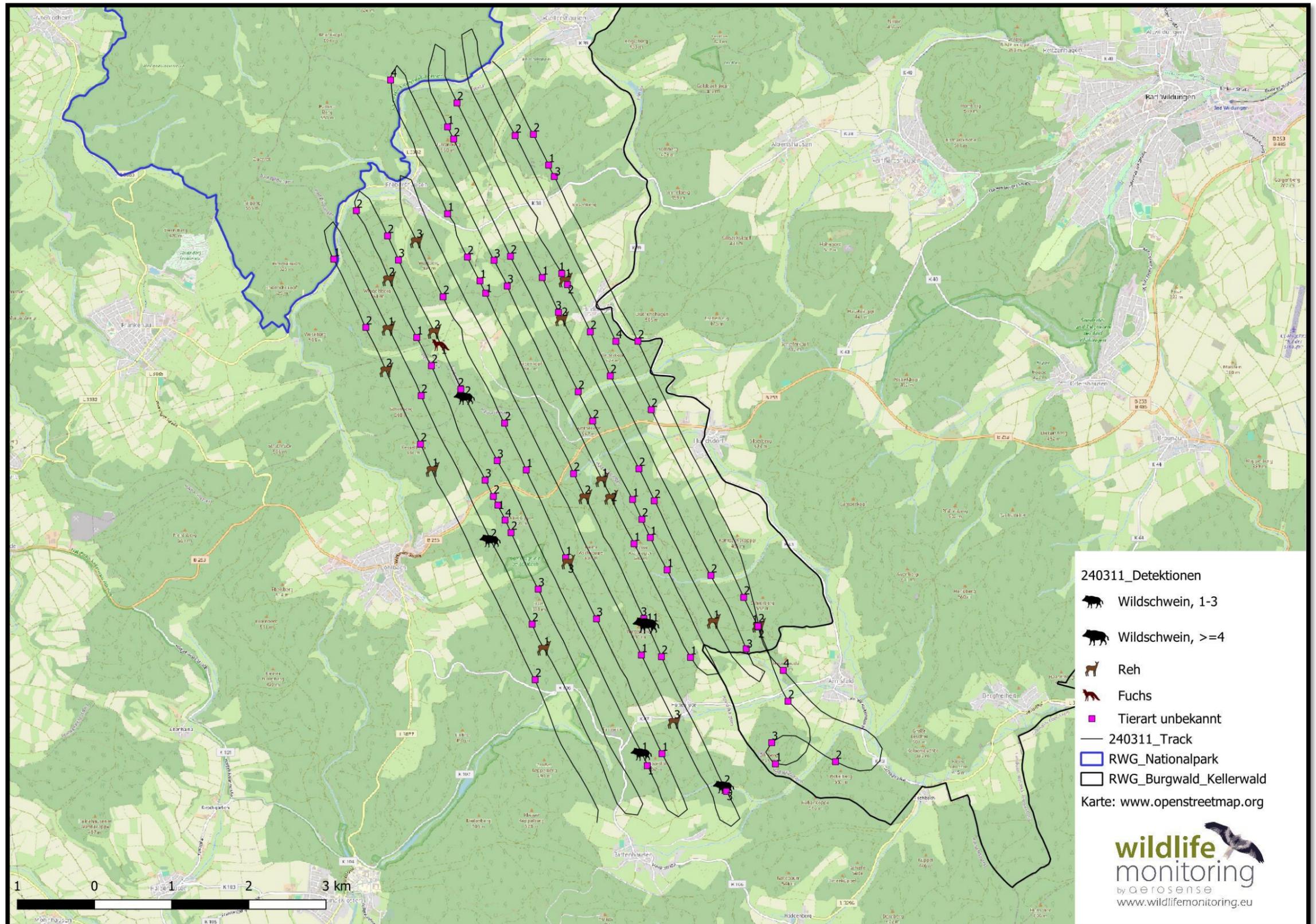


Abbildung 16: Ergebnisse der Befliegung vom 12. März 2024.

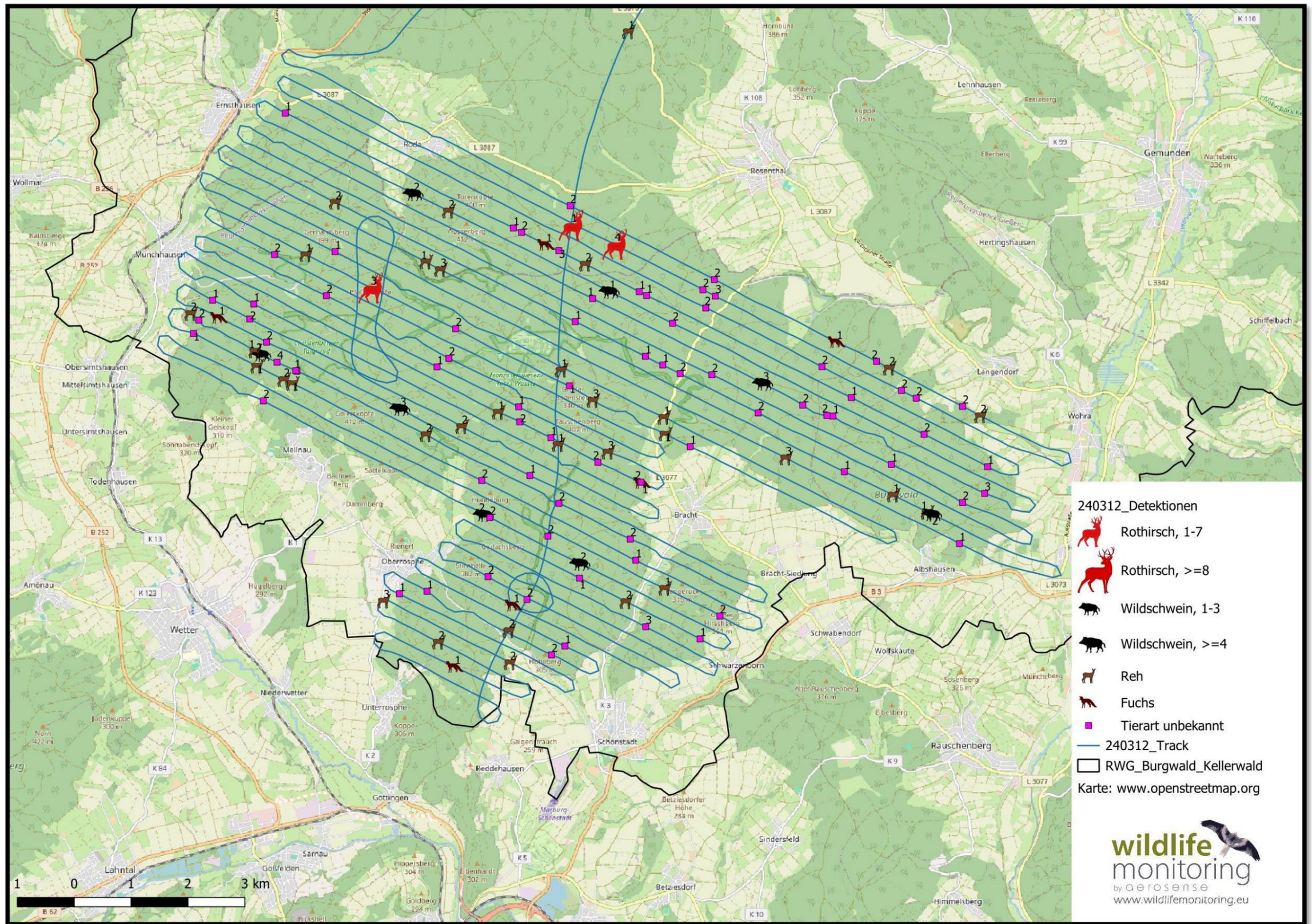


Abbildung 17: Darstellung des Fluges vom 14. März 2024

