

# Hilfe

## DROHNENEINSATZ BEI DER JAGD

Stecken die Sauen noch im Schlag? Was taugen Aufklärungsflüge vor der Erntejagd? Dr. Ulf Hohmann und sein Team von der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz untersuchten den Nutzwert von Drohnen für Jäger.

**Viele Drohnenbilder, die** im Internet kursieren, sind möglicherweise nur die Sahnehäubchen, die Hersteller oder Technikfreaks gern präsentieren. Das Forschungsteam wollte die Berichte der immer größeren Fanggemeinde der UAVs (Unmanned Aerial Vehicle) möglichst objektiv überprüfen und nahm Profifirmen unter Vertrag, die ihre beste Technik unter Beobachtung zum Einsatz bringen sollten. Die Aufgabe: Detektion von Schwarzwild in Maisbeständen. Es galt, die jagdliche Relevanz, insbesondere ihre Effizienz und Praktikabilität dieser Hilfstech­nik bei der Jagd zu bewerten (zur Technik siehe S. 19).

Zwischen 2017 und 2018 meldeten sich interessierte Jäger aus ganz Rheinland-Pfalz, die von der Suche nach Testrevieren über die Presse oder den Buschfunk erfahren hatten. Kurz vor der Maisernte stand das Telefon der Forschungsanstalt nicht mehr still. Doch geflogen werden sollte nur dort, wo Sauen möglichst auch am Tag im Mais stecken dürften. Dies waren in der Regel Schläge, die nicht unmittelbar an dichte Vegetationsstrukturen, wie Hecken oder Waldverjüngung, angrenzten und, die aktuell oder in früheren Jahren Wildschäden aufwiesen. Insgesamt stiegen die Drohnen dann über 29

# von oben

Maisschlägen mit einer Gesamtfläche von 180 Hektar (ha) in die Luft. Die jeweiligen Schlaggrößen variierten zwischen einem und 15 ha, in der Regel waren sie zwei bis sechs ha groß. 2017 waren die Wissenschaftler zwischen dem 28.8. und 7.9. sowie 2018 zwischen dem 23.8. und 13.9. vor Ort.

**Die Untersuchungen** wurden nach folgendem Schema durchgeführt: Zunächst war es wichtig, dass stets bei Sonnenaufgang, zum damaligen Zeitpunkt zwischen 6 Uhr und 6.30 Uhr begonnen wurde. Sonnenschein ist nämlich Gift für die Infrarotkameras (IR). Insbesondere

bei klarem Himmel war ein Abbruch nach gut einer Stunde wegen dem störenden Erwärmen der Maisblätter unvermeidbar. Bei bewölktem Himmel hingegen flogen die Forscher problemlos bis zu fünf Stunden die Schläge ab. Theoretisch wären noch Dauerregen, Nebel oder starker Wind Ausschlusskriterien für den Drohneneinsatz gewesen. Das war im Untersuchungszeitraum aber nie der Fall. Im Schnitt dauerten die Suchaktionen aus der Luft gut zwei Stunden. Oft wurden die Felder, nachdem Sauen bestätigt wurden, auch bejagt.

2017 stand zunächst die Frage im Vordergrund, wie zuverlässig man mit

den High-Tech-Drohnen bei einer maximalen Überflughöhe von 100 Metern (m) Wild zwischen den engen, dicht bewachsenen, teils über 2,5 m hohen Maispflanzen überhaupt aufspüren kann. Darum wurden unmittelbar nach jeder Befliegung die Detektionsbefunde jeweils durch Abstellen der Feldkanten und Schnallen einer Hundemeute überprüft. Das Ergebnis war eindeutig: In allen der ersten sechs Felder wurden alle Warmblüter ab Hasengröße von den Drohnen entdeckt – allerdings nur mithilfe der Infrarotkameras. Die Echtfarbkameras hingegen waren keine Hilfe, um Wildtiere zwischen den Mais-



In der Regel gelang das vollständige Absuchen eines Hektars 2018 in nur drei bis vier Minuten. Die Infrarotkamera kann allerdings nur Sauen im Mais entdecken, wenn der Schlag von der Sonne noch nicht erwärmt ist, wodurch sich im Sommer die frühen Morgenstunden für Aufklärungsflüge eignen.

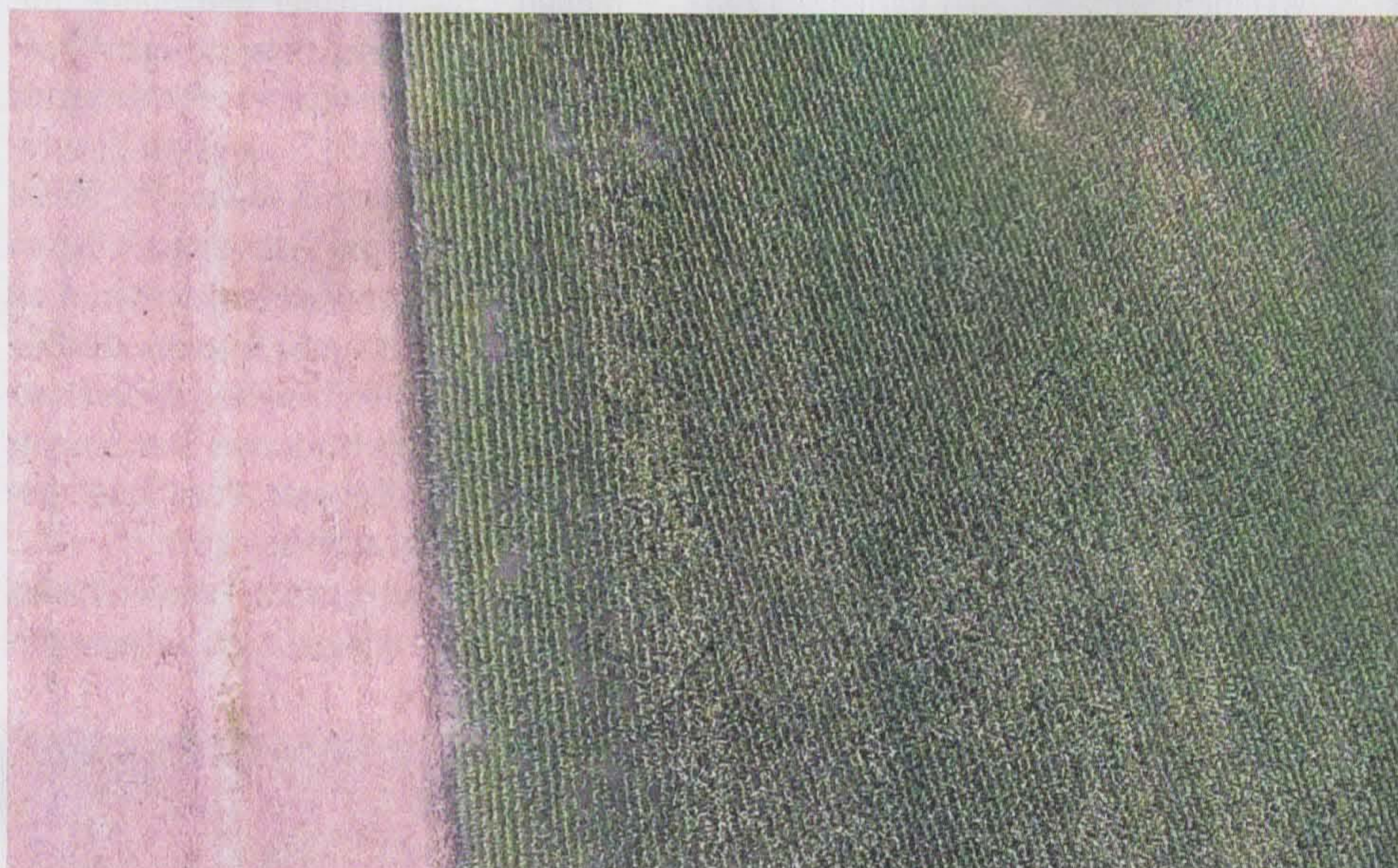
pflanzen zu identifizieren. So zuverlässig also die empfindliche IR-Technik war, so sehr rückte damit ein anderes Problem in den Vordergrund: Selten waren die Wärmesignale eindeutig zu identifizieren. Auch Stellen, an denen Sauen gebrochen haben, oder sogar frische Losung können verdächtige Wärmequellen darstellen. Liegeplätze oder Lager strahlten bis zu einer Stunde nach und können aufgrund ihrer verdächtigen Umrisse unnötig die Aufmerksamkeit auf sich ziehen (siehe S. 20). Selbst sich bewegende Einzelstücke oder auch Gruppen wirken aus der Vogelperspektive im pixeligen IR-Bild befremdlich und oft ungewöhnlich schlank. Eine klare Ansprache ist nicht immer einfach. Mit etwas Übung wurde das Forschungsteam zwar sicherer, aber auch erfahrene Piloten lagen mit ihren Prognosen oft daneben. Insbesondere das Auseinanderhalten von Reh- und Schwarzwild erwies sich als Hauptproblem. Eine schlankere, längere Halspartie oder ein stärkeres Abwinkeln des Trägers waren meist zuverlässige

Hinweise, dass gerade ein Reh überflogen wurde. Größere Rotten, bei denen die Stücke eng beieinander lagen, hinterließen zumeist ebenfalls eine ziemlich klare IR-Signatur. Aber solche eindeutigen Fälle waren selten.

**Die weiteren Tests** im Folgejahr (2018) widmet sich daher mehr der Frage, wie schnell dem Forschungsteam ein zweifelsfreies Ansprechen der entdeckten Signale gelingt, ohne das Wild zu sehr zu stören, also ohne ein Verlassen des Einstandes zu provozieren? Es gab zwei Möglichkeiten: Sinkflug und/oder das Vergrößern des verdächtigen Bildausschnitts durch Zoomen. Jetzt kamen die bisher wenig hilfreichen RGB-Kameras mit Echtbild aufgrund ihrer höheren Auflösung und ihres optischen Zooms

zur Geltung. Allerdings zeigte sich, dass selbst eine 10-fache Vergrößerung aus 100 m Höhe in der Regel nicht ausreichend war, die Objekte am Boden aufzuklären. Ein Sinkflug auf etwa 30 bis 40 m war meist unumgänglich. Dann verriet irgendwann ein rötlicher Farbton zwischen den Maisblättern ein Reh oder ein schwarzer Rückenstreifen Schwarzwild. War im Echtfarbenaufnahme nichts zu erkennen, konnte man dann mit jedem Meter tiefer im pixeligeren IR-Bild die größer werdende Silhouette immer besser deuten. Ein Sinkflug ist allerdings eher unerwünscht: Er kostet Zeit und Energie, der zunehmende Fluglärm mit den verstärkten Luftverwirbelungen kann das Wild unvermittelt hochmachen, was ja vermieden werden sollte. Das Zeitmanagement ist in jeder Hin-

Die Echtfarbenaufnahme (l.) war selten eine Hilfe, um Wildtiere zwischen den Pflanzen zu entdecken. Mit der IR-Kamera (r.) kann selbst der dichteste Mais durchleuchtet werden. Hier die Signaturen einer Schwarzwildrotte.



Nach dem Absuchen aus der Luft wurden die Flächen bejagt. Doch selbst mit einer Meute von 15 Hunden gelang es nicht immer, die Schwarzkittel aus dem Mais zu treiben.

sicht für die Effizienz des ganzen Verfahrens ein kritischer Punkt. Nicht nur weil einem die steigende Sonne im Nacken sitzt. Nach der aktuellen Rechtslage muss zudem stets Sichtkontakt zur Drohne bestehen. So konnten aufgrund unebenen Geländes oder wegen hohem Baumbewuchses Schläge nur im Umkreis von 250 bis 500 m, einmal bis zu 850 m abgesucht werden. Hinzu kam, dass schon einzelne Äste, die sich in das Funksignal schoben, die Übertragungsrate und damit das Bild stören konnten. Es waren also häufig Standortwechsel notwendig, wenn mehrere Schläge kontrolliert werden sollten. Da war jede Minute effektive Flugzeit Gold wert.

**Kommt dann noch hinzu**, dass die Aufhängung der Kameras nicht optimal ist und das Livebild einen wackeligen Film liefert, wird die beste Kameratechnik nutzlos. So war es noch 2017. Wenn dann der fast acht Kilogramm (kg) schwere Hexacopter mit einem Akkusatz effektiv nur 15 Minuten inklusive An- und Abflug in der Luft sein konnte, ist jede Verzögerung ärgerlich.

Das Equipment, mit dem 2018 gearbeitet wurde, brachte dagegen deutliche Verbesserungen. Die bessere Ka-



Foto: Michael Breuer

meraafhängerung machte ein ruhiges Filmen möglich, wodurch sich die Flächen konzentrierter abfliegen ließen. Besonders eignete sich die 2018 eingesetzte RGB-Kamera „Z30“. Mithilfe ihres 30-fachen Zooms konnte selbst aus 100 m Flughöhe (die erlaubte Obergrenze) zumeist in kürzester Zeit das gefundene IR-Signal genauer unter die Lupe genommen werden. In einem Fall enttarnte das Team unter einem vom Sturm umgeknickten Maisfilz die Schwarzkittel nur anhand einer erkennbaren Wurfspitze, die unter einem Blatt hervorlugte – aus 100 m Höhe von einer an einer Drohne im Wind schwebenden Kamera! Mit ihr gelang das Absuchen eines ha Mais in deutlich

kürzerer Zeit. Da die 2018 eingesetzte 4,5 kg schwere „DJI-Drohne 210“ mit 25 bis 30 Flugminuten je Akkuladung auch doppelt so lang in der Luft bleiben konnte als die „S900“ ein Jahr zuvor, reduzierten sich auch die notwendigen Starts und Landungen. Im Schnitt war ein ha dann in nur drei bis vier Minuten abgesucht. Im Jahr zuvor bedurfte es noch acht Minuten.

**2017 wurden nur in einem** der sechs Maisschläge Sauen und dafür in jedem zweiten Rehwild bestätigt. 2018 war es ähnlich. Lediglich in fünf von 23 Schlägen (21 Prozent [%]) konnten Sauen nachgewiesen werden. Hingegen in 17 Schlägen Rehwild (74 %). Insgesamt wurden 2018 29 Sauen, 86 Rehe, acht Füchse, zwei Hasen und ein Stück Rotwild registriert. So gesehen waren also Maisschläge, in denen sich nach Sonnenaufgang noch Sauen aufhielten, eher die Seltenheit. Übrigens meist zum Erstaunen der örtlichen Jäger, mit denen wir zusammenarbeiteten. Umgekehrt, war man über die zahlreichen Rehe im Mais überrascht.

Der Jagderfolg im Nachklang der Überflüge war äußerst bescheiden: 2017 als auch 2018 gelang es, jeweils nur eine Sau zu erlegen. Drohne hin oder her, das handwerkliche Können

Fotos: Drohnen Service Pro (3)



Für die Dauer des Untersuchungsprojekts wurden Profis engagiert, die mit High-Tech-Ausrüstung arbeiteten.

des „Bodenpersonals“ und das notwendige Jagdglück waren dabei von entscheidender Bedeutung für den Verlauf der Jagden. Hinzu kam, dass sich aus der Luft sehr eindrücklich zeigte, wie gering die Chancen sein können, selbst mit Meuten von 15 Hunden, die Schwarzkittel zum Verlassen eines Maischlag zu bewegen. Die offenkundige Taktik der Sauen, etwa durch Geruchstunnel die Vierläufer zu verwirren, war aus der Luft gut zu beobachten.

**Die Untersuchungsergebnisse** deuten an, dass Drohnen weniger die eigentliche Bejagung unterstützen, sondern vielmehr dazu dienen können, Leerjagden, also Erntejagden ohne Wild im Schlag, zu vermeiden. Für ein zukunftsorientiertes Bewirtschaften von Schwarzwildbeständen ein nicht zu unterschätzender Effekt. Immerhin widmen sich der Feldsauenbejagung fast ausschließlich nebenberufliche

Jäger. Zeit und Geld sind also stets knapp und wollen gut investiert werden. Wenn das Bestätigen von Sauen in einem Maisschlag das Abfliegen von vielen Schlägen notwendig macht, begannen die mit uns kooperierenden Waidmänner von selbst, in größeren Einheiten zu planen. „Wenn ihr mit der Drohne noch mal kommt, werde ich meine Nachbarn gleich mit einbeziehen“, so eine häufige Schlussfolgerung. Revierübergreifend zu planen und später zu jagen, steigert die Effizienz.

Ein weiterer wichtiger Aspekt sind die Kosten der Drohrentechnik. Die Wissenschaftler setzten hier bewusst auf eine professionelle High-End-Ausrüstung, um deren Potenzial unter optimalen Bedingungen auszureizen. Das Material, das an so einen Vormittag zum Einsatz kam, bestand nicht nur aus einer Drohne inklusive Kamera. Ausreichend Ersatzakkus, Ladeeinheiten, Bildschirme, Ersatzdrohne und weiteres Equipment summieren sich schnell auf Summen von 25 000 bis

74 % des detektierten Wildes in den Schlägen stellte Rehwild dar. Sauen waren am Tag selten im Mais anzutreffen.



## Folgende Technik wurde eingesetzt

**2017:** Die Firma Geocoptix arbeitete mit dem Hexacopter „DJI S900“, an dem mittels eines 2-Achs-Servogimbals eine Infrarot- und eine Echtfarbkamera in Kombination („ThermalCapture Fusion Zoom“ von TeAx Technology) montiert war. Die IR-Kamera (FLIR „Tau 2 640“) mit einem 19-Millimeter (mm)-Objektiv hat eine Auflösung von 640 x 512 Pixel. Das entspricht bei 100 m Höhe circa 9 Zentimeter (cm) je Pixel. Die Echtfarben- oder RGB-Kamera mit einem 3,3-mm-Objektiv (Tamron „1080p“ mit 10-fach optischem Zoom) hat eine Auflösung von 1 920 x 1 080 Pixel (entspricht bei 100 m Höhe etwa 6 cm je Pixel). Die Kosten für Drohnen und Kameras lagen bei etwa 14 000 €.



Der fast acht Kilogramm schwere Hexacopter, der 2017 die Schläge absuchte, konnte etwa 15 Minuten in der Luft bleiben.

**2018:** Der Drohnen Service Pro arbeitete mit dem „DJI-Quadrocopter Matrice 210“. Es wurden darunter zwei unterschiedliche Kamerasysteme angebracht. Einmal die „DJI Zenmuse XT2“. Sie besteht aus einem Gehäuse mit verbauter Infrarot- und Echtfarbkamera. Die IR-Kamera stammt von FLIR mit 19 mm Brennweite. In der RGB-Kamera versteckt sich ein „1/1.7-CMOS“-Sensor ohne optischen Zoom, aber bis zu 8-fach digitalem Zoom. Auflösungen von IR- und RGB-Kamera waren identisch wie die Systeme von 2017. Die zweite war die „DJI Zenmuse XT“ (13 mm) als IR-Kamera und die extra gesteuerte „DJI Zenmuse Z30“ mit einem „CMOS 1/2.8“-Sensor als RGB-Kamera. Sie kann 30-fach optisch und 6-fach digital zoomen. Materialkosten der Drohne lagen bei 8 000 €, die Kamerasets jeweils bei rund 12 000 €.



Bei der im Jahr 2018 eingesetzten Drohne machte die bessere Kameraufhängung ein ruhigeres Filmen möglich.

**DIE HOHE JAGD & FISCHEREI**  
31. Internationale Messe für Jagd, Fischerei, Abenteuer, Natur & Reisen

**21. – 24. Februar 2019**  
Messezentrum Salzburg

Sonderschau:



Eine Veranstaltung der  
**Reed Exhibitions**  
Messe Salzburg

Jetzt günstiges Online-Ticket sichern!

[hohejagd.at](http://hohejagd.at)

[hohejagd](https://www.facebook.com/hohejagd)

[diehohejagd](https://www.instagram.com/diehohejagd)



Foto: Jens Krüger  
Foto: Drohnen Service Pro



Wildtiere waren im Mais faktisch nur mit IR-Technik zu entdecken. Dabei wird die natürliche Wärme- oder Infrarotstrahlung auf 0,1 Grad genau gemessen. Sind Warmblüter nur etwas wärmer als die Umgebung, werden sie entdeckt.

Lediglich bei breiteren Pflanzreihen kann der optische Kamerazoom die Wildart entdecken.

40 000 Euro (€). Ob es auch eine Nummer kleiner geht, will die Wildforschungsgruppe 2019 prüfen. Welche Zuverlässigkeit und Flächenleistung ist erreichbar und für den Praktiker noch tolerierbar, wenn man eher handelsübliche Low-Tech-Einheiten benutzt (Anschaffungskosten bis zu 5 000 €)? Auch der Einsatz bei herbstlichen Drückjagden wird analysiert werden.

abgesucht werden. Bei der Ansprache der entdeckten Stücke war jedoch eine gute RGB-Kameratechnik entscheidend. Eine weitere Erkenntnis war, dass Sauen im Mais am Tag deutlich seltener waren als erwartet. In der Regel steckten viele Rehe in den Schlägen. Die Formulierung „Drohnen als Jagdhelfer“ scheint nach unseren Ergebnissen nicht mehr zu passen. Sie waren eher hilfreich beim Vermeiden von Leerjagden. Finanziert wurde das Projekt durch das Umweltministerium Rheinland-Pfalz.

**Maisschläge können** mithilfe von Infrarotkameras montiert an einer Drohne in kürzester Zeit zuverlässig nach Wild

 A portrait of Dr. Ulf Hohmann, a man with short hair, smiling. The photo is set against a background of green foliage.
 

**Dr. Ulf Hohmann**  
 Jahrgang 1963, studierte Biologie an den Universitäten Tübingen und Kiel. Er promovierte 1998 über den Waschbär. Seit 2002 ist er Leiter der Forschungsgruppe Wildökologie an der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz.

Foto: Privat

Das Bild zeigt das Problem der „Verleitfährten“. Das Reh zieht weg (roter Kreis), das verdächtige Leuchten des Bettes bleibt (grüner Kreis).

Foto: Dr. Ulf Hohmann

