

Luftbilder der Schweiz in 10 cm

Das Bundesamt für Landestopografie investiert in Spitzentechnologie in Gestalt eines neuen Bildsensors und verdoppelt damit die Auflösung seiner Luftbilder. Ab Befliegung 2017 liefert die neue Kamera ADS100 von Leica Geosystems Aufnahmen mit einer Bodenauflösung von 10 cm im Mittelland, im Jura, im Rhone- und Rheintal und von 25 cm über den Alpen. Aufgrund ihrer höheren Qualität werden die Bildprodukte von swisstopo noch attraktiver für ihre Nutzer, die öffentlich-rechtlichen Körperschaften und die Unternehmen der Privatwirtschaft. Auf diesen Luftbildern basierende Anwendungen werden bessere Ergebnisse erzielen und es werden neue Anwendungsfelder entstehen. Entdecken Sie im Jahr 2017 die Schweiz in hoher Auflösung!

St. Bovet, B. Regamey

Luftbilder in ständiger Weiterentwicklung

Seit der Erfindung der Fotografie über die Entwicklung der Luftfahrt bis hin zur Entwicklung von Satellitenplattformen hat sich die Qualität der Luftbilder kontinuierlich entwickelt und verbessert. Tatsächlich sind die heutigen Standards enorm weit fortgeschritten, vergleicht man sie etwa mit der Zeit des Ersten Weltkriegs, als die Brieftaubenfotografie für Spionagezwecke genutzt wurde (siehe Abbildung 1). Tiefgreifende technolo-

gische Entwicklungen finden heute in der Digitalisierung der Gesellschaft ihre Fortsetzung. Als Bundesamt beteiligt sich swisstopo aktiv an diesem Prozess, indem es die Eigenschaften und die Form der digitalen Daten entsprechend anpasst. Das Bewusstsein für das Potenzial qualitativ hochwertiger Luftbilder ist in den Köpfen der Menschen präsent. Wer würde sich heute beispielsweise noch mit Luftbildern nur in Schwarz-Weiss zufrieden geben?

In den letzten Monaten hat swisstopo eine breit angelegte Untersuchung der Leistungsmerkmale und Eigenschaften von Luftbildsensoren durchgeführt. Bei dieser Untersuchung stellte sich unter

anderem heraus, dass es nur wenige Sensoren gibt, mit denen sich innerhalb kurzer Zeit grosse Flächen abdecken lassen. Dabei wurden nicht nur die Prozesse zur Einrichtung eines Sensors der neuen Generation, sondern auch Aspekte der Verarbeitung, Speicherung und Bereitstellung der Bilder bewertet. Die neue Kamera ADS100 von Leica Geosystems wird von swisstopo mit dem Ziel, die Bildqualität zu steigern, beschafft. Damit unterstreicht das Bundesamt seine Bemühungen, auch künftig Geobasisdaten anzubieten, welche den Kundenbedürfnissen bestmöglich entsprechen.

Spitzentechnologie aus der Luft

Aufgrund seiner gegenüber dem vorherigen Sensor ADS80 deutlich verbesserten technischen Eigenschaften kann der neue Sensor ADS100 Luftbilder mit einer doppelt so hohen Bodenauflösung erfassen, ohne dass dadurch die Produktionskosten steigen. Die ADS100 besitzt einen breiteren CCD-Zeilensensor (20 000 Pixel statt 12 000 Pixel), eine geringere physische Grösse der Pixel (5 μm statt 6,5 μm) und eine grössere Brennweite (120 mm statt 65 mm). Die beiden letztgenannten Parameter ermöglichen eine Verdopplung der Bodenauflösung bei ähnlicher Flughöhe. Sie führen jedoch zu einer Verringerung der vom Sensor am Boden abgedeckten Fläche (Abb. 2). Mit den 8000 zusätzlichen Pixeln wird diese an den Seiten verlorene Fläche jedoch grösstenteils wettgemacht, ohne dabei – dank der grösseren Brennweite – die Verkippung der Objekte zu verschlimmern. Die Qualität der Georeferenzierung wird durch die Verarbeitung der Bild-, Inertial- und GNSS-Daten gewährleistet. Auf diese Weise wird die Konsistenz zwischen den Luftbildprodukten und anderen Geodaten, z. B. in einem Geoportale, garantiert. Die Neuordnung der Auflösung der Gebiete in 10 cm und 25 cm (Abb. 3) sowie die Berücksichtigung der neuen Gebiets-einteilung (Abb. 4) erforderten eine detaillierte Überarbeitung der Flugplanung. Die neuen Fluglinien liegen geringfügig



© Dr. Julius Neubronner's Miniature Pigeon Camera, 1908

Abb. 1: Brieftaubenfotografie im Jahr 1908.
Fig. 1: Pigeon photographie en 1908.

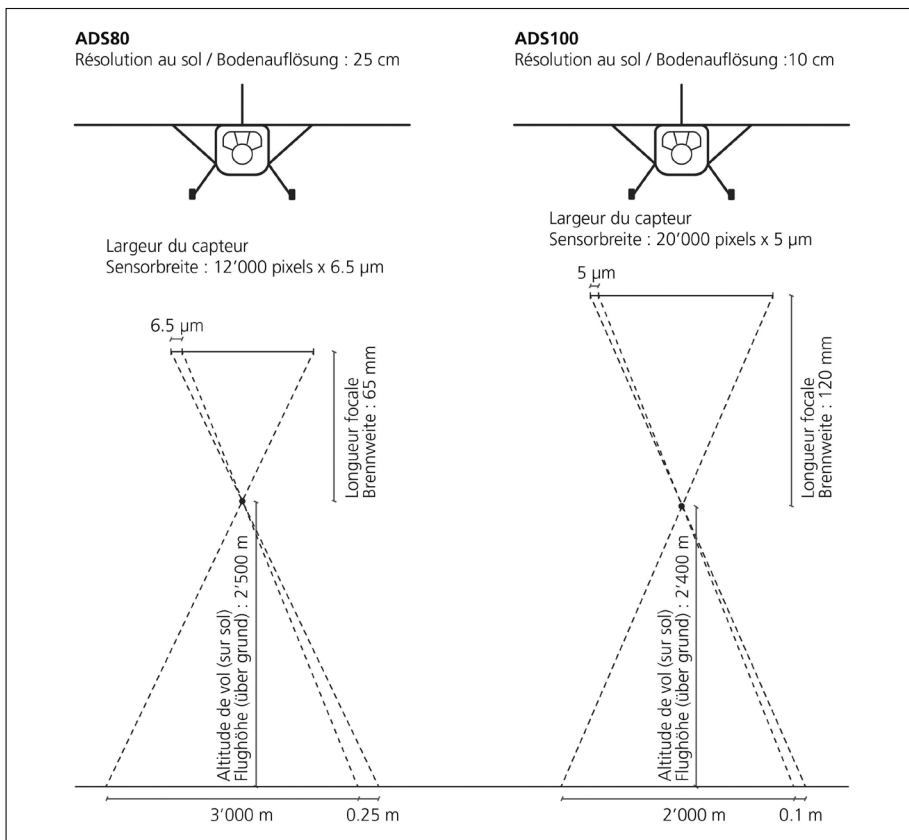


Abb. 2: Spezifikationen und Auswirkungen der Sensoren ADS80 und ADS100.
 Fig. 2: Spécifications et influences des capteurs ADS80 et ADS100.

näher beieinander und die beste Auflösung von 10 cm ist neu nebst dem Flachland, dem Jura und dem Südtessin im Rhein- und Rhonetal sowie in der Region Locarno-Bellinzona verfügbar.

Der Wechsel von der ADS80 zur ADS100 hat somit kaum Auswirkungen auf den Arbeitsaufwand in der Produktionskette der verschiedenen Daten von swisstopo.

Weitere Qualitätssteigerung der topografischen Produkte

Selbstverständlich beeinflusst die Einführung eines neuen Bildsensors in erster Linie die Bildprodukte wie etwa die ADS-Luftbildstreifen und die Orthofotoprodukte (SWISSIMAGE und SWISSIMAGE RS). Die Auflösungen von 25 und 50 cm werden durch 10 und 25 cm abgelöst. Diese neuen Bilddaten bieten einen höheren Detaillierungsgrad, eine klarere Abgrenzung der Objekte sowie die Möglichkeit, Elemente des jeweiligen Gebiets mit einer höheren Genauigkeit von ±10

cm zu messen. Eine solche Veränderung erfordert eine Neuordnung der Daten, um das höhere Datenvolumen möglichst gut bewältigen zu können. Das Produkt SWISSIMAGE wird daher auf eine Einteil-

lung in Kacheln mit 1 km Seitenlänge umgestellt. Dies im Unterschied zur bisherigen Einteilung bei den bis 2016 aufgenommenen Bilddaten, deren Kacheln 1/16 einer Karte im Massstab 1:25 000, also einer Fläche von etwa 4,3 km mal 3 km, entsprechen. Auf diese Weise lässt sich eine Kachel mit einem Volumen von 300 MB auch künftig problemlos bearbeiten. Dieses neue Kilometerraster ist auf die vollen Kilometerkoordinaten des Bezugssystems LV95 abgestimmt. Im Sinne einer einfachen Verwaltung der Dateien taucht im Namen der Kacheln jeweils die Koordinate (km) der südwestlichen (unteren linken) Ecke auf. So deckt beispielsweise die Kachel mit dem Namen «2600–1200» den Quadratkilometer nordöstlich des Punkts 2'600'000/1'200'000 ab, der ein Quartier der Stadt Bern beinhaltet.

Die Aufnahme der neuen Bilddaten begann im Frühjahr 2017. Bis Ende Flugsaison 2017 werden die gesamte Westschweiz und der Kanton Wallis erfasst. Die Zentral- und Ostschweiz mit dem Fürstentum Liechtenstein werden in den Jahren 2018 und 2019 folgen (Abb. 4).

Parallel zu den neuen Auflösungen profitiert das Produkt SWISSIMAGE (Orthofotomosaik der Schweiz) seit Jahresmitte 2017 von einem schnelleren Publikationsrhythmus. Statt sich auf zwei Publikatio-

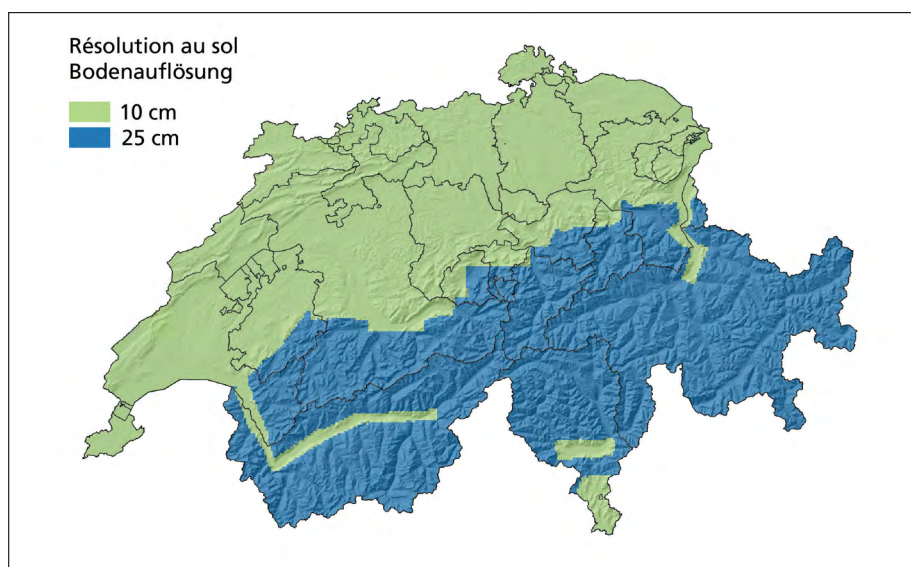


Abb. 3: Verteilung der Bodenaufösungen mit der neuen Kamera ADS100.
 Fig. 3: Répartition des résolutions au sol avec la nouvelle caméra ADS100.

nen pro Jahr zu beschränken, werden nun regelmässig über den gesamten Jahresverlauf mehrere kleinere Bildblöcke veröffentlicht. Mit dieser Strategie lässt sich für die ersten produzierten Regionen ein Zeitgewinn von bis zu sechs Monaten zwischen der Aufnahme und dem Vertrieb der Bilder realisieren. Leider ermöglicht diese schnelle Veröffentlichung jedoch keine Homogenisierung der Farben und der Geometrie bestimmter Objekte an der Schnittstelle zwischen diesen «Teilblöcken» und den Bildern der Vorjahre. Um wieder zu einem homogenen Mosaik zu gelangen, muss Ende der Produktion des laufenden Jahres abgewartet werden. Somit steht SWISSIMAGE für den Vertrieb und auf dem Geoportal des Bundes map.geo.admin nun deutlich schneller zur Verfügung.

Neue Auflösungen, neue Anwendungsfelder

Ein höherer Detaillierungsgrad, eine höhere Messgenauigkeit, die Möglichkeit

der Erfassung bislang unsichtbarer Elemente: Höhere Auflösungen vereinfachen und beschleunigen Anwendungen, welche bereits heute auf den Luftbilddaten von swisstopo basieren und öffnen die Türe für neue Anwendungen.

Das Beispiel der Altstadt von Thun (Abb. 5) illustriert den Zuwachs an erkennbaren Details, den die neue Auflösung bietet. Dank der Auflösung von 10 cm ist eine Erfassung des baulichen Bestands viel detailreicher, da etwa Dachfenster, Lukarnen, Kamine und sogar die Beschaffenheit der Dächer klar erkennbar sind. Diese qualitativen Informationen leisten beispielsweise einen wesentlichen Beitrag für die einfachere Bearbeitung von Raumplanungsprojekten. Ein anderer Fall: Die neue Auflösung ermöglicht eine genauere Messung der Fläche, der Neigung, der Orientierung und der Abdeckung der Dächer und erleichtert somit eine noch genauere Ermittlung des Solarenergiepotenzials – eine wertvolle Information für eine Gesellschaft, die aus der Nukleartechnologie aussteigen will.

Abbildung 6 verdeutlicht das in den neuen Bilddaten steckende Potenzial ebenfalls. Die Bodenaufklärung von 10 cm macht unter anderem Strassenschäden sichtbar. So ist es beispielsweise möglich, die Anzahl der in dem Kreisverkehr entstandenen Risse zu zählen. Ein solcher Detaillierungsgrad ermöglicht sogar eine automatisierte Überwachung der Fahrbahnbeschaffenheit einer Stadt, eines Kantons oder der gesamten Schweiz. Letztendlich sind die Anwendungsmöglichkeiten dieser sehr hoch auflösenden Luftbilder nahezu unbegrenzt. Welche Vorteile werden sich für Sie aus diesen neuen Luftbildern ergeben?

Stéphane Bovet
Benoît Regamey
Bundesamt für Landestopographie
swisstopo
Seftigenstrasse 254
CH-3084 Wabern
geodata@swisstopo.ch

Les images aériennes de la Suisse à 10 cm

L'Office fédéral de topographie s'équipe d'un nouveau capteur photographique à la pointe de la technologie et double la résolution des images aériennes. Depuis 2017, la toute nouvelle caméra ADS100 de Leica Geosystems acquiert des prises de vue avec une résolution au sol de 10 cm sur le Plateau, le Jura, les vallées du Rhône et du Rhin et de 25 cm sur les crêtes des Alpes. Grâce à une qualité accrue, les produits images de swisstopo seront encore plus attractifs pour les utilisateurs, les collectivités publiques et les entreprises privées. Les applications bénéficiant de ces images aériennes atteindront de meilleures performances et de nouvelles utilisations pourront voir le jour. En 2017, découvrez la Suisse en haute résolution!

L'Ufficio federale di topografia investe nella tecnologia di punta dotandosi di un nuovo sensore di immagini e raddoppia così la risoluzione delle sue riprese aeree. Dal 2017 la nuova fotocamera ADS100 della Leica Geosystems fornisce immagini con una risoluzione al suolo di 10 cm sull'Altopiano, nel Giura, nelle valli del Reno e del Rodano e di 25 cm sopra le Alpi. Grazie all'elevata qualità, i prodotti con le immagini di swisstopo diventano ancora più interessanti per l'utenza, le collettività pubbliche e le aziende private. Le applicazioni legate a queste immagini aeree consentiranno di ottenere maggiori prestazioni e si potranno individuare nuovi utilizzi. Nel 2017 scoprite la Svizzera in alta risoluzione!

St. Bovet, B. Regamey

Des images aériennes en constante évolution

Depuis l'invention de la photographie en passant par le développement de l'aviation et des plateformes satellitaires, la qualité des images aériennes n'a cessé de s'améliorer et de progresser. Les standards actuels sont effectivement loin devant l'utilisation de pigeons photographes pour l'espionnage durant la première guerre mondiale (voir figure 1). D'importantes évolutions technologiques se poursuivent avec la numérisation de la société. swisstopo participe également de manière active à cette mise en place en adaptant la nature et la forme des données numériques mises à disposition des citoyens. La conviction du potentiel des images aériennes de qualité est bien