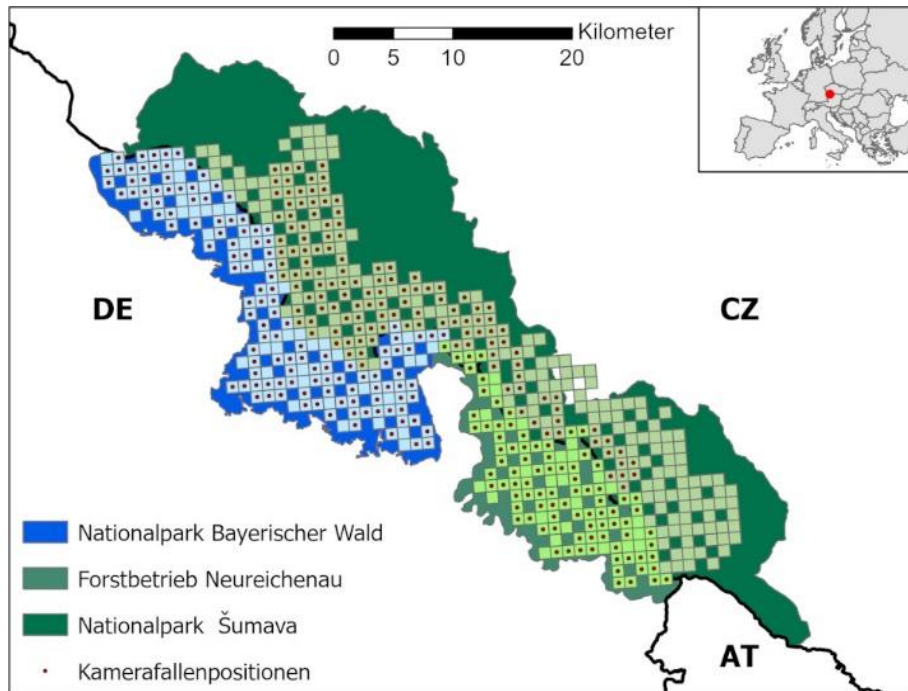
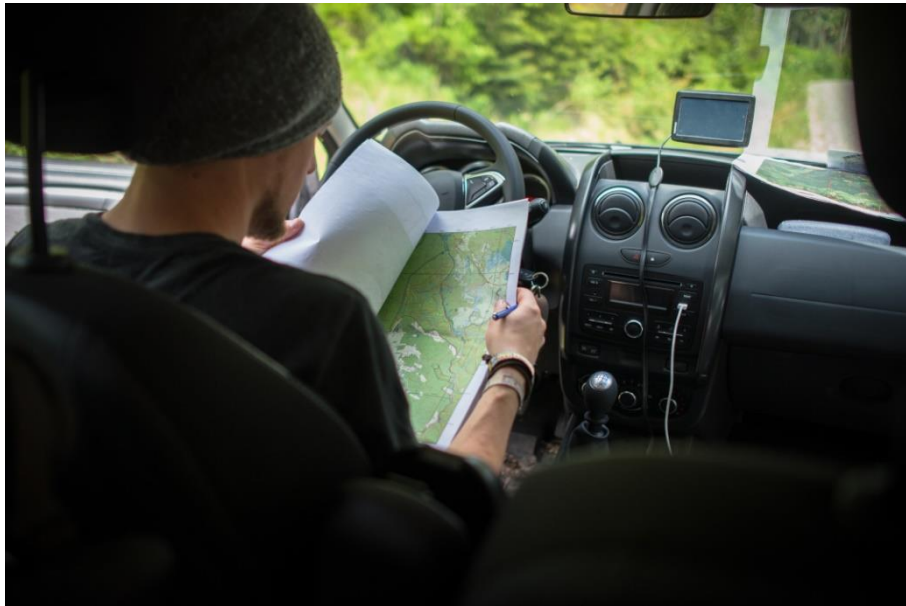


Anleitung zum Aufstellen von Fotofallen zu wissenschaftlichen Zwecken



Um Kamerafalldaten für die Schätzung der Populationsdichte von Tierarten nutzen zu können, bei denen einzelne Individuen nicht unterschieden werden können, muss die Anordnung der Kamerafallen genau geplant werden. Die Kamerafallenstandorte werden im Vorfeld der Studie mit Hilfe eines geografischen Informationssystems am Computer generiert. Im Rahmen des Rotwildprojekts hat es sich als hilfreich herausgestellt, hierfür ein Raster aus quadratischen Zellen mit einer Fläche von einem Quadratkilometer über das Studiengebiet zu legen. Zellen in deren Mitte eine Kamera aufgestellt werden soll, können nun zufällig ausgewählt werden. Diese Vorgehensweise bietet zwei Vorteile: Zum einen erfolgt die Auswahl der Kamerafallenstandorte unabhängig von Umweltfaktoren. Zum anderen sorgt ein Mindestabstand zwischen den Kamerafallen dafür, dass sich die Standorte möglichst gleichmäßig über das Studiengebiet verteilen. Sollten Kamerafallenstandorte z.B. auf Ortschaften, Gewässer oder unzugängliches Gelände fallen, wird zufällig eine andere Rasterzelle ausgewählt. Je mehr Kamerafallen eingesetzt werden, desto präziser kann die Schätzung der Populationsdichte erfolgen. Dabei ist zu beachten, dass besonders für Dichteschätzungen von Arten, für die starke räumliche Dichteveränderungen erwartet werden, ein dichtes Kamerafallennetz benötigt wird. Für das im Rahmen des Rotwildprojekts bearbeitete Projektgebiet werden mindestens 120 Kamerafallen benötigt, um eine repräsentative Dichteschätzung für Rothirsche durchzuführen zu können.



Die Anfahrt zu den festgelegten Kamerafallenstandorten kann zunächst mit Hilfe von gedruckten Karten erfolgen, auf denen Forststraßen und Wanderwege erkennbar sind.



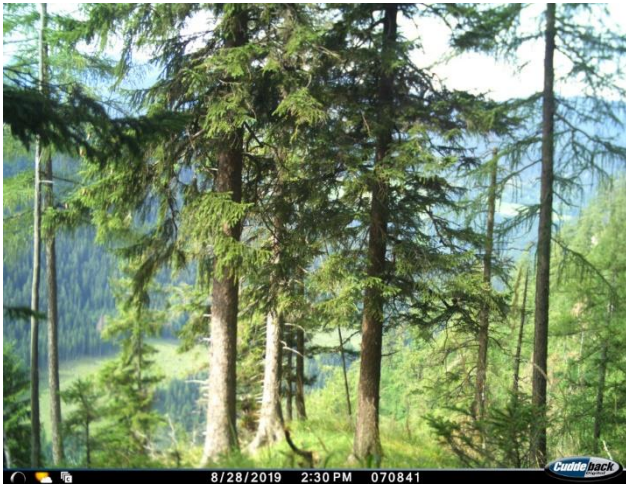
Nach der Anfahrt mit dem PKW, wird der Standort mit Hilfe eines GPS-Handgeräts (oder einer äquivalenten Handy-App) zu Fuß angelaufen. Innerhalb eines Umkreises von maximal 25 m um die zuvor festgelegten Koordinate wird dann eine geeignete Struktur zum Anbringen der Kamerafalle gesucht. In der Regel wird hierfür ein Baumstamm genutzt, von dem aus die Kamera nach Norden (± 10 Grad) ein freies Sichtfeld von mindestens 5 m hat. Die standardisierte Ausrichtung beugt einer Störung durch Gegenlicht vor. Steht kein geeigneter Baum zur Verfügung, kann ein Holzpfahl in den Boden getrieben werden, an dem die Kamera befestigt wird.



Ein Holz- oder Metallhäuschen schützt die Kamerafalle vor mechanischer Beschädigung bzw. starken Niederschlägen. Zusätzlich wird die Kamerafalle mit einem Stahlseil und Schloss vor Diebstahl geschützt.



Die Kamerafalle wird in einer definierten Höhe über dem Boden befestigt. Zur zuverlässigen Detektion von Rotwild, aber auch von vielen kleineren Tierarten, hat sich eine Höhe von 50 cm bewährt. An schief gewachsenen Baumstämmen oder im steilen Gelände muss der Neigungswinkel der Kamera mit Hilfe eines Keils zwischen Häuschen und Baumstamm angepasst werden. Nach der Anpassung sollte die Sichtachse der Kamera parallel zum Gelände verlaufen.



Falsche (links) und richtige (rechts) Anpassung der Kamerafallenrichtung an das Gelände. Auf mindestens einem Drittel der Bildfläche sollte Boden zu sehen sein.



Handelsübliche Kamerafallen bieten eine Vielzahl verschiedener Einstellungen. Für die Nutzung zur Populationsdichteschätzung sollten die Kamerafallen so eingestellt werden, dass

- die zeitl. Verzögerung zwischen aufeinanderfolgenden Kamerafallen-Auslösungen so klein wie möglich ist
- Beim Auslösen der Kamerafalle Bilderserien mit der max. möglichen Anzahl Bilder angefertigt werden
- Die zeitl. Verzögerung zwischen den Bildern einer Serie so klein wie möglich ist
- nachts ein Infrarot-Blitz mit der max. Intensität das Bild ausleuchtet

Die Sensitivität des pyroelektrischen Sensors, der die Kamerafalle auslöst, wenn sich ein Objekt mit Temperaturdifferenz zum Hintergrund im Erfassungsfeld bewegt, kann meist auf der Einstellung „normal“ verbleiben. Das Erfassungsfeld sollte möglichst weit gewählt werden. Diese Einstellungen erlauben eine gute Erfassung der Gruppengröße und der Aufenthaltsdauer von Tieren im Sichtfeld der Kamera.

Als vorteilhaft hat es sich außerdem erwiesen, pro Tag ein Foto zu einer festgelegten Uhrzeit anfertigen zu lassen, um Ausfälle der Kamera (z.B. durch leere Batterien, eine volle Speicherkarte, oder Bedeckung mit Schnee) im Nachhinein zeitlich möglichst genau definieren zu können.



Nach der Installation der Kamerafalle wird diese einem Test unterzogen. Das hier verwendete Modell bietet einen Testmodus, der durch ein rotes Licht anzeigt, dass der pyroelektrische Sensor aktiviert wurde und die Kamerafalle im Normalbetrieb eine Bilderserie aufnehmen würde. Mit dieser Funktion lässt sich abschätzen, ob das Erfassungsfeld der Kamera den gewünschten Bereich abdeckt oder ob ggf. eine Umpositionierung erforderlich ist. Diese Funktion ersetzt aber nicht das unerlässliche Anfertigen von Probenbildern – besonders um die Anpassung der Kamerafallenneigung an das Gelände zu überprüfen.



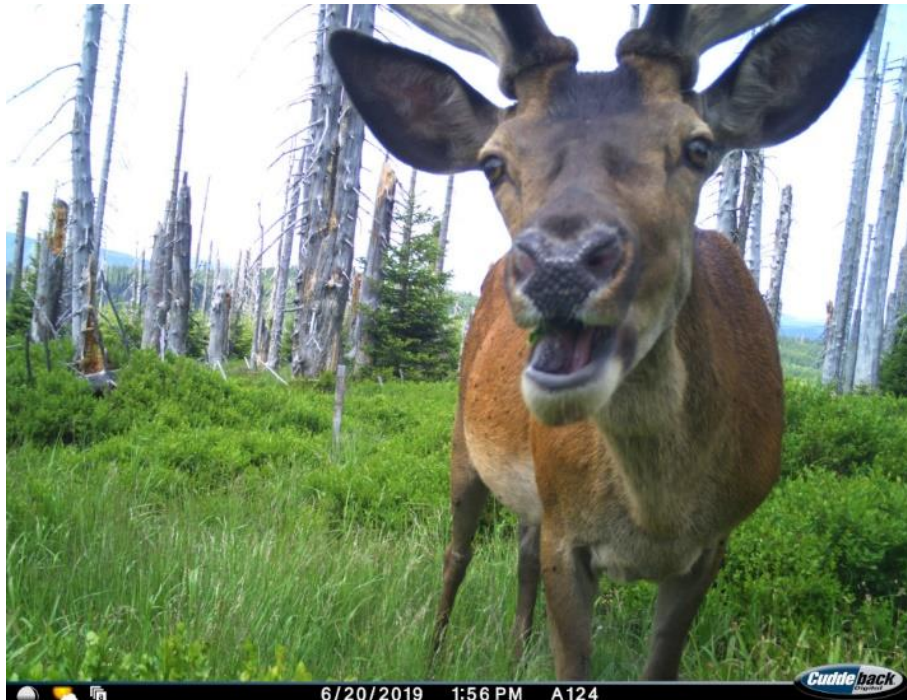
Bis in welcher Entfernung die Kamerafalle durch ein Tier ausgelöst werden kann, hängt allerdings von vielen verschiedenen Faktoren ab. Größere Tiere werden noch in weiterer Entfernung eine Auslösung hervorrufen als kleinere Tiere. Ein nasses Fell oder dichtes Winterfell kann bewirken, dass Bewegungen vom pyroelektrischen Sensor schlechter erkannt werden. Die tatsächliche Größe des Erfassungsfeldes einer Kamera für die Fokustierart während eines spezifischen Zeitraums ist ein wichtiger Parameter für die spätere Populationsdichteschätzung. Sie kann später anhand der Entfernung zwischen Kamera und den abgelichteten Tieren ermittelt werden. Zum Abgleichen dieser Entfernungen werden Referenzbilder mit einem Objekt in verschiedenen Distanzen vor der Kamera angefertigt. Bewährt hat sich hierfür ein rechteckiges Tuch, das in mindestens drei Abständen (min. 4 m und max. 15 m) in der Sichtachse der Kamerafalle fotografiert wird. Das Tuch sollte dabei fest gespannt sein und seine Unterkante auf dem Boden aufliegen. Mit Hilfe dieser Referenzbilder kann ein Computeralgorithmus die Distanzen zu allen beobachteten Tieren an einem Kamerafallenstandort schätzen.



Nachdem alle Einstellungen vorgenommen, sowie Test- und Referenzbilder angefertigt wurden, wird die Kamerafalle aktiviert. Beim Verlassen des Standorts hat es sich bewährt ein Foto einer Uhr mit Datumsanzeige anzufertigen, um später mögliche Abweichungen der Kamerafallen-internen Uhr ausmachen zu können. Alle Uhren werden auch im Sommer auf Winterzeit eingestellt. Die Kamerafalle sollte nun mindestens einen Monat Fotodaten sammeln. Bei Verwendung von Alkaline-Batterien beträgt die Mindestbatterielaufzeit ca. drei Monate. Mit der Verwendung von Lithiumbatterien lässt sich die Laufzeit verdoppeln. Sollte sich schnell wachsende Vegetation im Erfassungsfeld der Kamerafalle befinden, kann eine frühere Kontrolle nötig werden, da sich bewegende Pflanzenteile zu einer großen Zahl an Fehlauflösungen und damit einer raschen Füllung der Speicherkarte oder einem verfrühten Versagen der Batterien führen können.



Populationsdichten können im Jahresverlauf regional hoch variabel sein – nicht nur durch Geburt und Tod, sondern auch aufgrund von saisonaler Ab- oder Zuwanderung. Ein Großteil der Rotwildpopulation im Projektgebiet verbringt den Winter in den geschlossenen Wintergattern und entzieht sich somit während der Wintermonate der Detektion durch die installierten Kamerafallen. Die Kamerafallen selbst werden im Winter häufig von Schnee bedeckt, so dass keine zuverlässige Detektion gewährleistet ist. Für eine Studie zur Rotwild-Dichteabschätzung bietet sich daher der Zeitraum von Juni bis November an. Dieser Zeitraum ermöglicht auch die Zählung von Jungtieren und damit eine Abschätzung der Geburtenrate.



Nach dem Zusammentragen der angefertigten Bilder werden diese klassifiziert. Als Klassifikation wird der Vorgang bezeichnet, bei dem jedem Bild eine digitale Information zugefügt wird, die besagt, was auf dem Bild zu sehen ist. Hierfür von Relevanz ist

- die Tierart
- die Altersklasse
- das Geschlecht
- die Anzahl der Tiere

Für an der Kamerafalle vorbeiziehende Rudel ist es außerdem empfehlenswert, für jedes Bild einer Bilderreihe zu beziffern, wie viele Individuen im Vergleich zum vorherigen Bild neu hinzugekommen sind. Im Idealfall sollte auch vermerkt werden, wenn eine Reaktion der Tiere auf die Kamerafalle beobachtet wird. Für Klassifizierungsarbeiten ist eine Online-Datenbank wie z.B. [Trapper \(wildlife-monitoring.com\)](http://Trapper(wildlife-monitoring.com)) zu empfehlen. Diese Datenbanken ermöglichen es, dass mehrere Personen parallel von jedem internetfähigen PC aus, Bilder klassifizieren können. Außerdem erlaubt das standardisierte Ausgabeformat eine einfache Verschneidung mit Datensätzen anderer Projektgebiete und gewährleistet eine maximale Kompatibilität mit dem anschließenden Prozess der Populationsdichtemodellierung.