



Bild/Source: Hannes Grämer

Start eines UAV auf der Insel Ardley (im Hintergrund eine Pinguin-Nestgruppe) // UAV take off at Ardley Island (background: a nest group of penguins)

UAV-Einsatz für Forschungsfragen in der Antarktis

The use of UAV-based methods in Antarctic research

Autoren/Authors: Osama Mustafa, Christian Pfeifer, Matthias Mann

Am Anfang stand die Frage: Lassen sich Pinguine in der Antarktis aus dem Weltraum zählen? Die Frage war der Kern einer vom Umweltbundesamt beauftragten Untersuchung zur Weiterentwicklung von Methoden, um klimabedingte Veränderungen in Pinguin-Kolonien der Antarktis mithilfe von Satellitenaufnahmen beobachten und verfolgen zu können.

At the beginning there was the question: is it possible to count penguins in Antarctica from space? This question was the main focus of an investigation commissioned by the German Federal Environment Agency to develop new methods of Antarctic research. Climatic-based changes in penguin colonies should be observed and monitored by using satellite images and data.



Linde AG Engineering setzt auf HP PageWide XL



Die Anschaffung eines HP PageWide XL 8000 Druckers mit Online-Faltmaschine bedeutet das Ende eines zeit- und kostenaufwendigen Druckprozesses bei der Linde AG Engineering. Mit HP PageWide XL konnten die Gesamtkosten für den Druck großformatiger Dokumente um bis zu 40 % gesenkt werden.

Vor der Anschaffung des HP PageWide XL 8000 MFP mit Online-Faltmaschine im Oktober 2015 setzte das Unternehmen drei Großformatdrucker für die Bewältigung ihres Druckvolumens ein, das zu Spitzenzeiten bis zu 10.000 m² pro Monat erreicht. Für einfache Ausdrücke benutzten sie einen Schwarz-Weiß-Drucker und für die ständig wachsende Zahl von Farbseiten brauchten sie zwei weitere Farbdrucker mit gewachsenen

Toner-Pearls. „Früher wurden technische Zeichnungen nur Schwarz-Weiß gedruckt, aber in letzter Zeit gab es eine deutliche Zunahme der Farbseiten“, sagt Thomas Riedl, Reprografie-Abteilungsleiter des deutschen Linde-Hauptsitzes in Pullach.

Mehrwert durch Farbe

„Wir träumten bereits vor fünf Jahren von einem Großformatdrucker, der Seiten sowohl Schwarz-Weiß als auch in Farbe drucken kann. Aber die damals verfügbaren Lösungen erfüllten nicht unser Preis-Leistungs-Verhältnis“, erinnert sich Herr Riedl.

Es ist erwiesen, dass Farbdokumente leichter zu verstehen sind und dass die Information, im Gegensatz zu

monochromen Dokumenten, besser behalten wird – was menschliche Fehlerquoten verringern kann¹⁾.

Signifikante Kosteneinsparungen ab dem ersten Tag

Der Ersatz der bisherigen Drucker durch einen HP PageWide XL 8000 mit Online-Faltmaschine hat sich schnell gelohnt: Die interne Reproabteilung konnte die Kosten der Großformatdrucke um 40 % senken. Darüber hinaus ist die Linde AG sehr zufrieden damit, dass es keine Mindestabnahmemenge mehr gibt. „Der Preiswettbewerb pro Quadratmeter ist sehr stark und so haben wir erheblich an Flexibilität gewonnen.“ Ein weiterer positiver Nebeneffekt ist der niedrige Energieverbrauch im Vergleich zur LED-Technologie. „Wir sind uns unserer Verantwortung gegenüber der Umwelt sehr bewusst, dies umfasst auch den Energieverbrauch, die Ressourcen und die eingesetzten Materialien“, bestätigt Herr Riedl.



HP 841 PageWide XL Druckkopf

Nahtlose Integration mit bestehendem Output-Management-System

Ein weiteres Argument zugunsten der HP-Lösung war die nahtlose Integration mit Lindes unternehmenseigenem Output-Management-System, „Plossys Netdome.“ Das System erfüllt nun Lindes Anforderungen für unternehmensweites Drucken und den Vertrieb von Dokumenten und Informationen. Der HP PageWide XL 8000 bietet den schnellsten verfügbaren Großformatdruck in Farbe und Schwarz-Weiß mit Geschwindigkeiten von bis zu 30 DIN-A1-Seiten pro Minute sowie zwei 775 ml Tintenpatronen pro Farbe²⁾. Die HP PageWide-Technologie besteht aus mehr als 200.000 Düsen auf einer stationären Druckleiste, die über die gesamte Druckbreite verläuft. Dadurch können extrem hohe Geschwindigkeiten erreicht werden. Für maximale Produktivität sorgen lange Intervalle von mehreren hundert Seiten zwischen den Servicezyklen.

Besuchen Sie unsere Partner auf der Intergeo in Berlin und lassen Sie sich persönlich zum Produktportfolio beraten oder telefonisch kostenlos unter 0800-6 64 79 26.

Weitere Informationen: www.linde.com • www.hp.com/go/pagewidexl

¹⁾ Gemäß „Why Color Matters“, von Jill Morton, 2010.

²⁾ Indem der HP PageWide XL 8000 Drucker bis zu 30 DIN-A1-Seiten/Minute und bis zu 1500 DIN-A1-Seiten/Stunde druckt, ist er schneller als andere Großformatdrucker für technische Dokumente, GIS-Karten und Point-of-Sale-(PoS-)Poster unter 200.000 USD (Stand März 2015), einschließlich die 36 Zoll großen LED-Drucker (bis zu 22 DIN-A1-Seiten/Minute) und auf Memjet-Technologie basierende Breitformatdrucker (bis zu 800 DIN-A1-Seiten/Stunde). Basierend auf internen HP-Tests des HP PageWide XL 8000 Druckers im Strichzeichnung-Druckmodus auf unbeschichtetem Hartpostpapier in DIN-A1-Format.

Um die Eingangsfrage zu beantworten: Die Bodenauf- lösung von Satellitendaten reicht natürlich nicht aus, um einzelne Individuen zu erkennen. Pinguine brüten jedoch in Kolonien und halten sich den größten Teil des Polarsommers in diesen Kolonien auf, um ihren Nachwuchs aufzuziehen. Die Größe dieser Kolonien und deren Veränderung wiederum kann sehr gut mithilfe von Satellitendaten beobachtet und verfolgt werden, weil sich der rötliche Guano (Kot), welcher sich in den Kolonien großflächig ansammelt, gut von der Umgebung abhebt.

Groundcheck erforderlich

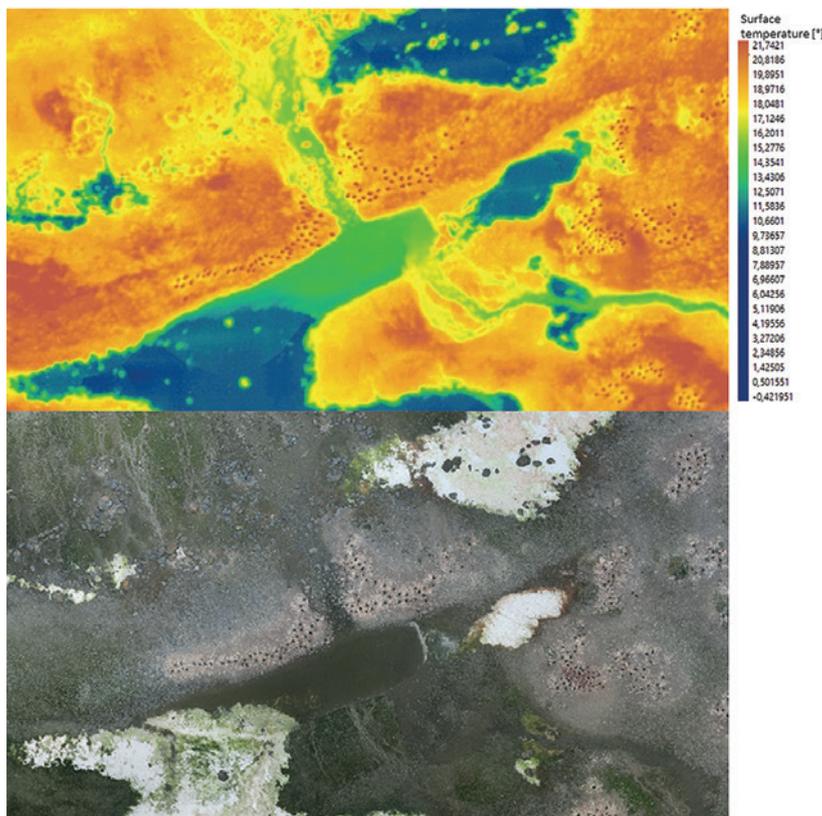
Verständlicherweise kommen alle diese Untersuchungen und Aktivitäten zur Methodenentwicklung nicht ohne gewisse Mes- sungen und Untersuchungen vor Ort aus. Denn um von der mit Guano bedeckten Fläche der Pinguinkolonien aus den Satellitenbildern auf die Anzahl der Brutpaare schließen zu können, bedarf es eines Groundchecks anhand genauer Brutpaarzahlen repräsentativer Beispielkolonien. Standardmäßig werden die Pinguine entweder durch zeitaufwendige, manuelle Begehungen am Boden oder durch teure Befliegungen mit dem Flugzeug gezählt. Eine kosteneffiziente aber trotzdem genaue Methode zur Bestim- mung der Brutpaarzahlen auch sehr großer Kolonien stellt der Einsatz von UAV (Unmanned Aerial Vehicles) dar. Neben einer engen Kooperation mit Ornithologen der Universität Jena bezüg- lich biologischer und ökologischer Fragestellungen lag es nahe, Fernerkundungsmethoden aus geringerer Flughöhe (< 100 m) und mit deutlich größerer Bodenauflösung (< 5 cm) einzusetzen: UAV-basierte Aufnahmen von Pinguin-Kolonien.

To answer the first question: the ground resolution of satel- lite images is insufficient to identify individuals. But pen- guins are breeding in colonies and they are spending most of the antarctic summer in these colonies to raise their chicks. The size of such colonies and their changes over the time can be easily observed and monitored by satellite images because the reddish guano (faecals) which gets spread around the colony can be easily distinguished by the surroundings.

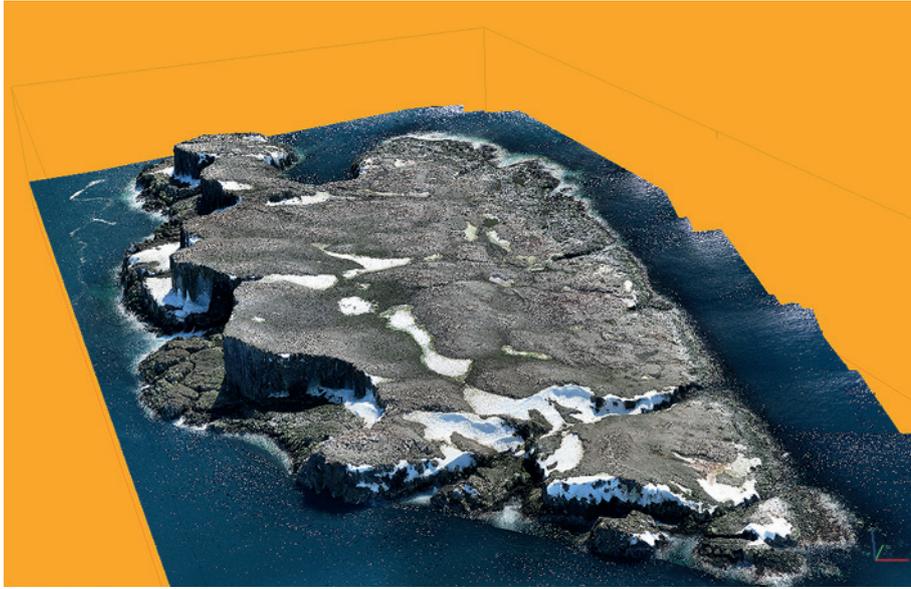
Ground check necessary

Of course all these investigations and tests of new methods require in-situ measurements – ground checks. Because if you want to find a relationship between the guano covered areas seen in the satellite images and the breeding pairs in the colony you need the exact breeding pair numbers of representative sample colonies. Currently the common way of counting penguins is by walking in the colony and counting them manually – which is time con- suming – or by expensive airplane surveys. Different remote sens- ing methods were applied in addition to a close cooperation with ornithologists from the University of Jena regarding biological and ecological questions. By use of an UAV it is possible to get images of penguin colonies from a low flight height (< 100 m) and with a high spatial resolution (< 5 cm). The investigations were carried out at King George Island, which belongs to the South Shetland Islands.

For these investigations the octocopter MikroKopter Okto XL which can carry two sensors at the same time was used. These sensors were a modified Sony Alpha 6000 camera to get images in RGB (visible light), or optional in UV (ultra violet) and NIR



Thermal- und RGB-Bilder einer Pinguin-Kolonie (Nestgrup- pen in der Mitte und rechten Bildhälfte)
// Images of a penguin colony at thermal and RGB spectre (nest groups in centre and right part of the images)



Aus 122 UAV-Aufnahmen generierte dreidimensionale Punktwolke der Insel Withem
 // Three-dimensional point cloud of Withem Island, generated from 122 UAV images

Für die Untersuchungen wurde der Oktokopter Mikro-Kopter Okto XL, welcher mit zwei Sensoren gleichzeitig bestückt werden kann, eingesetzt: mit einer modifizierten Sony-Alpha-6000-Kamera für Aufnahmen im sichtbaren Licht (RGB), wahlweise auch im UV- und im NIR-Bereich, und ein Thermaimager TIM 450 für Aufnahmen im Thermalbereich.

Diese Gerätekonstellation ermöglichte nicht nur die geplanten Untersuchungen der Avifauna (die zentrale Aufgabe im Rahmen des Projekts), sondern verbesserte auch die Möglichkeiten der Erfassung sonstiger Daten im Gelände auf eine sehr effiziente Weise. In den Geländekampagnen 2013/2014 bis 2016/2017 konnten durch den Einsatz von UAV und Multispektralaufnahmen neue mögliche Einsatzgebiete aufgezeigt werden.

Vogel-Kolonien

Durch den Einsatz eines UAV wurde die Ausdehnung von drei Kolonien der Pinguin-Gattung *Pygoscelis* (Adéliepinguin, Zügelpinguin und Eselspinguin) und mehrerer Kolonien des Riesenturmvogels (*Macronectes giganteus*) auf den Südlichen Shetlandinseln kartiert. Die Effizienz des Einsatzes von UAV zeigt sich auch darin, dass es erstmals gelang, mithilfe einer Drohne die Anzahl der Brutpaare in der Kolonie der schwer zugänglichen Insel Withem zu bestimmen. Dabei erlauben die RGB- und Thermalaufnahmen eine gute Identifikation einzelner Individuen, während die Aufnahmen im nahen Infrarot (NIR) eine sehr gute Abgrenzung der Guano-Ablagerungen ermöglichen. Gleichzeitig werden die Tiere durch UAV deutlich weniger gestört als durch Kartierungen am Boden.

Eine Vielzahl von Fragen gilt es jedoch noch zu klären. Zum Beispiel verändert sich die mit Guano bedeckte Fläche innerhalb der Kolonien während der Brutzeit bei gleichbleibender Individuenzahl. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, mit multitemporalen Aufnahmen zu arbeiten. Seitens des Auftraggebers werden außerdem Untersuchungen der Beeinflussung (Störungen) der antarktischen Fauna durch den Einsatz der UAV gefordert.

Den Projektabschlussbericht finden Sie unter:

www.umweltbundesamt.de/publikationen/monitoring-von-pinguinkolonien-in-der-antarktis

// The final project report can be found at:

www.umweltbundesamt.de/publikationen/monitoring-penguin-colonies-in-the-antarctic-using

(near infrared) spectra, and a Thermaimager TIM 450 for thermal images.

This technology enables not only the investigation of the avifauna (which was the main focus) but it also enhances the opportunities of researchers for efficient acquisition of other field data. In the seasons 2013/14 to 2016/17 the use of UAV based multispectral data showed an expedition the possible applications.

Bird Colonies

To carry out local population assessments three colonies of *Pygoscelis* penguins (Adélie penguin, Chinstrap penguin and Gentoo penguin) and several colonies of Giant Petrels (*Macronectes giganteus*) were mapped using an UAV at the South Shetland Islands. The efficiency of the use of UAV became apparent as it was possible to determine the exact number of breeding pairs of the colony at Withem Island the first time ever. While RGB- and thermal imagery allow a precise identification of individual birds, the use of a Near Infrared (NIR) data allowed a detailed outlining of guano deposits. Additionally the disturbance of the animals by an UAV is much lower than by traditional ground mapping.

But a lot of questions are still left to be solved. For example: the area which is covered by guano changes during the breeding season also if the number of individual birds is constant. So it is necessary to use multi-temporal data. Also, the disturbance poten-

Vegetation

Die herausragende Flora der Insel Ardley (Südshetlandinseln) war einer der Gründe, hier ein Schutzgebiet zu errichten (Antarctic Special Protected Area 150). Im Februar 2015 erfolgte eine vollständige Kartierung der Vegetationsausdehnung auf der Insel Ardley durch Aufnahmen im RGB- und NIR-Bereich. Aus diesen Daten wurde der NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) abgeleitet, indem die Daten beider Sensoren miteinander verrechnet wurden.

Topographie

Für große Teile der Antarktis fehlen nach wie vor exakte topographische Informationen. Die große Zahl der anfallenden UAV-gestützten und sich stark überlappenden Bilddaten ermöglichen die Anwendung der Stereo-Photogrammetrie. Stereo-Photogrammetrie von RGB-Aufnahmen eröffnet einen effizienten Weg, um DOM (Digitale Oberflächenmodelle) zu generieren. Für mehrere kleine Inseln im Umfeld der Fildes-Halbinsel und der Insel Nelson konnten DOM in bisher unerreicht hohen Auflösungen im Zentimeterbereich erstellt und für eine öffentliche Nutzung zur Verfügung gestellt werden. Weiterhin können diese präzisen topographischen Daten für die Erforschung veränderlicher Landschaften (zum Beispiel Gletscher) und als Grundlage einer Karte für die Entnahme von Sedimentproben auf der Fildes-Halbinsel verwendet werden.

Auch eine effiziente Kartierung logistischer Einrichtungen, wie die Gebäude und Ausrüstung wissenschaftlicher Stationen, kann durch die Anwendung dieser UAV-gestützten RGB-Aufnahmen erfolgen. So wurde unter anderem die russische Antarktisstation Bellingshausen bereits mehrfach mit UAV-Befliegungen kartiert. Die bisherigen wissenschaftlichen Einsätze in der Antarktis haben gezeigt, dass sich mit einer relativ einfachen technischen Ausrüstung (Oktokopter als UAV mit Multispektralsensoren) umfangreiches Datenmaterial gewinnen lässt, das eine Auswertung in Hinblick auf ganz verschiedene wissenschaftliche, aber auch logistische Fragestellungen zulässt.

Diese Untersuchungen wurden beauftragt durch das Umweltbundesamt (UBA) und werden finanziert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (FKZ 3713 12 101).

tial of the UAV itself on the penguins or other seabirds has to be analyzed.

Vegetation

The outstanding flora of Ardley Island (South Shetland Islands) is one of the reasons for its designation as an Antarctic Special Protected Area No. 150. In February 2015, a complete mapping of the vegetation of Ardley Island was carried out by using RGB and NIR images from which the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) could be calculated.

Topography

Huge parts of the Antarctic are still lacking precise topographic information. A high number of overlapping UAV-based images set up the opportunity to use stereo-photogrammetry. Stereo-photogrammetry of RGB-images is an efficient way of generating high-resolution Digital Surface Models (DSM). For a number of small islands near Fildes Peninsula and Nelson Island DSM in sub-decimeter resolution were created and made available for public use. Further examples for the use of precise topographic data are the investigation of dynamic landscape features like retrieving glaciers and base maps for sediment sampling for example at Fildes Peninsula.

Additional maps of logistic features like buildings and installations of scientific stations can be compiled efficiently by UAV-based RGB imagery. Thus the Russian Antarctic station Bellingshausen has been mapped several times using UAV.

Different scientific missions in Antarctica have shown that it is possible to collect a large amount of high quality data by using relatively simple equipment (octocopter with multispectral sensors) to answer a lot of different scientific and logistic questions.

This study is commissioned by the German Federal Environment Agency and funded by the Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (FKZ 3713 12 101)

Kontakt/Contact:

ThINK – Thuringian Institute of Sustainability and Climate Protection GmbH

Osama Mustafa

osama.mustafa@think-jena.de



Wichmann

Das Wichtigste aus der Welt der Geodäsie und Geoinformation monatlich direkt in Ihrem Postfach

gis.Point

powered by
 Wichmann

Sehr geehrter Herr Olbrich,

am 13. November hat die Intergeo in Hamburg für dieses Jahr ihre Pforten geschlossen. Heute möchten wir Ihnen daher einen Überblick über die Neuheiten auf der Messe geben. Außerdem möchten wir Ihnen natürlich verraten, wer in diesem Jahr unsere begehrten Glasstrophäen mit nach Hause genommen hat.

Viel Spaß bei der Lektüre!

Ihre Annika-Nicole Wohleber
gis.Point-Redaktion



Besuchen Sie uns auch auf



INTERGEO Forum

Bildquelle: Hilti GmbH, Intergeo 2016

Wichmann Innovations Award 2016: Die Sieger stehen fest

In diesem Jahr hat der Wichmann Verlag erstmals zwei Awards auf der Intergeo verliehen. In der Rubrik Hardware nimmt Topcon die begehrte Glasstrophäe mit nach Hause – in der Kategorie Software überzeugt Hexagon Geospatial die Jury und die Teilnehmer des Online-Votings.

[» Weiterlesen](#)

Neu im Blog:
„Wir stellen uns den Herausforderungen unserer Kunden“

Andreas Eicher
Die gis.Biznes-Redaktion sprach mit Simon



Kresser, Marketingmitarbeiter bei Zoller + Fröhlich, über Produkte, Eindrücke und Weitblicke im Sinne des Kunden, im Rahmen der Intergeo. Ein Interview – kurz und bündig.

[» Weiterlesen](#)



Neu im Blog:
Intergeo Tag 1: Zwischen Fehlstart und Produktneuheiten



[» Weiterlesen](#)
Produktneuheiten
Fehlstart und

Jetzt gleich hier anmelden: gispoint.de/newsletter

