

## Kombinierter Sensoreneinsatz Luftbild/Airborne Laserscanning-Befliegung

# Hochauflösende geographische Daten aus der Luft

Nachdem bereits die digitalen Kamerasensoren Einzug in die Luftbildphotogrammetrie gehalten haben, gewinnen auch luftgestützte Laserscanningsysteme zunehmend an Bedeutung in der Vermessungswelt. Wie auch bei einem Bildflug gehören zu den aktiven Sensoren der Lasermessung das GPS zur Positionsbestimmung und das Inertialmesssystem für die Orientierung im Raum. Das Messprinzip verdeutlicht die unten stehende Grafik.

Da bisher großflächige Luftbild- oder Laserscanningbefliegungen in separaten Flugzeugen oder Helikoptern erfolgten, hat sich BSF Swissphoto auf Befliegungen konzentriert, bei denen beide Sensoren während einer Befliegung zeitgleich messen.

### Der Auftrag

Die erstmalige Auftragsvergabe einer deutschen Vermessungsbehörde zu einer Kombibefliegung erfolgte durch das Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern, Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen (AfGVK). BSF Swissphoto führte diese kombinierte Digitalbefliegung (Luftbild und Laserscanning) im Jahr 2007 durch.

### Die Durchführung

Der Einbau von Digitalkamera (UCD/Vexcel) und Laserscanningsystem (ALTM 3100/Optech) mit ihren GPS- und Inertialmesssystemen wurde in einer Cessna 404 vorgenommen. Aus der vom Kunden definierten Bodenauflösung von 20 cm im Foto resultierte eine Flughöhe von 2.300 m. Eine weitere vorgegebene Größe waren die Überlappungen der Flugstreifen/Luftbilder in Längs- und Querrichtung. Bei einer Bildgröße von 11.500 x 7.500 Pixel (0,009 mm pro Pixel) werden multispektral über vier Kanäle (RGB + CIR) Erdoberflächeninformationen mit der Kamera aufgenommen. Das Airborne Laserscanningsystem ist mit seinen bis zu 100.000 Messungen pro Sekunde im Öffnungswinkel, in der Scanfrequenz und in der Scanwiederholrate den Gegebenheiten des Bildfluges angepasst worden. Bei dieser Flughöhe ist ein mittlerer Punktabstand der LiDAR-Messung (Light Detection and Ranging) von 1,6 m möglich.

### Das Ergebnis

Bei der ca. 3.000 km<sup>2</sup> großen Aufnahmefläche in Mecklenburg-Vorpommern wurden während der Befliegung 5.800 Luftbilder (Beispiel siehe oben)

### Aufnahmeprinzip digitaler Kombiflug (Luftbild und Laserscanner)

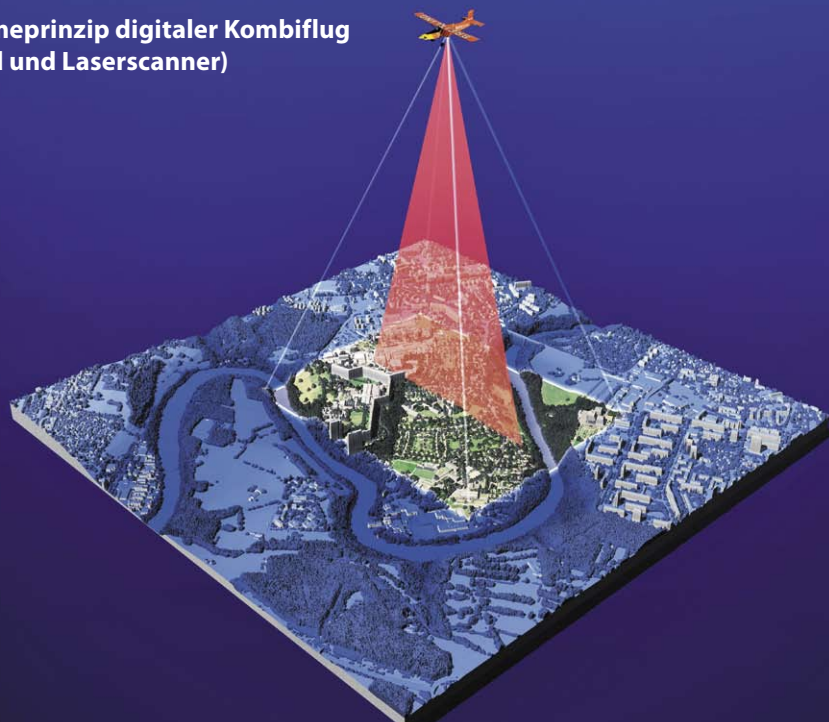


Foto: BSF Swissphoto

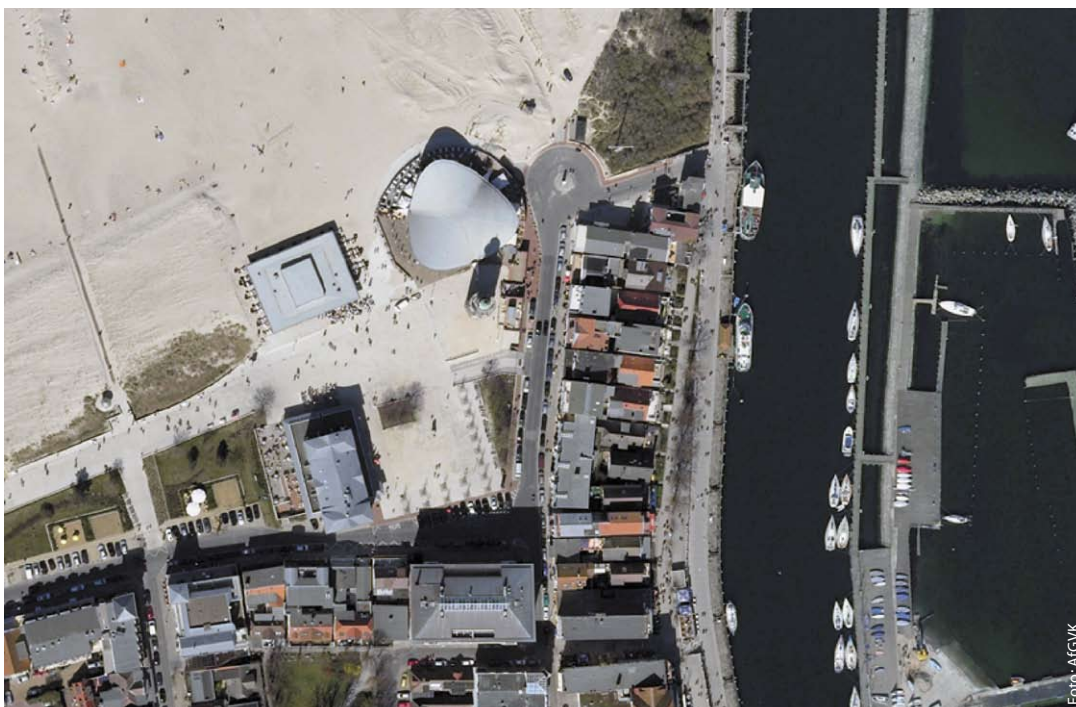
**BSF Swissphoto  
Pasewalk GmbH**

Franzfelde 31  
D-17309 Pasewalk

Tel.: +49(0)3973 202840

Fax: +49(0)3973 202849

www.bsf-swissphoto.com  
info@bsf-swissphoto.com



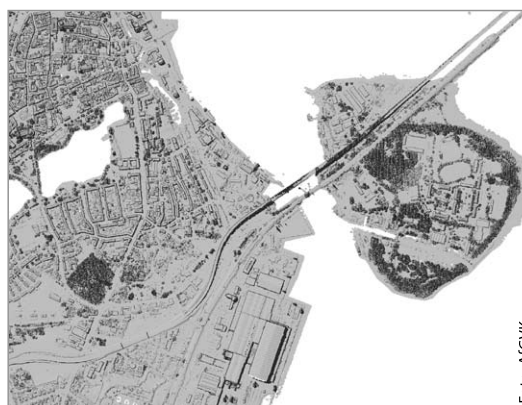
Farbluftbild „Teepot Warnemünde“

**Abstract**

BSF Swissphoto realises projects in the field of high-resolution 3-dimensional geographical data throughout Europe. Data acquisition is made by measuring systems and sensors, which are installed on board an aeroplane or helicopter. BSF Swissphoto has the latest digital matrix cameras (type Vexcel UCD and UCX) as well as the airborne laser scanner (type ALTM 3100 and Gemini) of the global market leader Optech Inc, Canada. Those sensors are operating in combination with GPS and an inertial system for the detection of the position and orientation of the sensor platform during the measurement flight. The collected flight data can be used to generate orthophoto maps, digital terrain models (DTM) and digital surface models (DSM). These are area-wide geographical data, which are worldwide requested not least because of Google Earth / Maps. In spring 2007 a groundbreaking project was realised by order of Landesverwaltung Mecklenburg-Vorpommern: It was the first time in Germany that both sensors (camera and laser scanner) were used combined in one single measurement flight. Because of several reasons aerial photograph and laser scanning flights are still done separately. By implementing this combined flight service, orthophoto maps and 3-dimensional elevation models could be generated very cost-effective for an area of 3'000 square kilometres.

aufgenommen, die dem Auftraggeber als Schwarz-Weiß-, Farb- und Colorinfrarotbilder prozessiert übergeben wurden. Diese dienten als Grundlage für die Orthophotoproduktion.

Die Prozessierung der Laserdaten führte zu einer georeferenzierten 3D-Punktwolke. Für die anschließende Klassifizierung und die manuelle Nachbearbeitung wurden z.B. die Informationen der Laserreflexion genutzt, um die Punkte in die Klassen „Bodenpunkte“ und „Nichtbodenpunkte“ einzuteilen. Als Ergebnis konnten dem Kunden das digitale Geländemodell (DGM) und das digitale Oberflächenmodell (DOM – siehe untere Abbildung) geliefert werden. Diese wurden weiterverarbeitet für die Produktion des ATKIS-DGM5 (Amtlich Topographisch-Kartographisches Informationssystem). Der Auftraggeber begrüßte die kostengünstige Befliegungsvariante.



Beispiel für ein digitales Oberflächenmodell (DOM) – der „Rügendamm“