

UAV-gestützte Dienstleistungen der ThINK GmbH

1. Technik

MikroKopter Okto XL

Gewicht: 2,5 kg

Zuladung: max. 2,5 kg

Abmessung: 73 x 73 x 36 cm

Flugzeit: 10 - 18 Minuten

(abhängig von Zuladung, Windverhältnissen und Außentemperatur)

Maximale Flughöhe: 3.000 m über NN

Maximalgeschwindigkeit: 6 m/s

Einsatz-/Temperaturbereich: -5 bis +35 Grad Celsius

Akkus: LiPo 10.000 mAh (Akkus für 8 Flüge vorhanden)

Positionsstabilisierung mittels GPS

GPS-gestützter Wegpunkteflug oder manuelle Steuerung möglich



NINOX Bormatec

Gewicht: 700 gr

Zuladung: max. 200 gr

Abmessung: 100 x 60 x 7 cm

Flugzeit: 20 - 30 Minuten

(abhängig von Zuladung, Windverhältnissen und Außentemperatur)

Maximale Flughöhe: 6.000 m über NN

Maximalgeschwindigkeit: 20 m/s

Einsatz-/Temperaturbereich: -5 bis +35 Grad Celsius

Akkus: LiPo 2.200 mAh (Akkus für 5 Flüge vorhanden)

Positionsstabilisierung mittels GPS

GPS-gestützter Wegpunkteflug oder manuelle Steuerung möglich



Sensorik Übersicht

Aufnahmemöglichkeit in vier Spektralbereichen

Befliegung kann mit zwei Kameras gleichzeitig durchgeführt werden

Liveübertragung auf Monitor während des Fluges möglich

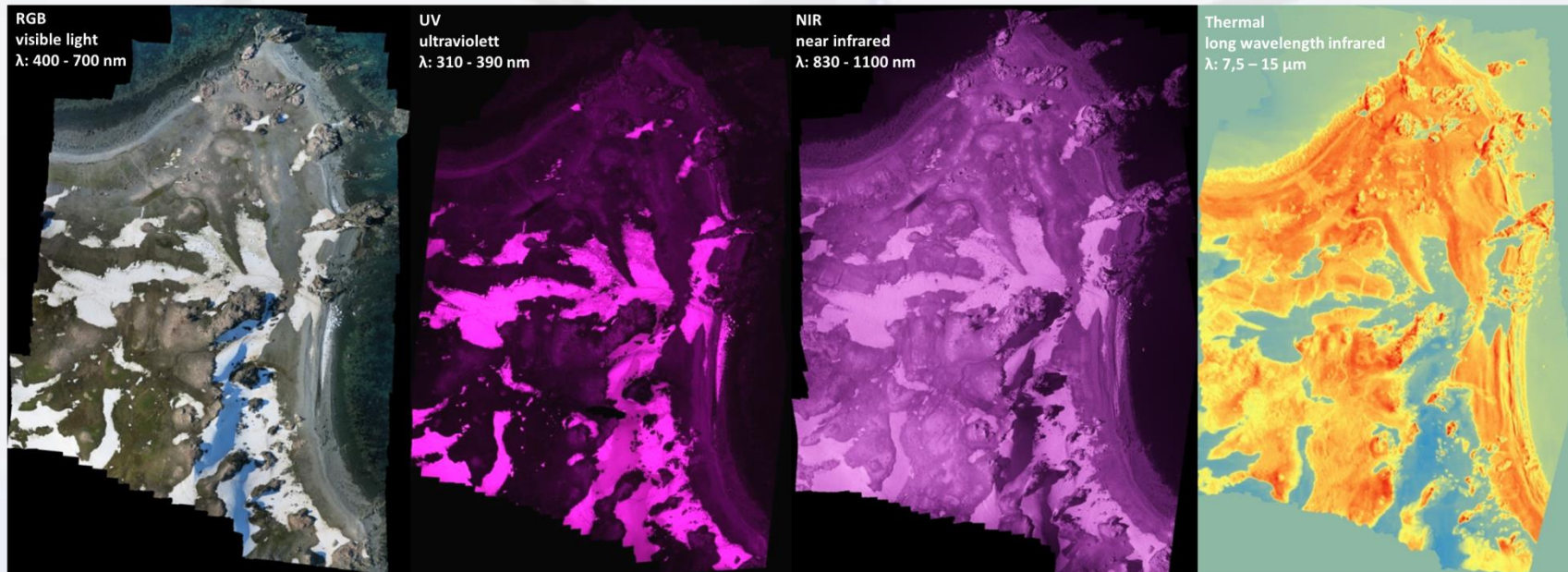
Spektralbereich	Kamera	Wellenlänge [nm]
RGB	Canon G9X und G15, Samsung NX500	420 - 700
UV	Samsung NX500	310 - 390
NIR	MAPIR Survey2, Samsung NX500	830 - 1.100
Thermal	Thermolmager 450	7.500 - 13.000

Sensorik Übersicht

Aufnahmemöglichkeit in vier Spektralbereichen

Befliegung kann mit zwei Kameras gleichzeitig durchgeführt werden

Liveübertragung auf Monitor während des Fluges möglich



Beispiel: Ardley Island, Antarktis (Januar 2015)

Sensorik Samsung NX500

Spektralbereich: NIR, UV, RGB

(durch Filterwechsel)

Gewicht Body + Objektiv: 400 Gramm

Auflösung, Sensor: 6.480 x 4.320Pixel (28,2 Megapixel), BSI APS-C CMOS

Spektralbereich NIR: 830 -1100 nm

Spektralbereich UV: 310 - 390 nm

Spektralbereich RGB: 400 - 700 nm

Feste Brennweite (kleinbildäquivalente): 28 mm

Lichtstärke Objektiv : 1:2.8

automatisches Aufnahmeintervall oder per Fernauslöser bedienbar

maximales Datenvolumen pro Flug: 64 GB



Sensorik Canon G15



Spektralbereich: RGB

Gewicht: 352 Gramm

Auflösung Sensor: 4000 x 3000 Pixel (12,1 Megapixel), CMOS-Sensor

Spektralbereich: visuell (RGB), 420 – 700 nm

Minimale-Maximale Brennweite (kleinbildäquivalente): 28 mm - 140 mm

Lichtstärke Objektiv (Weitwinkel – Tele): 1:1.8 – 1:2.8

automatisches Aufnahmeintervall oder per Fernauslöser bedienbar

maximales Datenvolumen pro Flug: 64 GB

Sensorik Canon G9X



© Canon

Spektralbereich: RGB

Gewicht: 209 Gramm

Auflösung Sensor: 5.472 x 3.648 Pixel (20,2 Megapixel), CMOS-Sensor

Spektralbereich: visuell (RGB), 420 – 700 nm

Minimale-Maximale Brennweite (kleinbildäquivalente): 28 mm - 84 mm

Lichtstärke Objektiv (Weitwinkel – Tele): 1:2.0 – 1:4.9

automatisches Aufnahmeintervall oder per Fernauslöser bedienbar

maximales Datenvolumen pro Flug: 64 GB

Sensorik MAPIR Survey2



Spektralbereich: Rot + NIR

Gewicht: 64 Gramm

Auflösung Sensor: 4.608 x 3.456 Pixel (16,0 Megapixel), Sony Exmor Sensor

Spektralbereich: Rot 660 nm + NIR 850nm

Brennweite (kleinbildäquivalente): 23 mm

Lichtstärke Objektiv: 1:2.8

automatisches Aufnahmeintervall oder per Fernauslöser bedienbar

maximales Datenvolumen pro Flug: 64 GB

Sensorik thermalIMAGER

Spektralbereich: thermales Infrarot

Infrarotkamera thermalIMAGER TIM 450:

Gewicht: 320 Gramm

Größe: 46x56x86 mm

Umgebungstemperatur: 0 bis 50 Grad Celsius

Aufnahmebereiche: - 20 bis 900 Grad Celsius

Spektralbereich: 7,5 bis 13µm

Auflösung: 382 x 288 Pixel

Objektivbrennweite: f= 8 mm / 62°-Objektiv

Bildfrequenz: 80 Hz

Temperaturgenauigkeit: 0,02 K

Systemgenauigkeit: +/- 2%

maximales Datenvolumen pro Flug: 32 GB

Aufnahmeformat: Video oder Einzelbild (auch im Intervall)



Liveübertragung Monitor

**Beispiel:
Befliegung einer
Windkraftanlage,
Livebild Thermal-
sensor**



Übertragung des Livebildes von beliebigem Sensor während des Fluges zur Flugkontrolle und Flugsteuerung auf Monitor

Reichweite: bis 1.000 m Entfernung vom UAV

Monitor: 7" LCD Monitor mit Richtantennen

Stativ: Anbringung des Monitors auf Stativ für flexible Monitorposition und Ausrichtung

Prozessierung

Workstation: 8-Kern Xeon Prozessor, 64GB RAM, SSD, 10TB HDD

Software für Mosaikierung: Agisoft PhotoScan Professional

Software Digitalisierung/Analyse: ArcGIS, ENVI, RawTherapee, QGIS

Software Auswertung Thermalbilder: TIM Connect

Produkte (auch Kombination mehrerer Sensoren während eines Fluges möglich):

- **DOM (digitales Oberflächenmodell)**
- **DGM (digitales Geländeflächenmodell)**
- **Orthophotomosaik (mit oder ohne GCPs) von Bildern aller Sensoren (incl. thermal)**
- **3D-Modell (DSM+Orthophotomosaik)**
- **NDVI (Normalized Differenced Vegetation Index)**
- **Volumenbestimmung, Volumenänderung**
- **Klassifizierung (spektral und objektorientiert)**
- **Videoaufnahmen von allen Sensoren**
- **auf Anfrage weitere individuelle Produkte**

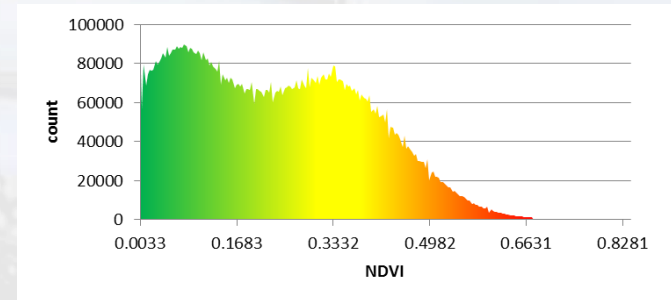
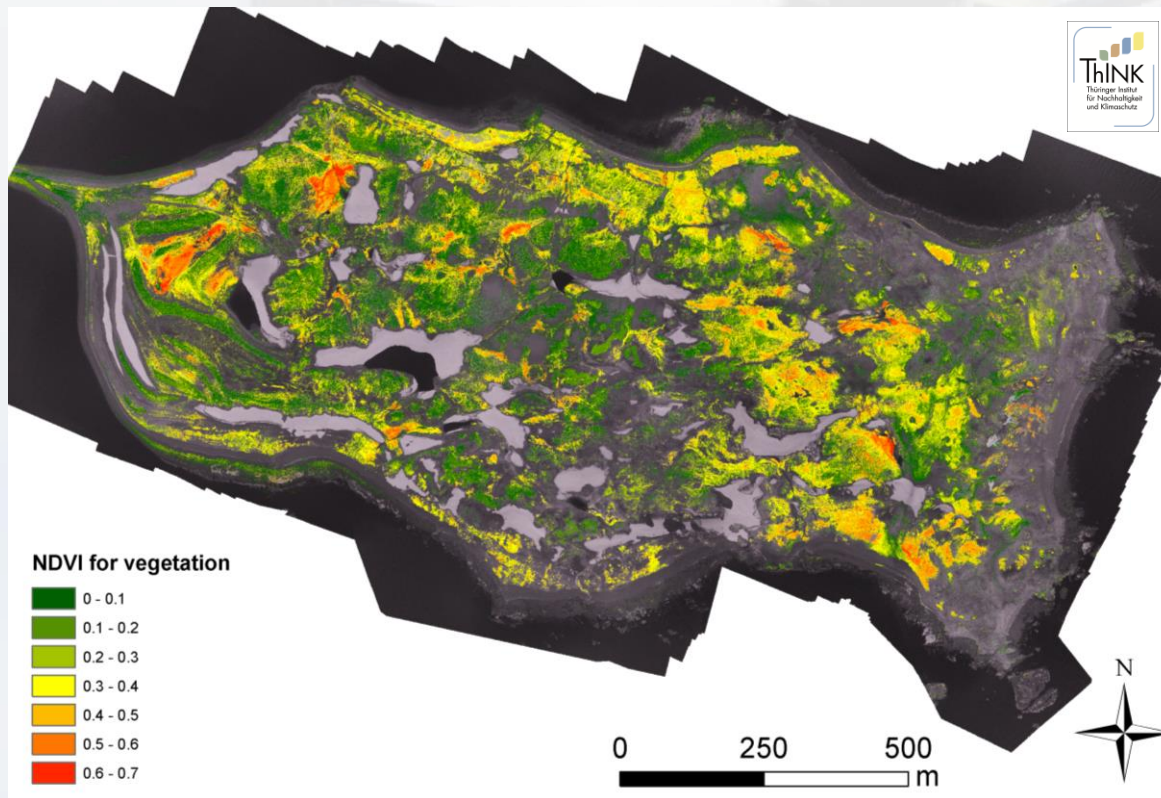
UAV-gestützte Dienstleistungen der ThINK GmbH

2. Produkte

Kartierung Vegetation - NDVI

Berechnung des Normalized Differenced Vegetation Index (NDVI)

- berechnet aus RGB und NIR Aufnahmen
- Monitoring durch Befliegungen zu mehreren Zeitpunkten möglich

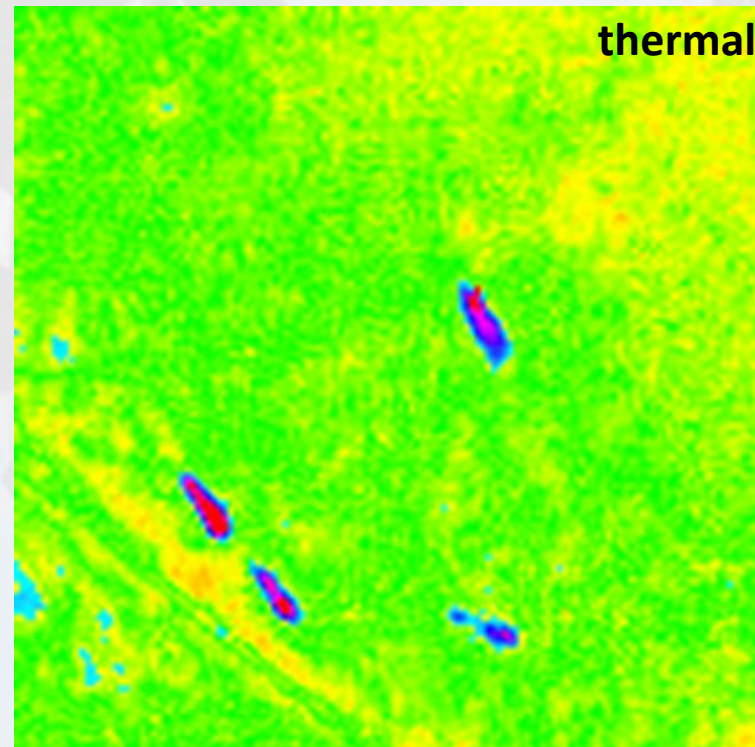


Beispiel: Ardley Island,
Antarktis (Februar 2015)

Kartierung Fauna

Detektion von Schalenwild (z.B. Rehe, Wildschweine...)

- UAV fliegt mit optischer Digitalkamera und Thermalsensor gleichzeitig
- Detektion des Wildes im Thermalbild, da starker Kontrast zur Umgebung
- Identifizierung der Art im optischen Bild, da sehr hohe Bodenauflösung von 1 cm bei 50 m Flughöhe

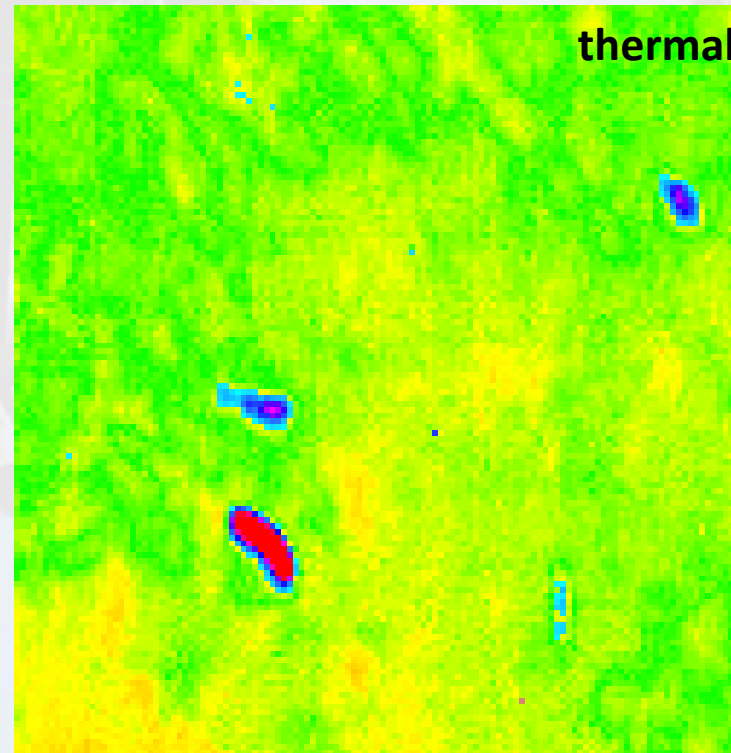


Beispiel: Forst
bei Blankenhain
(April 2015)

Kartierung Fauna

Detektion von Schalenwild

- auch bei dichter Vegetation ist im Thermalbild noch Wild detektierbar
- Detektion im optischen Bereich bei dichter Vegetation nicht mehr möglich



Beispiel: Forst
bei Blankenhain
(April 2015)

Kartierung Fauna

Detektion von Robben

- Artunterscheidung anhand hochauflösender Aufnahmen möglich
- effektive und minimalinvasive Methode zur Erfassung großer Kolonien

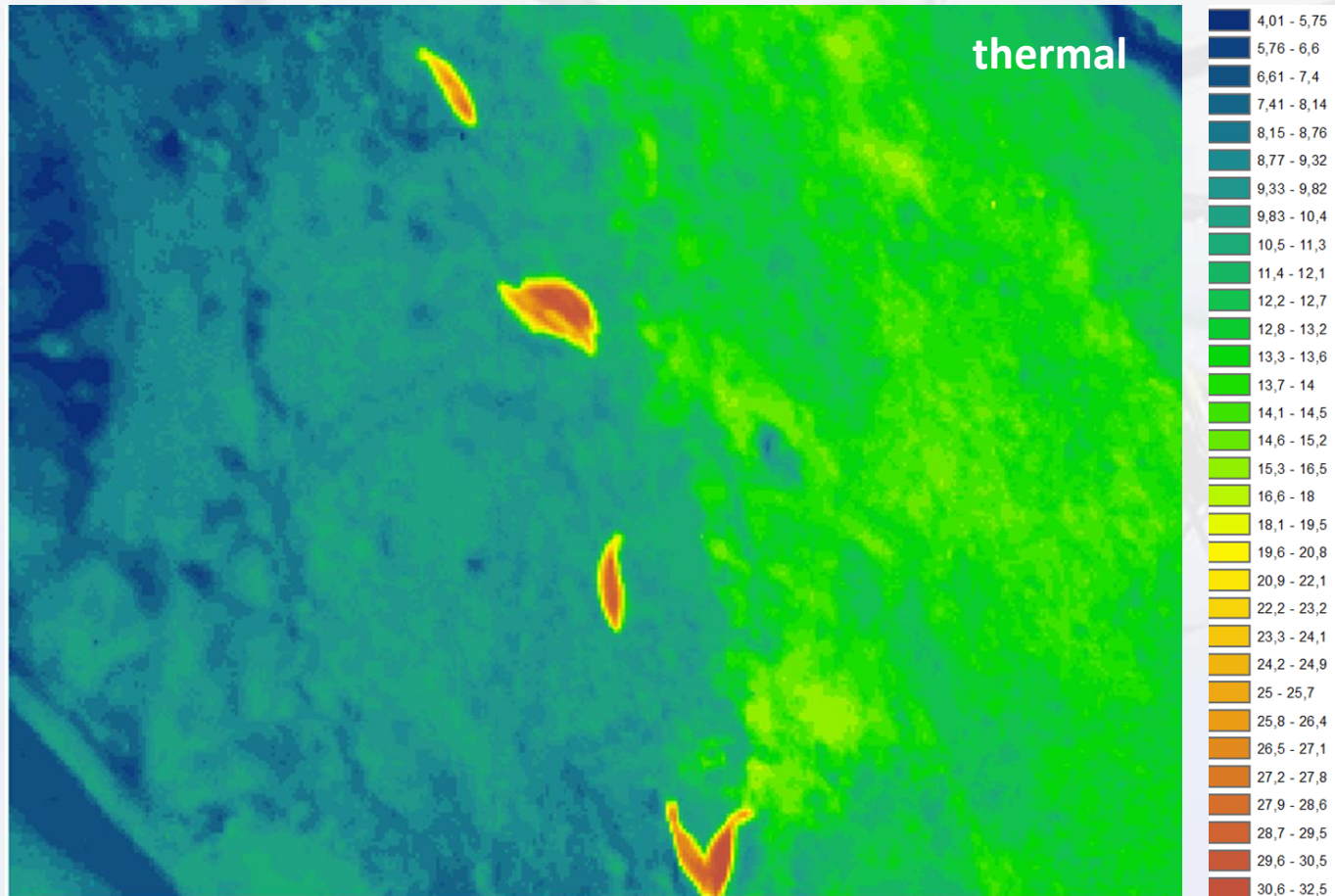


Beispiel: King
George Island,
Antarktis
(Februar 2015)

Kartierung Fauna

Detektion von Robben

- gleichzeitige Befliegung mit Thermalsensor erleichtert eindeutige Detektion
- effektive und minimalinvasive Methode zur Erfassung großer Kolonien

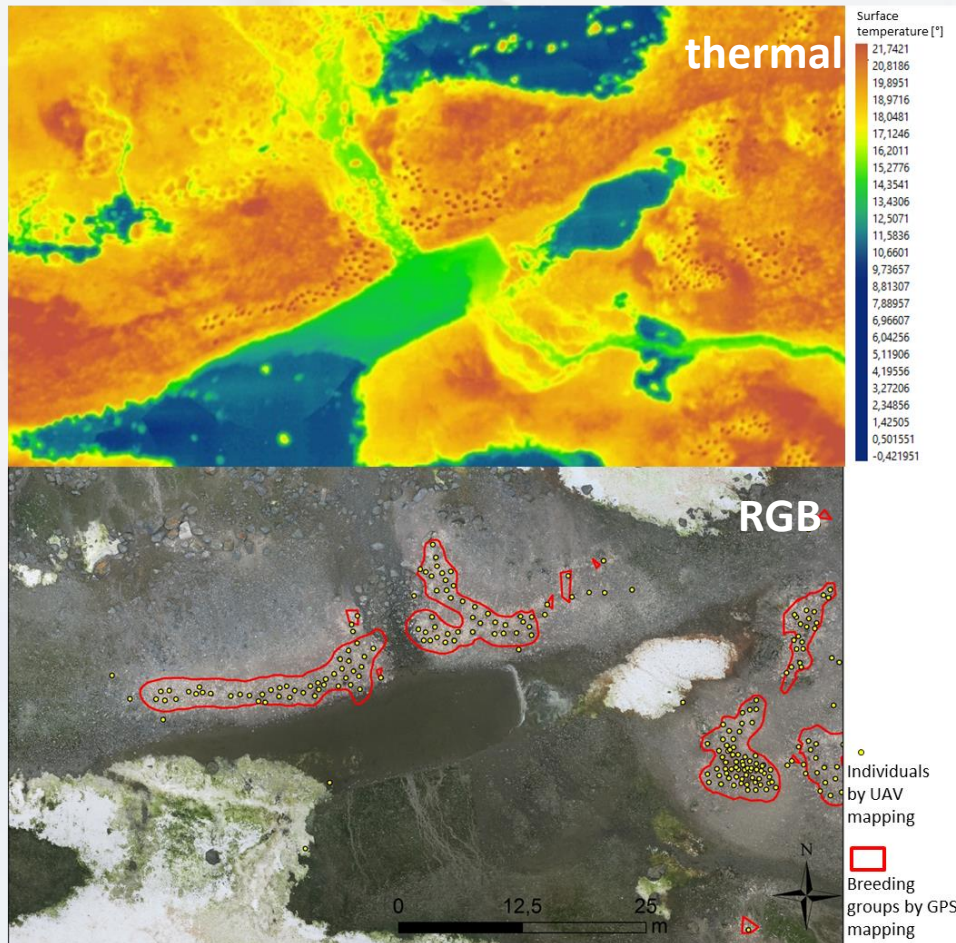


**Beispiel: King
George Island,
Antarktis
(Februar 2015)**

Kartierung Fauna

Detektion von Pinguinen

- gleichzeitige Befliegung mit Thermalsensor erleichtert eindeutige Detektion
- effektive und minimalinvasive Methode zur Erfassung großer Kolonien

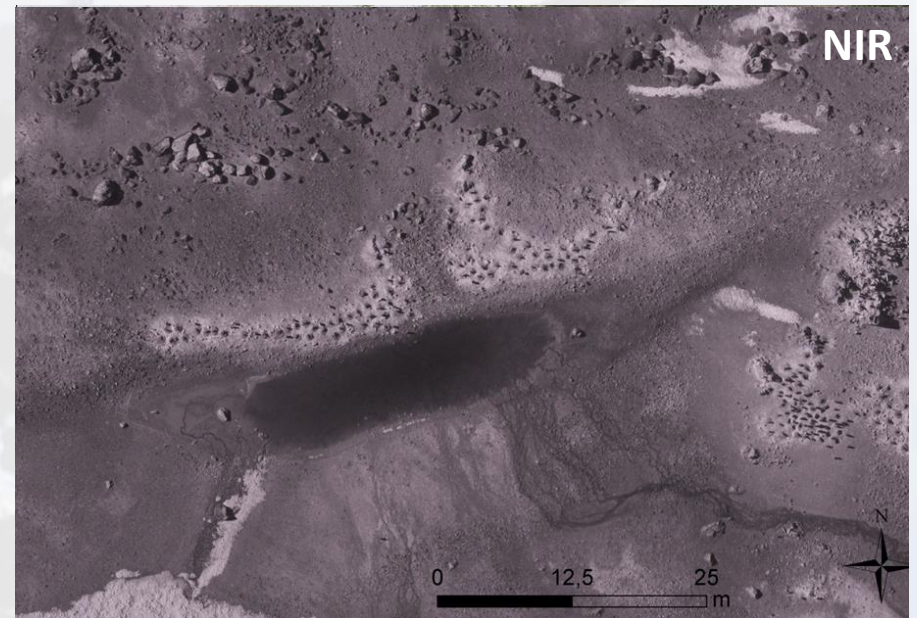


Beispiel: Ardley Island,
Antarktis
(Dezember 2014)

Kartierung Fauna

Detektion von Pinguinen

- gleichzeitige Befliegung mit Thermalsensor erleichtert eindeutige Detektion
- effektive und minimalinvasive Methode zur Erfassung großer Kolonien

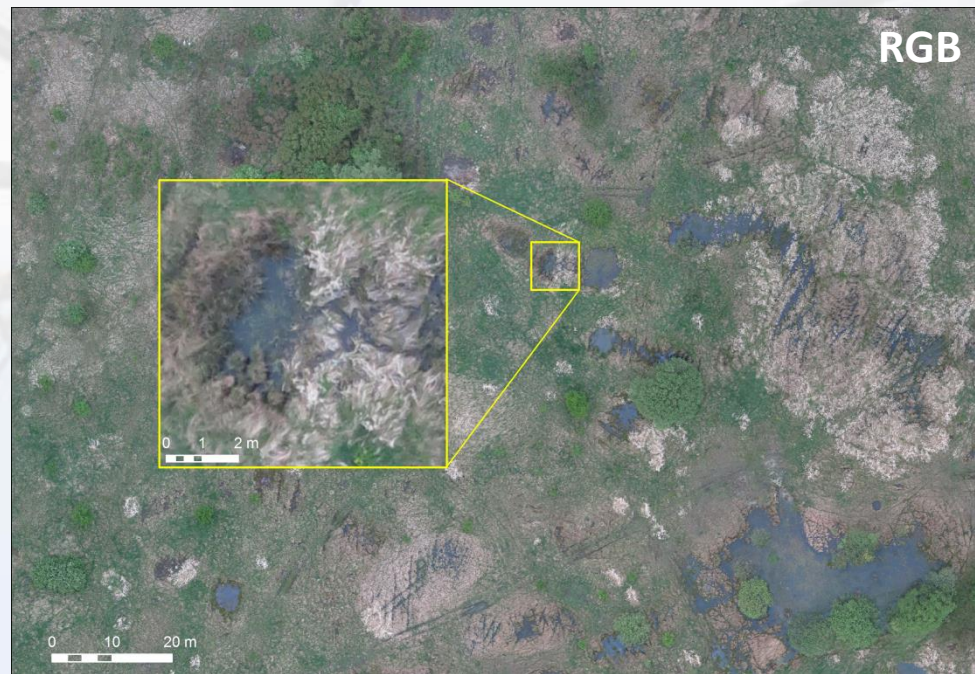


**Beispiel: Ardley Island, Antarktis
(Dezember 2014/Januar 2015)**

Kartierung Gewässer

Kartierung von Klein- und Kleinstgewässern z.B. für die FFH-Art Gelbbauchunke im FFH-Gebiet „Hainich“ mittels UAV-Befliegung

- großflächige hochaufgelöste (<1cm) Kartierungsarbeiten für individuelle Fragestellungen

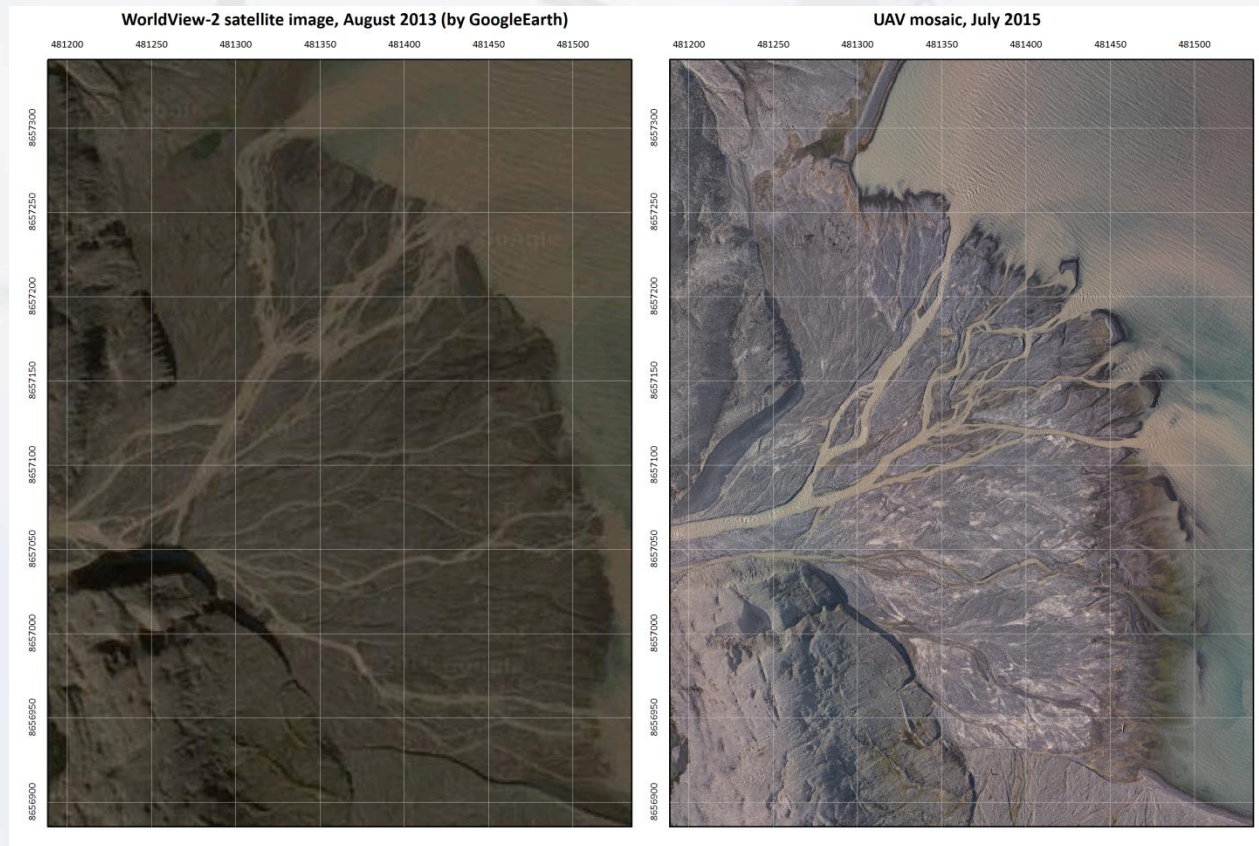


Beispiel: FFH-Gebiet Hainich, li. Mosaik aus 775 Einzelbildern, re. Detailaufnahme (April 2014)

Kartierung Geomorphologie

Kartierung der geomorphologischen und sedimentologischen Verhältnisse hinsichtlich klimawandelbedingter Veränderungen in Vorfeld des Gletschers Aldegondabreen (Spitzbergen)

- Hochaufgelöstes RGB-Mosaik (10 cm); Oberflächenmodel DOM/DGM (20 cm)



RGB

**Ausschnitt: Aldegonda
Delta**

**re. Mosaik aus 200 m
Höhe,
li. Satellitenaufnahme
(Juli 2015)**

(Schräg) Luftbilder

Blickwinkel von 90° bis 180° in Flughöhen bis ca. 500m möglich

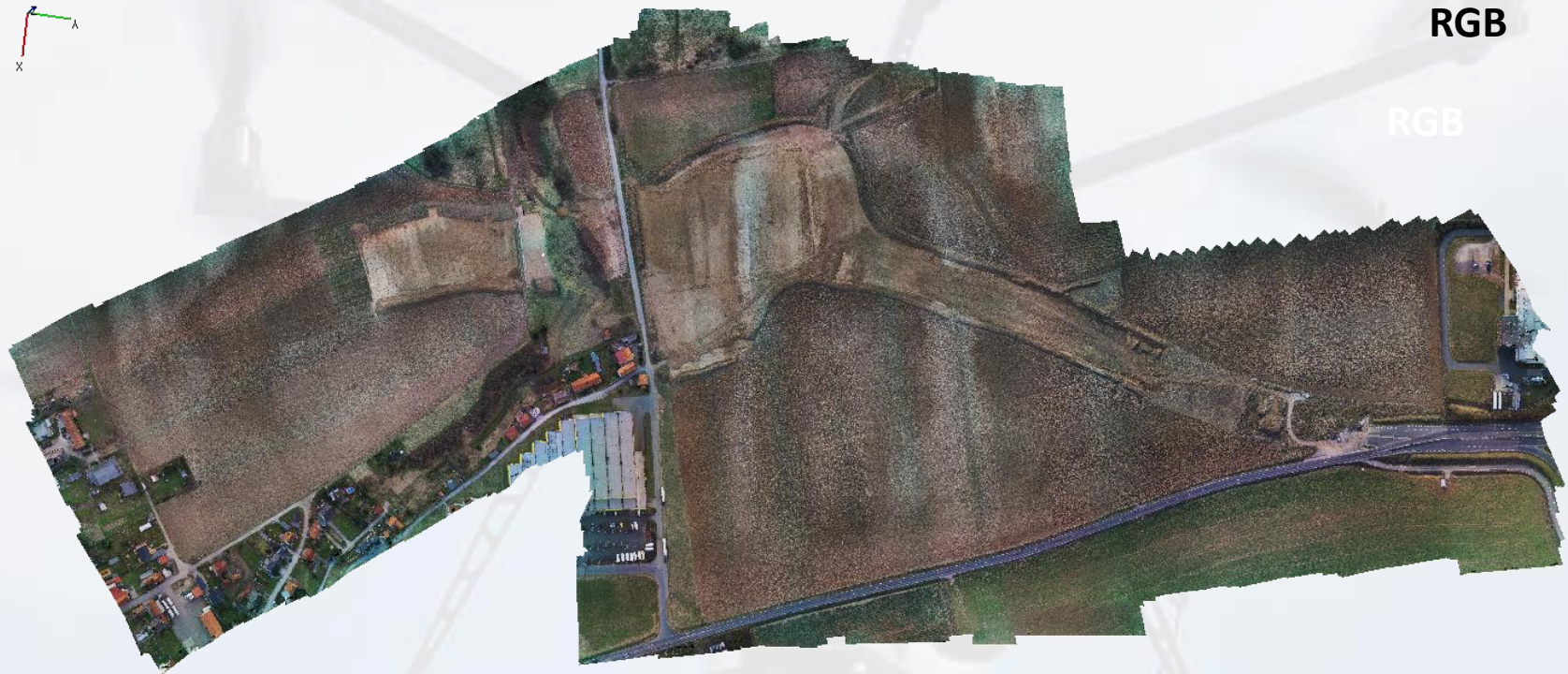


Beispiel: Autobahn A4, westlich Gotha (November 2011)

Kartierung Baufortschritt

Dokumentation des Baufortschritts und Berechnung von Abraumvolumen im Straßenbau

- großflächige hochaufgelöste (<1cm) Kartierungsarbeiten für individuelle Fragestellungen



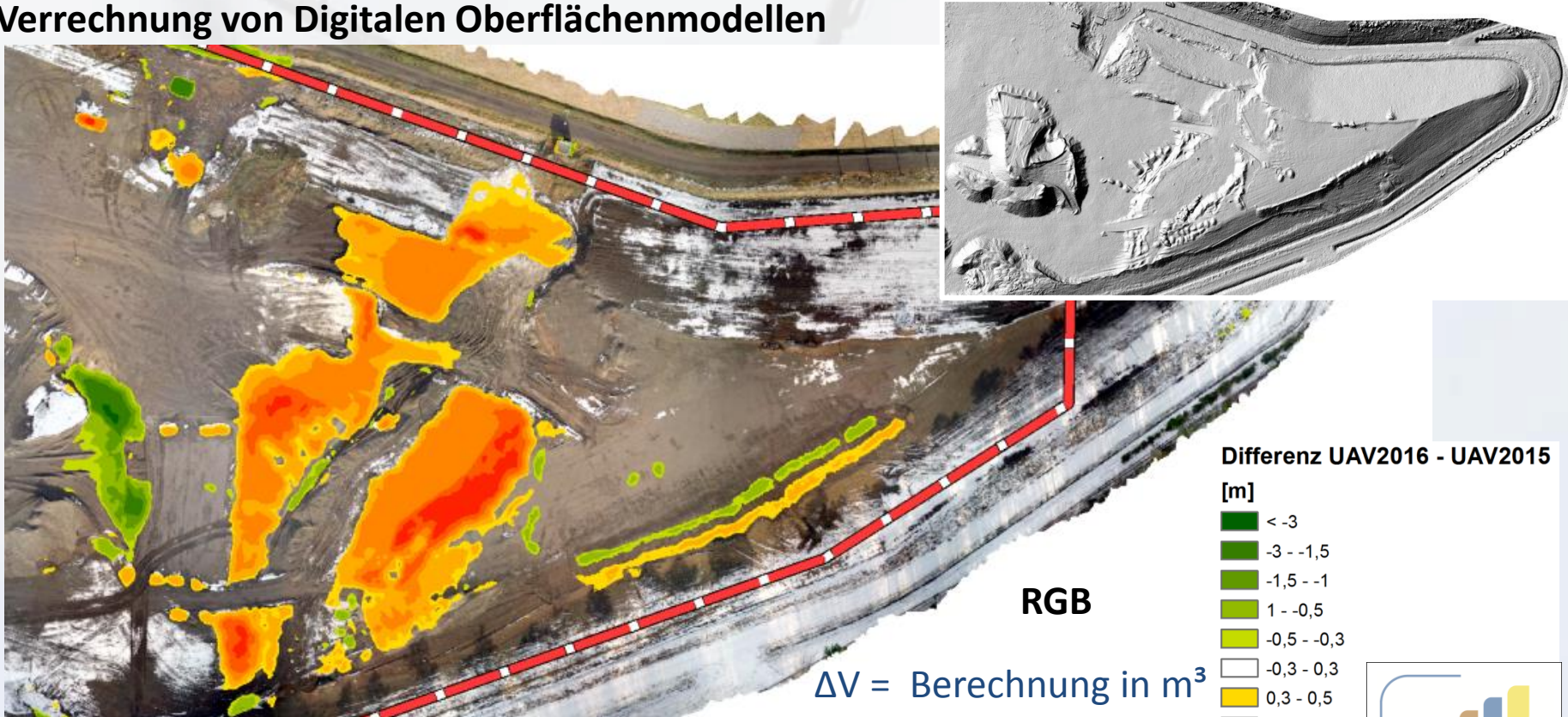
RGB

RGB

Beispiel: Maua/Rothenstein, Mosaik aus 452 Einzelbildern,
(April 2015)

Monitoring Volumenänderung

Berechnung der Volumenänderung und Darstellung der Änderungen der Geländehöhen zwischen zwei Befliegungszeitpunkten mittels großflächiger hochaufgelöster Berechnung / Verrechnung von Digitalen Oberflächenmodellen

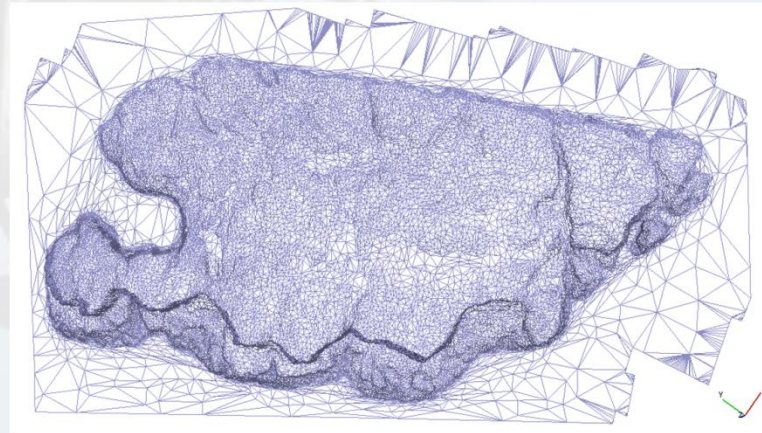
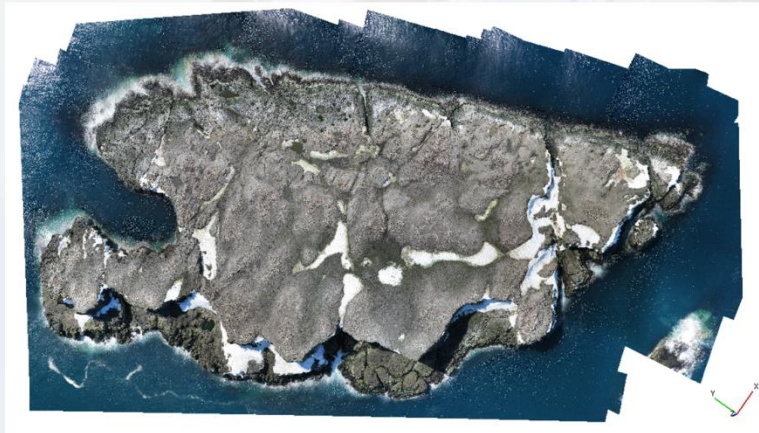
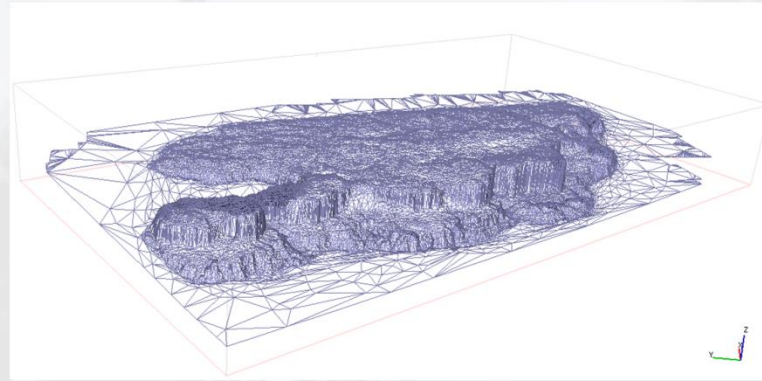
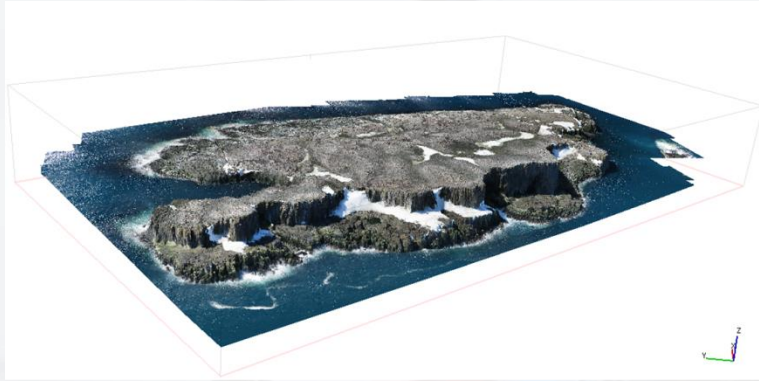


Beispiel: Volumenänderung zwischen zwei Befliegungen (2015/ 2016)

Digitale Oberflächenmodelle

Photogrammetrische Aufnahmen durch Versatz in Aufnahmeposition des UAV ermöglicht die Erstellung hochaufgelöster (ca. 5 - 50 cm) digitaler Oberflächenmodelle (DSM)

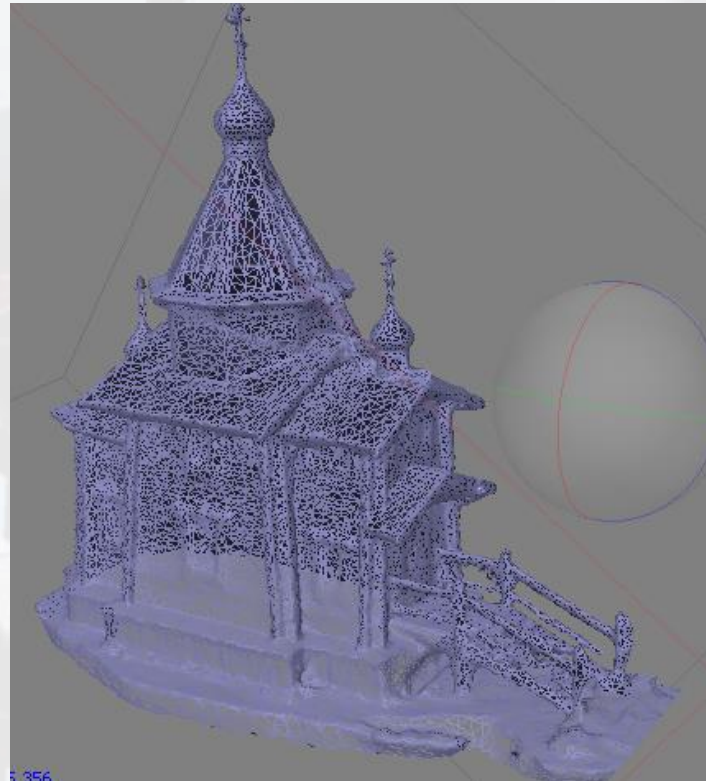
Durch Bodenkontrollpunkte (GCPs) hohe absolute Genauigkeit



Beispiel: Withem Island, Antarktis (Januar 2014)

Digitale Oberflächenmodelle

Photogrammetrische Aufnahmen durch Versatz in Aufnahmeposition des UAV ermöglicht die Erstellung hochauflöser (ca. 5 - 50 cm) digitaler Oberflächenmodelle (DSM)

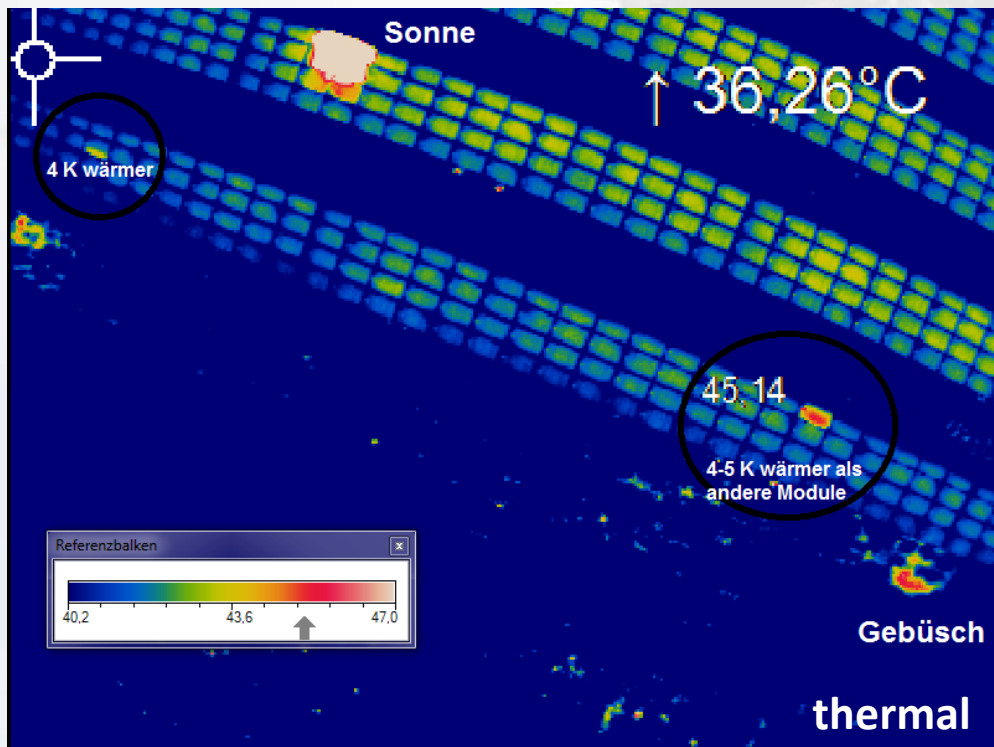


Beispiel: Bellingshausen Kirche, Antarktis (Februar 2015)

Inspektion technischer Einrichtungen - Photovoltaik

Detektion von fehlerhaften PV-Modulen

- gleichzeitige Befliegung mit Thermalsensor und RGB Sensor erleichtert eindeutige Detektion defekter PV-Module anhand starker Temperaturabweichung
- Zeit- und Kosteneffiziente Methode zur Befliegung großer PV-Anlagen

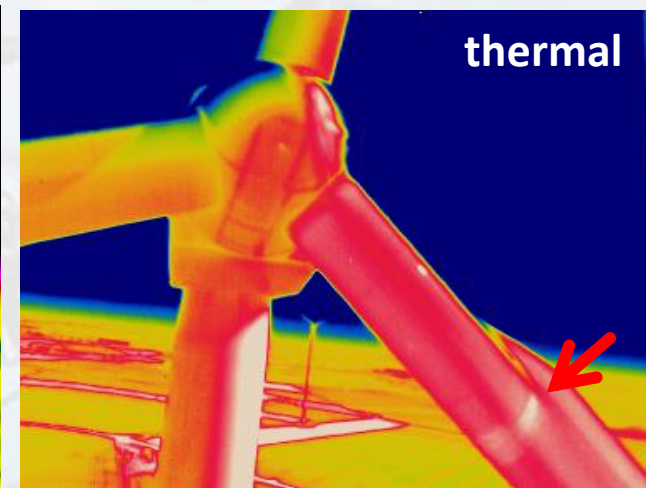
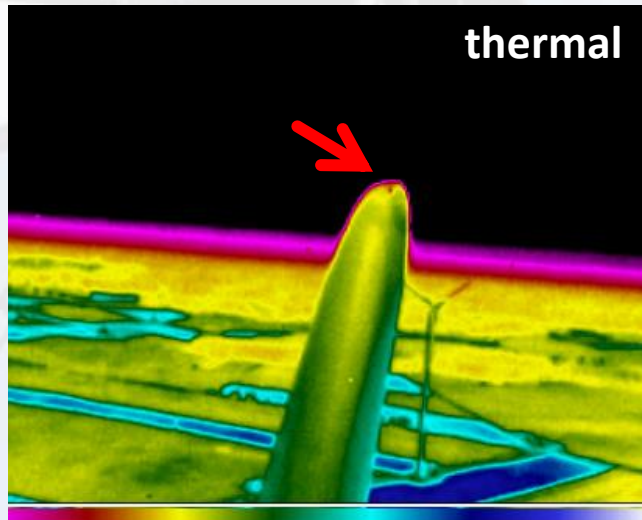
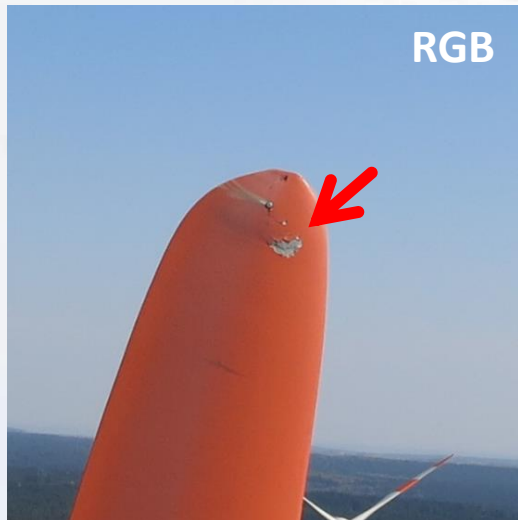


Beispiel: Detektion defekter Module, Jena (Juli 2014)

Inspektion technischer Einrichtungen - WEA

Detektion von Defekten an Rotorblättern von Windenergieanlagen

- gleichzeitige Befliegung mit Thermalsensor und RGB Sensor erleichtert eindeutige Detektion beschädigter Bereiche anhand starker Temperaturabweichung
- Zeit- und Kosteneffiziente Methode zur Befliegung von Windenergieanlagen

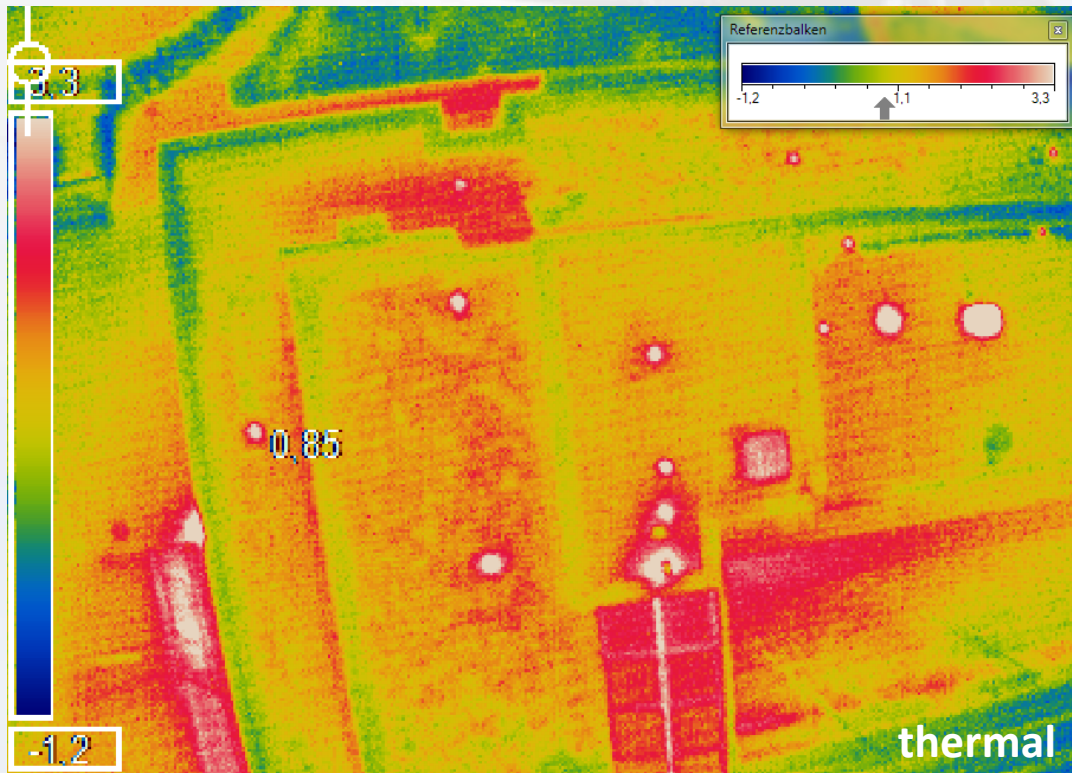


Beispiel: Detektion von Defekten an Rotorblättern
(Bayern, April 2015)

Inspektion technischer Einrichtungen - Gebäude

Gebäudethermografie mittels UAV

- gleichzeitige Befliegung mit Thermalsensor und RGB Sensor erleichtert eindeutige Detektion von undichten Stellen/ Wärmebrücken anhand starker Temperaturabweichung
- Zeit- und Kosteneffiziente Methode zur Thermografie des Dachbereiches/ großer Gebäude



Beispiel: Detektion von
Wärmebrücken im Dachbereich
(Jena, März 2014)

Inspektion - Baumkontrolle

Baumkontrolle mittels UAV

- Befliegung mittels UAV zur Detektion befallener Stellen (z.B. Massariakrankheit)
- Zeit- und Kosteneffiziente Methode zur Baumkontrolle



**Beispiel: RGB-Bild,
Detektion befallener
Stellen mit Massaria
an Platanen (Jena,
März 2015)**

Inspektion - Baumkontrolle

Baumkontrolle mittels UAV

- Befliegung mittels UAV zur Detektion befallener Stellen (z.B. Massariakrankheit)
- Zeit- und Kosteneffiziente Methode zur Baumkontrolle



**Beispiel: NIR-Bild
Detektion befallener
Stellen mit Massaria
an Platanen (Jena,
März 2015)**

UAV-gestützte Dienstleistungen der ThINK GmbH

Kontakt:

**ThINK - Thüringer Institut
für Nachhaltigkeit
und Klimaschutz GmbH
Leutrageraben 1
07743 Jena**

**Email: info@think-jena.de
Tel.: 03641-5733250
Fax: 03641-57343250**

