

## **1. Abschlussbericht zum Projekt WildFinder**

Februar\_2015

### **Entwicklung eines neuen Verfahrens zur Qualitätssicherung bei der Silagebereitung durch Reduzierung des technologisch bedingten Kadavereintrages**

## **1 Zusammenfassung**

Das Projekt WildFinder hat Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Anwendung von UAS (Unmanned Aircraft System) zum Verhindern des Mähtraps junger Reihenteile bei der landwirtschaftlichen Heumahd durchgeführt.

Über die 2-jährige Projektlaufzeit wurde ein etabliertes UAS durch spezifische Sensorik erweitert. Auf einer zur Kameraaufhängung angepassten Trägerplatte wurden ein Onboard-PC, ein Wärmebildsensor und ein RGB-Sensor integriert. Parallel dazu wurden Werkzeuge erstellt, die eine Vorbereitung von präzise geplanten halbautonomen Befliegungen in Abhängigkeit zum vorherrschenden Relief ermöglichen.

Zur Durchführung von realitätsnahen Simulationen bei den Feldversuchen wurde eine Reihenteile-Attrappe mit einer integrierten Wärmequelle konstruiert. Diese Attrappe diente nicht ausschließlich als künstliches Reihenteile sondern dank seiner realitätsnahen Simulation auch zur Eichung der Sensoreinstellung vor einem Flug. Auf Grund der natürlichen Temperaturschwankungen durch das Wechseln der Wetterlage oder der Sonneneinstrahlung ist eine Eichung vor einer Befliegung unerlässlich.

Für die Echtzeit-Überwachung während des Fluges wurde eine Video-Funkstrecke eingerichtet, welche ein Live-Bild des am UAS betriebenen Sensors zur Bodenstation überträgt. Zur bidirektionalen Kommunikation mit dem Onboard-Rechner wurde ein Ad-hoc-WLAN-Netzwerk realisiert. So können Einstellungen zu der Sensorik ohne direkte Verbindung zum UAS vorgenommen werden.

Ein weiterer Meilenstein bei Automatisierung der Prozesskette erfolgte durch die Entwicklung einer Software zur automatischen Detektion von Wärmequellen. Dabei erfolgt bereits auf dem Onboard-Rechner die Auswertung der Sensordaten in Echtzeit. Unabhängig von der Unbeständigkeit einer menschlichen Überwachung des Sensorbildes werden die Wärmequellen solide erfasst und zeitgleich exakt geocodiert. Für die nachfolgende Begehung werden die geocodierten Wärmequellen aus der Analyse-Software exportiert und in ein Smartphone oder Tablet übertragen. In zahlreichen Feldversuchen sowie bei den zur Grasmahd durchgeführten Monitorings konnte das System Schritt für Schritt verbessert werden.

Einen weiteren Höhepunkt des Projektes ereignete sich durch den Fund eines Reihenteiles auf einer der Nutzflächen der Bäuerlichen Abtei Rauschwitz. Damit konnte bereits im ersten Jahr des Projektes nachgewiesen werden, dass mit der Drohnenbefliegung das Auffinden von Reihenteilen in Grasbeständen möglich ist. Weiterhin ist auszuführen, dass begleitet durch die drohnengestützte Kontrolle der Grasflächen während der Projektlaufzeit kein Tier bei der Grasmahd der Bäuerlichen Abtei Rauschwitz zu Schaden gekommen ist.

Das Projekt ist inhaltlich, zeitlich und wirtschaftlich planmäßig verlaufen. Die Projektzielstellungen wurden vollumfänglich erfüllt.



## 2.1.2 Beschaffung von Grundlagendaten

Vorbereitend zu geplanten Befliegungen werden topografische Grundlagendaten der Versuchflächen benötigt. Für einen sicheren Ablauf der Befliegungen müssen örtliche Bedingungen in der Flugroutenplanung berücksichtigt werden. Die topografischen Informationen über die vor Ort vorherrschende Situation fließen deshalb direkt in die Festlegung der Flugrouten ein. Relevante Datenbestände zur Unterstützung der Flugroutenplanung sind folgende:

**Digitale Orthophotos** liefern einen realen Eindruck des zu befliegenden Areals. Die fotorealistische Darstellung ermöglicht das Identifizieren der Lage von Hindernissen im Rahmen der Befliegung, wie Vegetation und Infrastruktur.

**Digitale Geländemodelle** ermöglichen eine Flugroutenplanung unter Berücksichtigung des Geländeprofiles. In Abhängigkeit von der Datengrundlage erfolgt die Festlegung der absoluten Flughöhe.

**Digitale Oberflächenmodelle** liefern im Gegensatz zu digitalen Geländemodellen Informationen über die Oberfläche von unbeweglichen Objekten der Erdoberflächen (Vegetation, Bauwerke, ...). Zur Vermeidung von Kollisionen ergänzen diese Daten die digitalen Orthophotos um die Höheinformationen.

## 2.2 Systemaufbau

Sämtliche Komponenten, die zur Ausführung der Arbeitsschritte bei der drohnenbasierten Rehkitzsuche eingesetzt wurden gehören zum Gesamtsystem. Dazu zählen neben dem eingesetzten Fluggerät auch Sensorik, Softwarekomponenten wie auch die Rehkitzattrappe.

### 2.2.1 Basisplattform

Das Fluggerät bildet die Plattform für die Sensorik. Die gewählte Plattform besteht aus dem System Mikrokopter Okto II mit autonomem Flug.

### 2.2.2 Sensorik

Das Kernelement des Sensorik-Systems bildet die ausgewählte Wärmebildkamera (Optris PI 400). Zur Unterstützung beziehungsweise zur zusätzlichen Begutachtung von verdächtigen Bereichen wurde außerdem eine RGB-Kamera (Canon Ixus) ausgewählt und integriert.



Abb. 2 Wärmebildkamera Optris PI 400

### 2.2.3 Integration der Sensorik

Grundlage für die Integration der Sensorik auf die Basisplattform bildet die Kamerahalterung. Hierzu wurde eine kompatible Trägerplatte aus Kohlefaser erstellt. Um den Arbeitsbereich der beweglichen Kamerahalterung nicht einzuschränken, wird die Sensorik vollständig auf der Trägerplatte befestigt. Für die Kameraobjektive wurden Öffnungen in die Kohlefaser-Platte eingefräßt.

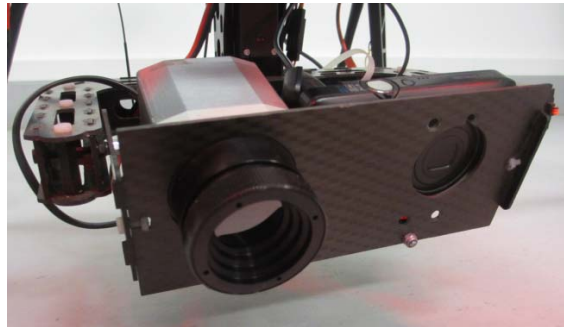


Abb. 3 Integrierte Sensorik an Kamerahalterung

### 2.2.4 Rehkitz-Attrappe

Zur Durchführung der Befliegungsversuche zum Auffinden der Rehkitze steht im Jahr nur ein relativ geringes Zeitfenster zur Verfügung (2-3 Wochen). Unter Annahme möglicher ungünstiger Wetterlagen verringert sich der zum Fliegen geeignete Zeitraum nochmals. Durch das begrenzte Zeitfenster sowie durch die insgesamt sehr kurze Projektlaufzeit hätten die realen Feldversuche zur Systementwicklung nicht ausgereicht. Daher war es notwendig, dass Szenario von realen Bedingungen zu jeder Zeit des Projektzeitraumes simulieren zu können. Die Durchführung von aussagekräftigen Experimenten erfordert realitätsnahe Bedingungen. Um die Qualität und Aussagekraft der damit verbundenen Ergebnisse zu stützen, war es das Ziel, ein Rehkitz so real wie möglich zu simulieren.

Die Attrappe besteht aus folgenden Elementen:

- Kupferbehälter mit Heizpatrone
- Temperaturregler mit Sensor
- Hasenfell

Mit dieser Attrappe besteht die Möglichkeit die abgestrahlte Wärme genau zu regeln. Hierzu wird das Wasser auf 36 Grad erhitzt und anschließend konstant warm gehalten. Die Wärmeabgabe über das Hasenfell simuliert die reale Temperatur eines Rehkitzes bei verschiedenen Außentemperaturen.



Abb. 4 Rehkitzattrappe

## 2.2.5 Übertragung Live-Bild

Zur Realisierung einer visuellen Überwachung in Echtzeit wurde eine Live-Videoübertragung eingerichtet. Über eine Funkverbindung sendet ein mit der Kamera verbundener Videosender mit 5,8 GHz. Die Videoausgabe am Boden erfolgt durch einen Bildschirm oder eine Videobrille welche mit einem Videoempfänger gekoppelt ist.

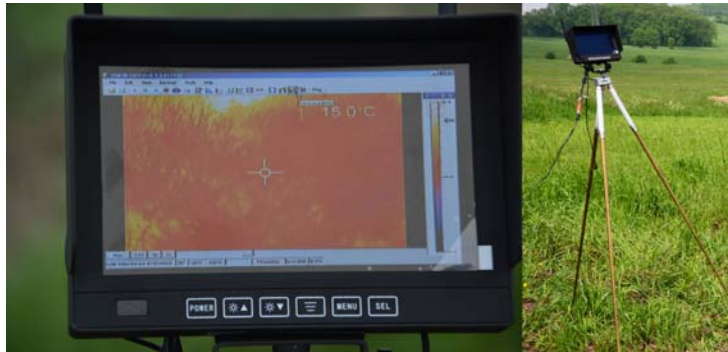


Abb. 5 Mobiler Bildschirm für manuelle Überwachung

## 2.2.6 Flugroutenplanung

Zum allgemeinen Auffinden von Objekten ist die vollständige lückenlose Überwachung einer Fläche notwendig. Aus der Sicht des UAV-Steuerers allein ist diese Anforderung nicht realisierbar, da der Steuerer nicht exakt abschätzen kann, worüber sich das UAV genau befindet. Aus diesem Grund ist zur Gewährleistung eines lückenlosen Monitorings ein Flug nach vorgegebener Flugroute zwingend erforderlich. Die tatsächliche Umsetzung eines solchen halb-autonomen Fluges erfolgt über manuelles Starten und Landen des UAV-Systems. Dazwischen befliegt das Fluggerät die programmierte Route vollautomatisch. Der UAV-Steuerer hat jedoch während des gesamten Fluges die Zugriffsgewalt über das Fluggerät.

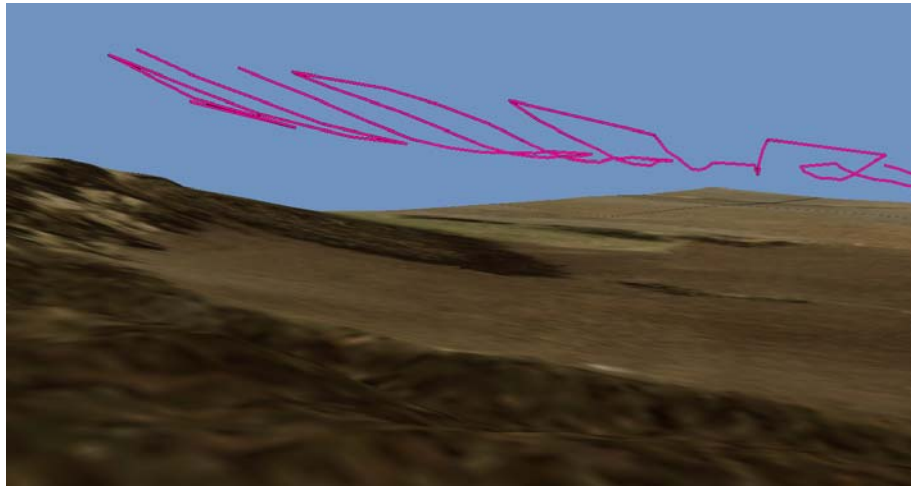
Das Flugsystem Mikrokooper verwendet das Programm KopterTool zur Flugüberwachung und Flugplanung. Bislang unterstützt die Software in der Version 2.09 noch keine Inbezugnahme von Geländeoberflächen zur Flugplanung. Es können ausschließlich georeferenzierte Bilddaten eingebunden werden.

Zur Berücksichtigung der Geländeinformationen wurde eine Lösung verfolgt, bei dem die Flugrouten in einem GIS erstellt wurden. Problematisch ist bei dieser Variante die Übernahme der im GIS generierten Flugrouten. Während das KopterTool von Mikrokooper textbasierte WPL-Dateien zur Speicherung von Flugrouten verwendet, operieren GIS-Programme mit konventionellen GIS-Formaten, Datenbanken oder Webschnittstellen. Als Quasi-Standard für Vektordaten hat sich in der GIS-Branche das ESRI-Shape-Format etabliert.

Voraussetzung für die Nutzung dieser Lösungsvariante war daher ein Konverter, der WPL-Dateien des KopterTools in das ESRI-Shape-Format übersetzen kann und umgekehrt.



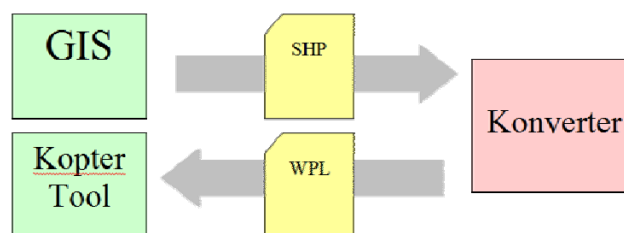
Abb. 6 Flugroute



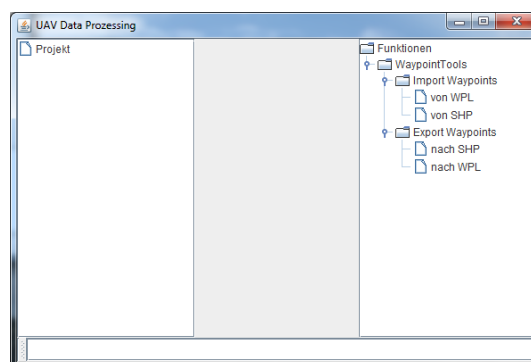
**Abb. 7 reliefangepasste Flugroute**

Unter Verwendung der Programmiersprache Java wurde in diesem Zusammenhang ein solcher Konverter implementiert. Das Programm unterstützt die bidirektionale Umwandlung von WPL und SHP.

Im GIS wird zunächst eine zweidimensionale Flugroute unter Berücksichtigung der Flughöhe und der Querüberdeckung erzeugt. Durch Verschneidung mit dem digitalen Geländemodell wird für die Flughöhe ein Höhenprofil erstellt. Die Flugroute wird im Geoinformationssystem als Shape-Datei exportiert. Der Konverter wandelt die Datensätze der Shape-Datei in eine WPL-datei um.



**Abb. 8 Konverter als bidirektionale Schnittstelle**



**Abb. 9 Software zur Datenumwandlung SHP - WPL**

Da bei den Flugrouten im KopterTool ausschließlich die relative Höhe zum Startpunkt erfasst wird, muss dieser bereits bei der Planung im GIS feststehen. Alle Höhen der einzelnen Routen-Stützpunkte bilden sich aus der Höhendifferenz zwischen den absoluten Höhenwerten von Routen-Stützpunkt und Startpunkt. Daher ist es also auch möglich, dass es zu negativen Höhenwerten in der Flugroute kommt, wenn der Startpunkt höher ist als Teile der Versuchsfläche.

## 2.2.7 Systemkalibrierung

Die Durchführung der Rehkitzsuche ist abhängig von den Umgebungsbedingungen. So wirken sich die Außentemperatur und die Sonneneinstrahlung auf die Temperatur von Fell, Gras und Erdboden aus. Der Unterschied der Temperatur des Felles und der umgebenen Oberflächen variieren ebenfalls in Abhängigkeit dieser Indikatoren. Aus diesem Grund muss das Sensorsystem vor einer Rehkitzsuche mit Wärmesensor auf die Umgebungsbedingungen eingestellt werden.

Für diesen Kalibrierungsvorgang wird die Rehkitzattrappe als Vorlage genutzt. Mit einem Lasertemperaturmessgerät werden dabei die Oberflächentemperaturen von Fell, Erdboden und Gras erfasst.

## 2.2.8 Automatische Rehkitz-Detektion

Bei Befliegungen mit einer manuellen Überwachung der Sensordaten konnte bereits festgestellt werden, dass es möglich ist, Rehkitze als Wärmequellen aufzufinden. Jedoch ist eine manuelle Überwachung immer anfällig für Fehler. So lässt etwa während eines 20-minütigen Fluges schnell die Konzentration des Betrachters nach. Dazu kommt, dass das Wärmebild sich auch ohne eine extreme Wärmequelle stetig ändert. Der Betrachter kann sich dabei ausschließlich an der Farbskala orientieren und nicht etwa an einer realen Temperatur. Um also die menschliche Fehleranfälligkeit zu vermeiden, sollte dieser Arbeitsschritt automatisiert werden. Bedingung für ein solches System war jedoch die zeitnahe Verfügbarkeit der Wärme-Hotspots direkt nach dem Flug.

Im Rahmen des Projektes wurde daher ein System entwickelt, welches während einer Befliegung auf einem Onboard-Rechner Sensordaten in Echtzeit analysiert. Es soll daher auch in Echtzeit erkennen, ob sich die Drohne über einem Rehkitz befindet.

Um eine Echtzeit-Datenauswertung zu ermöglichen, muss das Signal der Wärmebildkamera an die Analysesoftware übertragen werden. Gleichzeitig müssen Standortinformationen der Flugsteuerung in Echtzeit ausgelesen werden, um die Wärmebilddaten zu verorten.

Das 2013 entwickelte Verfahren zur automatischen Live-Detektierung von Rehkitzen wurde nach Auswertung der im Frühjahr 2014 gewonnenen Testdaten und Erfahrungen grundlegend verbessert. Bei den Testläufen wurde eine realistische Attrappe eingesetzt, die die Größe, Körpertemperatur und Fellbeschaffenheit eines echten Rehkitzes äußerst lebensecht nachbildete.

Die unterschiedlichen Wetterbedingungen während der Einsätze, schwankende Bodentemperaturen, starke Sonneneinstrahlung und abgeschattete Bereiche an Waldrändern erfordern eine komplexe Logik, um Rehkitze sicher zu detektieren und Falschdetektionen zu vermeiden. Die Zuverlässigkeit der Detektierung ist ganz entscheidend für den Nutzen und die Akzeptanz des Systems, um einen Vorteil gegenüber herkömmlichen Suchmethoden zu erzielen.

Die Software zur Rehkitzdetektion wurde deshalb um eine automatische Anpassung an die Bodentemperatur erweitert. In jedem Einzelbild des aufgenommenen Videos wird dafür die statistische Temperaturverteilung des Bodens ermittelt. Die statistische Auswertung aller Bildpixel verbessert die Unterscheidung zwischen Wiesenfläche, schwach bewachsenen Bereichen und potenziellen Rehkitzen ganz erheblich.

Die so ermittelten wenigen, von der Statistik abweichenden Bildpixel werden dann einer weiteren Analyse zugeführt.

## **2.3 Methodik**

Hier erfolgt die Darstellung zum Entwurf des Arbeitsablaufes und der Rahmenparameter zur Durchführung der Befliegungseinsätze zur Rehkitzrettung.

### **2.3.1 Flughöhe**

Die Fläche, die mit einem Bild abgebildet werden kann, richtet sich wesentlich nach der Flughöhe. Diese bestimmt zusammen mit der Auflösung der Kamera die räumliche Auflösung der Bilder. Ist diese Auflösung bei der gesetzlich festgelegten maximalen Flughöhe von 100 Metern für die entsprechende Fragstellung ausreichend, so kann in dieser Höhe das Gebiet befliegen werden. Sollte dies nicht der Fall sein, muss die Flughöhe soweit verringert werden, bis die räumliche Auflösung wieder zur Beantwortung der jeweiligen Fragstellung beiträgt.

Die Flughöhe ist darüber hinaus abhängig von der Auflösung und dem Öffnungswinkel der Wärmebildkamera. Bei der gefundenen optimalen Flughöhe von 20m wird am Boden eine Fläche von ca. 10 x 14 Metern abgedeckt.

### **2.3.2 Detektion von Rehkitzen**

Grundsätzlich kann die Detektion von Hotspots in den Daten der Wärmebildkamera sowohl manuell als auch automatisch erfolgen. Die manuelle bzw. visuelle Überwachung setzt eine ununterbrochene Beobachtung des Wärmebildes voraus. Gleichzeitig müssen die Farbeinstellungen der Temperaturbereiche an die örtlichen Bedingungen optimal angepasst werden.

### **2.3.3 Befliegungsgeschwindigkeit**

Die Befliegungsgeschwindigkeit richtet sich nach der Überwachung bzw. Auswertegeschwindigkeit zur Rehkitzdetektion. Um dem Betrachter ausreichend Reaktionszeit zu geben, muss im manuellen Modus langsamer geflogen werden. Während der Flugtests erwies sich eine Fluggeschwindigkeit von 2 m/s als praktikabel. Durch eine automatische Auswertung kann die Fluggeschwindigkeit erhöht werden. Die Wärmebildkamera liefert in xx Frames pro Sekunde. Das Echtzeit-Auswertesystem ist daher nicht direkt an die Fluggeschwindigkeit gebunden, sondern an die Framerate der Kamera.

## **2.4 Feldversuche**

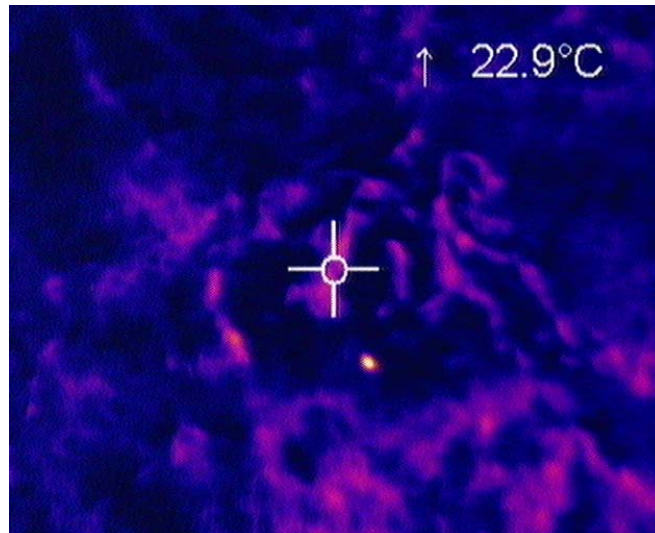
In diesem Abschnitt werden die Feldversuche zum Forschungsprojekt erläutert.

### **2.4.1 Feldversuche 2013**

Nach Integration der Sensorik und Fertigstellung der Rehkitz-Attrappe wurden erste Versuche mit dem Flugsystem durchgeführt. Dabei lag das Hauptaugenmerk zunächst auf der Stabilität der verwendeten Komponenten. Dazu gehörten die Live-Bild-Übertragung sowie die Aufnahme des Sensors. Im nächsten Schritt wurden Versuche hinsichtlich der Praktikabilität untersucht. Hier wurde unter Berücksichtigung der manuellen optischen Beobachtung getestet, welche Details für den eigentlichen Überflug zu berücksichtigen sind.



Aus diesen Beobachtungen konnte abgeleitet werden, mit welcher Geschwindigkeit, Höhe und Überlappung das UAS bei der Rehkitzsuche fliegen muss. Weiterhin wurde überprüft welchen Einfluss unterschiedliche Wetterbedingungen und Umgebungseinflüsse wie Schattenwurf auf das Sensorbild haben. Die Tests wurden auf geeigneten Wiesen im Umfeld des Unternehmenssitzes des AN durchgeführt. Am 19. und 21. Mai 2013 wurde die Grasmahd in bei der Bäuerlichen Abtei Rauschwitz begleitet, indem vor dem Mahdvorgang die Wiesen lückenlos befliegen wurden. Am 21. Mai wurde auf der Wiese Lerchenfeld ein Rehkitz entdeckt.



**Abb. 10 Wärmeinfrarotbild mit Rehkitz**



**Abb. 11 Rehkitz in typischer Haltung**

#### **2.4.2 Feldversuche 2014**

Bei den Feldversuchen im Forschungsjahr 2014 lag der Fokus in der Verfeinerung von Methodik, der Optimierung verbauter Komponenten sowie in Experimenten mit dem Echtzeit-System zur automatischen Rehkitz-Detektion. Neben den Experimenten mit dem Rehkitzdetektor wurde bereits die Grasmahd 2014 in der bäuerlichen Abtei Rauschwitz noch manuell begleitet. Am 10.05.2014 erfolgte die Grasmahd der Wiesen Nischwitz und Lerchenfeld. Durch das milde Frühjahr des Forschungsjahres 2014 war die Vegetation im Vergleich zu den Vorjahren weiter fortgeschritten. Aus diesem Grund und um zusätzlich die Wildschäden zu vermeiden wurde die Grasernte in dem Jahr früher als sonst ausgeführt.

Passend zu dieser Tatsache wurde bei den Kontrollflügen vor der Mahd kein Tier gefunden. Ebenso kam während der gesamten Mahdkampagne des Jahres 2014 in der bäuerlichen Abtei Rauschwitz kein Tier zu Schaden. Durch die genannten Effekte der vorgezogenen Mahd bei der Bäuerlichen Abtei Rauschwitz wurden in Abstimmung zwischen AG und AN zusätzliche Flächen zur Versuchsreihe herangezogen. Hierbei wurden Flächen der Agrargenossenschaft Mellingen befliegen. Grundsätzlich wurde bei diesen Flächen das Echtzeit-System erprobt. Am 20.05.2014 erfolgte die erste Befliegung mit dem implementierten Detektionssystem. Dabei wurde deutlich, dass die automatische Detektionen unter Berücksichtigung von verfeinerten Parametern erfolgen muss.

Am 23.05.2014 erfolgten weitere Befliegungen mit der Detektionssoftware für zwei Grünlandflächen mit verfeinerten Einstellungen. Hier konnten sehr gute Ergebnisse in der automatischen Detektion (Attrappe) erzielt werden.

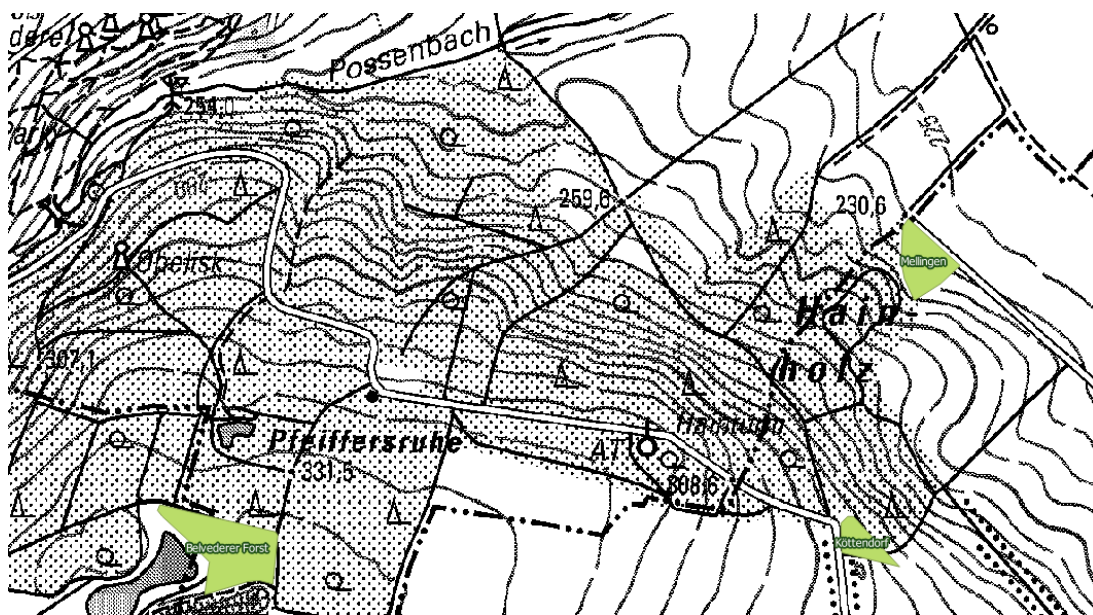


Abb. 12 Versuchflächen bei Mellingen

## 2.6 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Im Rahmen des Projekts konnte erstmalig ein Verfahren entwickelt werden, das mit Hilfe von UAV-Trägersystemen und der Nutzung von Infrarot-Sensorik ein sicheres Auffinden von Rehkitzen in Grasbeständen vor der Mahd ermöglicht.

Durch die Entwicklung einer softwarebasierten automatisierten Rehkitzdetektion konnte das Verfahren neben dem sicheren Auffinden durch Vergrößerung der Flughöhe und der Fluggeschwindigkeit wirtschaftlich optimiert werden.

Das Verfahren wird zukünftig bei der Abtei Rauschwitz in der Praxis eingesetzt. Durch Veröffentlichung der Projektergebnisse (siehe Kap 2.7) wird eine breite Anwendung in der landwirtschaftlichen Praxis angestrebt.

Die Zusammenarbeit zwischen dem Auftraggeber, Abtei Rauschwitz und dem Auftragnehmer (RUCON Engineering) wird als hervorragend eingeschätzt.

Die Zielstellungen des Projektes wurden vollumfänglich erfüllt.

## 2.7 Öffentlichkeitsarbeit

### 2.7.1 Thüringer Jagdvorsteher

Die erste Veröffentlichung erfolgte in der Zeitschrift „Der Thüringer Jagdvorsteher“ Heft 15 vom 04. Oktober 2013. Hier wurde das Forschungsprojekt vorgestellt und bereits erste Ergebnisse aus dem Jahr 2013 präsentiert.

INNOVATION

## Mit dem Oktokopter Rehkitze vorm Mähtot retten

Mellinger Firma RUCON entwickelt mit Agrarunternehmen aus Rauschwitz und wissenschaftlicher Begleitung Drohne zum Aufspüren von Wildtieren vor der Mahd

Das Europäische Reh gilt als sehr anpassungsfähig. Seine geringe Scheu vor menschlichen Aktivitäten und die Überschneidung seines Lebensraumes mit landwirtschaftlichen Nutzflächen birgt jedoch auch Gefahren. Ein wesentliches Problem stellt das instinktive „Drückverhalten“ der Rehkitze in den ersten Lebensstagen dar: Die Jungtiere werden von ihren Müttern nach ca. 41 Wochen Tragezeit größtenteils zwischen Mitte Mai und Mitte Juni zur Welt gebracht.

Obwohl Rehkitze bereits wenige Stunden nach der Geburt laufen können, verbringen sie die ersten Lebenswochen meist getrennt von ihrer Mutter in eingrollter Bauchlage versteckt am Boden liegend. Das Aufsuchen von Deckung und Niederlegen nach dem Säugen beherrschen Rehkitze instinktiv ab dem ersten Lebensstag. Bei Gefahr - wahrgenommen in Form von Bewegungen, Lärm oder Gerüchen - bleiben Rehkitze selbst vor heranahenden Erntemaschinen regungslos und geduckt in Deckung liegen. Bei der Grünlandmahd werden so in Deutschland nach Schätzungen jährlich etwa 100.000 Rehkitze verstümmelt oder getötet. Für Landwirte ist es nahezu unmöglich, die Kitze von der Fahrerkabine aus zu erkennen. Seit einigen Jahren wird deshalb versucht, die Zahl der Mähopfer durch tech-

nologische Verfahren zu reduzieren. Die bisher praktizierten Methoden zum Vertreiben oder Aufspüren und Entfernen von Wildtieren sind für die moderne, auf hohe Arbeitsgeschwindigkeiten ausgelegte Landtechnik aber wenig effizient und werden deshalb kaum angewandt.

#### Ortung durch Überfliegen

Die Firma RUCON Engineering aus Mellingen bei Weimar entwickelt derzeit in Zusammenarbeit mit dem Agrarunternehmen Abtei Bäuerliche Aktiengesellschaft Rauschwitz im Saale-Holzland-Kreis ein Verfahren, um mit zivilen Drohnen (auch als UAS Unmanned Aircraft System bezeichnet) Wildtiere vor der Mahd von Grünland aufzufinden. Das Projekt wird vom Thüringer Landwirtschaftsministerium gefördert und von der Europäischen Union kofinanziert. Die wissenschaftliche Begleitung erfolgt durch Prof. Sigmund Gärtner von der FH Erfurt.

Die Rehkitze werden durch Überfliegung geortet und die Koordinaten des Lagers dokumentiert. Die Fundstelle wird entweder durch Pfähle gekennzeichnet, die Maschine umfährt dann dieses Areal oder die Kitze werden in Behältnisse verbracht und nach den Arbeiten wieder freigesetzt. Zukünftig soll die Kennzeichnung



Aufnahme von Rehkitz „Martin“, das im Mai dieses Jahres durch Überfliegen einer Grünlandfläche mit dem Oktokopter gerettet werden konnte

der Liegestelle auch mit Hilfe von Satellitennavigation erfolgen, das Softwareprogramm soll die Maschinen automatisch um die Liegestelle leiten.

Bei dem UAS handelt es sich um einen Oktokopter, der bei der RUCON Engineering mit einer speziellen Sensorkonfiguration (Wärmeinfrarot-Kamera und RGB-Farbkamera) ausgerüstet wurde. Die Flugroute wird vorab am Computer berechnet. Der Flug erfolgt dann halbautonom GPS-gesteuert und reliefangepasst. Die Infrarotkamera wird an einer Kitzatrappe geeicht, so dass z.B. die Wiese farbneutral erscheint. Bei einem Fund entstehen charakteristische Wärmesignaturen.

#### Stiftungsgründung vorgesehen

Am 21. Mai 2013 wurde das erste Rehkitz gefunden und vor dem Mähtod bewahrt. Es wurde „Martin“ getauft - nach dem Vornamen des Piloten. Das Verfahren wird weiter entwickelt und automatisiert. Im kommenden Jahr soll das Projekt abgeschlossen werden und anderen Nutzern zur Verfügung stehen. Spätestens dann wird sich allerdings auch die Frage nach der Finanzierung einer möglichst breiten Anwendung des Systems stellen. Das gesellschaftliche Interesse am Tierschutz könnte seinen Ausdruck finden durch gezielte Fördermaßnahmen z.B. im KULAP-Programm.

Da Rehkitze an Botulismus erkranken können, werden Landwirte Interesse haben, einen Eintrag von Erregern in das Tierfutter zu vermeiden. Die Firma RUCON plant die Gründung einer „BAMBI-Naturstiftung“, um für die Anwendung des Verfahrens und die weitere Forschung auf diesem Gebiet Gelder zu erhalten.

Dr. Jürgen Ruppe

Kontakt: Tel. 036453 76930



Kurz vor der Ernte wurde ein Schlag der Agrargenossenschaft Ballhausen zum Aufspüren von Wild mit dem Oktokopter befliegen. Bis auf eine Fuchsspur war auf dem Laptop nichts zu sehen. Bei der Vorführung durch Martin Milbradt von der Rucon Engineering aus Mellingen (3.v.l.) waren TVJE-Geschäftsführer Detlef Sommer und Vorstand Helmut Göbel sowie dessen Sohn Carsten (v.l.) dabei.

## 2.7.2 Vorstellung „Wildfinder“ auf den DLG-Feldtagen in Bernburg vom 17. bis 19. Juni 2014

Bei den diesjährigen DLG-Feldtagen 2014 in Bernburg vom 17. bis 19. Juni 2014 bildeten landwirtschaftliche Anwendungen mit UAVs einen Schwerpunkt der Messe.

Der Auftragnehmer, die Firma RUCON-Engineering präsentierte seine Produkte und Dienstleistungen mit einem eigenen Messestand auf dem u.a. die automatische Erkennung von Rehkitzen aus der Luft einem interessierten internationalen Messepublikum vorgestellt wurde. Besondere Beachtung fand die mit Hilfe der Rehkitzattrappe vorgeführten Live-Demonstrationen auf dem Freigelände. An mehreren Tagen sahen circa 500 Messebesucher das Wildfinder-System im Einsatz.

Zusätzlich dazu wurde die Anwendung einer Vielzahl interessierter Besucher am Messestand durch Poster, ausgestellte Technik und Gesprächen mit den Mitarbeitern von RUCON Engineering vorgestellt. Besonderes Interesse zeigten die Besucher auch für die Ortung von Wildschweinen in Maisbeständen, die mit einer Weiterentwicklung des Systems durchgeführt werden könnte.

Verschiedene deutsche und internationale Online- und Printmedien berichteten über das Projekt:

- „Bauern setzen auf neueste Technik - Drohnen auf dem Acker“ (Mitteldeutsche Zeitung vom 18. Juni 2014)<sup>1</sup>
- Onlineartikel „UAVs at a German farm show“ (FarmlandustryNews.com)<sup>2</sup>
- Erwähnung im Bericht im Landwirtschaftlichen Wochenblatt Heft 26/2014<sup>3</sup>
- Videointerview auf schwedischem Landwirtschaftsportal ATL<sup>4</sup>

Auch zukünftig soll das Verfahren einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt werden. Für das Jahr 2015 sind u.a. die Messen „Agra“ in Leipzig und „Agritechnika“ in Hannover vorgesehen.

---

<sup>1</sup> Online <http://www.mz-web.de/mitteldeutschland/drohnen-auf-dem-acker-bauern-setzen-auf-neueste-technik,20641266,27522960,item,0.html>

<sup>2</sup> <http://farmlandustrynews.com/precision-farming/uavs-german-farm-show>

<sup>3</sup> Online <http://www.lw-heute.de/26-2014>

<sup>4</sup> <http://atplay.nu/video/dronare-ger-fagelperspektivet/>