

SWISSIMAGE RS : la Suisse sous toutes ses bandes

Autor(en): **Regamey, Benoît**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio**

Band (Jahr): **114 (2016)**

Heft 9

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-630649>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

bei der Version RS dazu führen, dass sich deren Produktionszeit erheblich verkürzt. Ohne Mosaikierung entfällt zudem die Notwendigkeit, eine Linie an der jeweiligen optimalen Nahtstelle zwischen zwei Bildern zu ziehen oder die für die Überlappungszonen geeigneten Orthofotos auszuwählen. Aus dem Boden herausragende Objekte, die aufgrund des verwendeten digitalen Geländemodells nicht korrekt orthorektifiziert werden (z. B. Brücken), werden ebenfalls nicht manuell korrigiert.

Die Einfachheit und Authentizität der Daten sowie die Schnelligkeit der Produktion geniessen hier also Vorrang vor der (zumindest optischen) Qualität des fertigen Produkts. Schematisch betrachtet, gliedert sich der Produktionsprozess in Bilderfassung, Aerotriangulation und Orthorektifizierung. Durch dieses straffe und effiziente Verfahren kann schon vier bis sechs Monate nach Aufnahme der Bilder ein fertiges Produkt angeboten werden, so dass innert kurzer Frist sehr aktuelle Informationen zur Nutzung bereitstehen.

Schlussfolgerungen und Anwendungen

SWISSIMAGE RS wird in Form einzelner orthorektifizierter Bildstreifen abgegeben, die vier Kanäle (Nahes Infrarot, Rot, Grün, Blau) mit einer Farbtiefe von 16 Bit umfassen. Datum und Uhrzeit jeder Aufnahme werden ebenfalls verfügbar sein. Ebenso wie SWISSIMAGE RGB, wird die Version RS alle drei Jahre für die gesamte Schweiz vorliegen.

SWISSIMAGE RS wird für Anwendungen im Umweltschutz, in der Land- und Forstwirtschaft sowie in der Bildklassifizierung eine ideale Grundlage bilden. Die Abbildung 3 zeigt das Beispiel einer NDVI-Karte mit den in den beiden Spektralbereichen (NIR und Rot) enthaltenen Informationen. Die grossen Index-Werte (> 0,1, Orange bis Rot) verweisen auf die vorhandene Vegetation, während die kleinen Werte (Dunkelblau) die Wasserflächen darstellen. Die Aussagekraft einer solchen Information gegenüber herkömmlichen RGB-Bildern liegt auf der Hand, wenn es beispielsweise darum geht, die Grenze der

Vegetation nachzuzeichnen oder das Gewässernetz zu untersuchen. Die Abbildung 4 zeigt eine zweite exemplarische NDVI-Karte aus einem Stadtgebiet. Die enthaltenen Informationen wurden bestimmten Klassen zugeordnet, um die Vegetation (rote Pixel) hervorzuheben. Diese Daten können zum Beispiel als Grundlage für die Erstellung von Durchlässigkeitskarten dienen, um Abflussmengen zu quantifizieren und entsprechend Bauwerke zu dimensionieren. Weitere mögliche Anwendungsfelder liegen in Untersuchungen zur Pflanzengesundheit, in der Erfassung von Wasserknappheit oder in der Biomasseermittlung. Entdecken Sie ab 2017 auch die unsichtbare Schweiz!

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

SWISSIMAGE RS: La Suisse sous toutes ses bandes

Au contraire de l'œil humain, incapable de percevoir toutes les informations de son environnement, les capteurs photographiques enregistrent bien plus que le spectre visible. Dès 2017, l'Office fédéral de topographie (swisstopo) produira pour la première fois des orthophotos contenant une richesse d'information inégalée jusqu'à présent. Avec SWISSIMAGE RS (de l'anglais **R**emote **S**ensing, traduit par télédétection), les quatre bandes spectrales (proche infrarouge, rouge, vert, bleu) visibles par le capteur ADS (airborne digital sensor) de Leica seront orthorectifiées et assemblées dans le même fichier. Grâce aux propriétés particulières du proche infrarouge, ce nouveau produit constituera une base pour les applications environnementales et la classification d'image.

*Contrariamente all'occhio umano, che non è in grado di rilevare tutte le informazioni disponibili nell'ambiente circostante, i sensori d'immagine riescono a captare molto più cose rispetto al campo spettrale visibile. A partire dal 2017, l'Ufficio federale di topografia (swisstopo) produrrà per la prima volta delle ortofoto contenenti una miriade d'informazioni finora mai ottenute. Nel nuovo prodotto SWISSIMAGE RS (acronimo derivato dall'inglese **R**emote **S**ensing, in italiano: telerilevamento) si provvede a effettuare un'ortorettifica (rad-drizzamento) dei quattro campi spettrali (vicino infrarosso, rosso, verde, blu) visibili dall'ADS (Airborne Digital Sensor) della Leica e a unirli in un unico file. Grazie alle caratteristiche particolari della spettrografia del vicino infrarosso, il prodotto si addice alla perfezione come base per le applicazioni in ambito dell'ecologia e della classificazione delle immagini.*

B. Regamey

L'imagerie aérienne infrarouge

swisstopo acquiert ses premières images aériennes analogiques infrarouges en 1981. Ces images sont réalisées principalement sur mandat pour des projets spécifiques en lien avec la protection de l'environnement. En 2005, swisstopo s'équipe d'un capteur numérique qui enregistre par défaut un canal proche infrarouge. Afin de rendre cette information accessible au plus grand nombre, swisstopo lance en 2011, SWISSIMAGE FCIR (**F**ausses **C**ouleurs **I**nfra**R**ouge), une mosaïque d'orthophotos «en fausses couleurs» comprenant trois canaux, le proche infrarouge, le rouge et le vert. L'utilisation du proche infrarouge est courante dans les applications de télédétection et reste la méthode la plus efficace

pour classifier la végétation. En effet, comme le montre la figure 1, la signature spectrale de la végétation saine, c'est-à-dire sa réflectance en fonction des longueurs d'onde du spectre électromagnétique, est dominée par le proche infrarouge (PIR). En d'autres termes, les plantes en bonne santé réfléchissent largement cette longueur d'onde alors qu'elles absorbent le rouge par exemple. C'est pourquoi l'indice NDVI (de l'anglais **N**ormalized **D**ifference **V**egetation **I**ndex, traduit par l'indice différentiel normalisé de végétation) combine ces deux longueurs d'onde pour offrir une mesure entre -1 et 1 précise et fiable de l'état de santé de la végétation.

Les principaux matériaux de la couverture terrestre ont des signatures spectrales particulièrement différenciées dans le proche infrarouge (voir fig. 1), ce qui n'est pas forcément le cas dans le spectre visible. Cette longueur d'onde est donc également appréciée pour la classification d'image. Lors de cet exercice, chaque pixel ou groupe de pixels est assigné à une classe prédéfinie. Cette méthode permet de transformer l'information de fréquence d'une image en une information thématique sur la couverture du sol, utile pour beaucoup d'applications. Ce procédé est particulièrement efficace pour détecter les plans d'eau, puisqu'ils absorbent complètement le spectre proche infrarouge.

Un nouveau produit adapté aux utilisateurs

L'expérience montre que les applications en télédétection, notamment dans l'étude de la végétation, sont sensibles à la date de saisie des données. La connaissance précise de celle-ci permet de comparer les orthophotos avec d'autres informations sur la même période. De plus, l'état des végétaux est bien entendu corrélé à la saison. La rapidité de production est aussi un enjeu majeur pour de tels usages. L'environnement étant une variable dynamique, des données avec un intervalle relativement court entre l'acquisition et la distribution sont nécessaires pour obtenir

une information actuelle et l'appréhender au plus juste.

Partant de ces observations, SWISS-IMAGE RS répondra encore mieux aux demandes des utilisateurs. A partir des mêmes données de base, à savoir les bandes d'images utilisées pour la production de SWISSIMAGE en vraies couleurs RGB, la chaîne de traitement sera simplifiée pour offrir une information la plus riche possible dans un intervalle de temps optimisé. Tout comme son homologue RGB, la version RS couvrira l'entier du territoire suisse tous les trois ans. Seul le

décalage entre l'acquisition des images et la distribution du produit sera réduit.

Des données brutes pour une information riche

Par rapport au produit proche infrarouge actuel, la résolution spectrale de SWISS-IMAGE RS passera de trois à quatre canaux. Ainsi, un seul fichier image comportera les bandes proche infrarouge, rouge, vert et bleu. La totalité de l'information enregistrée par le capteur sera réunie dans le même produit, ce qui

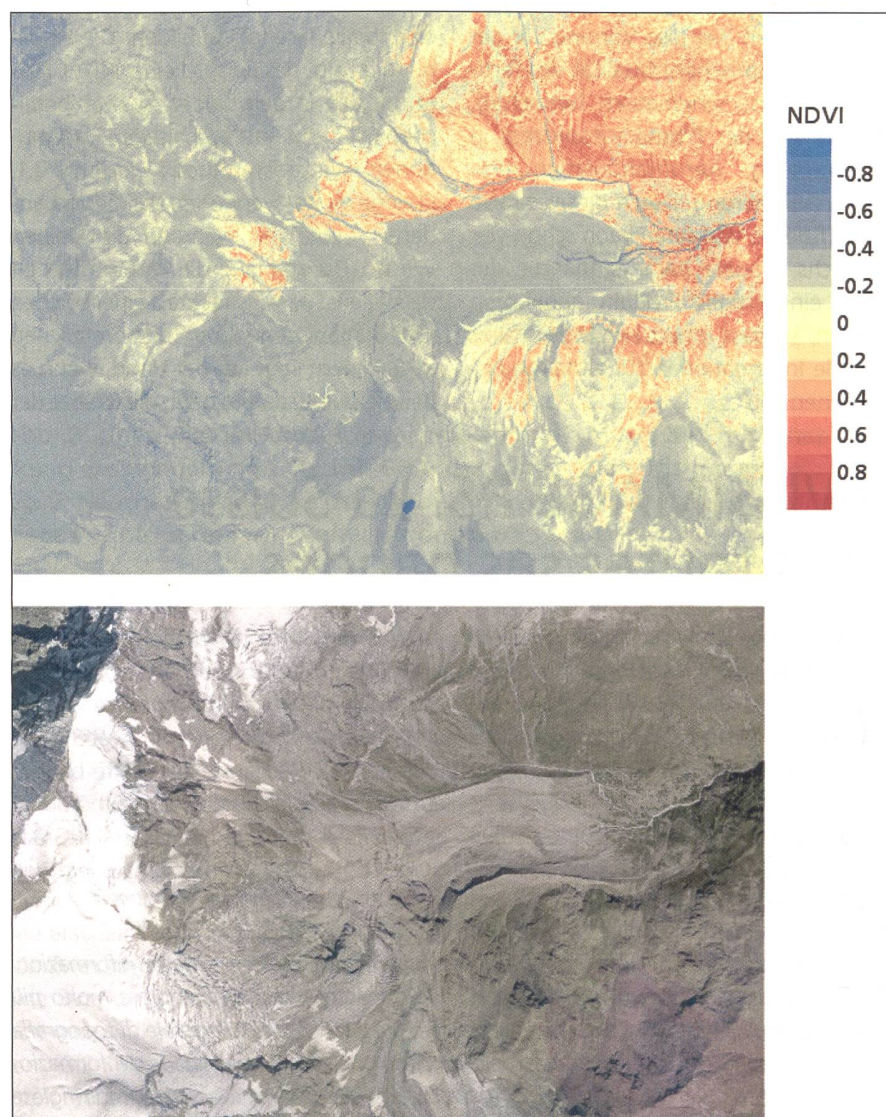


Fig. 3: Carte NDVI dans la vallée de Zermatt (en haut) et extrait du produit SWISSIMAGE RGB associé (en bas).

Abb. 3: NDVI-Karte des Mattertals (oben) und der entsprechende Ausschnitt aus dem Produkt SWISSIMAGE RGB (unten).

permettra aussi bien d'afficher une image en vraies couleurs que d'exploiter le spectre invisible. Les bandes d'image ne seront plus mosaïquées mais directement distribuées comme des orthophotos individuelles. Contrairement aux données actuelles qui suppriment le recouvrement entre les orthophotos, celles-ci seront livrées sur la totalité de leur emprise au sol. Ce procédé permettra également de conserver les informations de date et d'heure d'acquisition pour chaque image. Pour une richesse d'information optimale, les orthophotos seront distribuées avec une profondeur de couleur de 16 bits, attribuant des valeurs numériques de 0 à 65535 à chacune des quatre bandes. Néanmoins, le capteur numérique n'est capable d'enregistrer que sur 12 bits avec

des valeurs allant de 0 à 4095 et transforme systématiquement ce signal en 16 bits, les fichiers informatiques standards étant des multiples de 8. Il en résultera une image avec un histogramme capable d'afficher 65536 valeurs (16 bits) mais qui en comportera beaucoup moins dû aux données natives en 12 bits. L'histogramme sera alors concentré dans les valeurs faibles et l'image apparaîtra très sombre (voir fig. 2). Pour la visualisation, un étirement de l'histogramme est alors souvent utilisé et implémenté de manière automatique dans la plupart des logiciels SIG. Ce procédé répartit de façon plus homogène les valeurs 12 bits et exploite la place qu'offre un conteneur 16 bits. Pour une utilisation machine de ces images, telle que le calcul d'un indice

NDVI, avoir des données dont l'histogramme n'a pas été modifié permettra d'atteindre une plus grande précision car les valeurs de chaque pixel correspondront à la quantité d'énergie reçue pour chaque bande enregistrée. Bien entendu, les données seront plus volumineuses qu'une image classique en trois canaux de 8 bits (environ 2.6 fois plus) et leur taille sera d'environ 128 MB par km² pour une résolution au sol de 25 cm. Les bandes orthorectifiées seront produites, stockées et distribuées au format TIFF.

Des données brutes pour une production rapide

A l'inverse de SWISSIMAGE RGB, l'absence de corrections manuelles, qu'elles soient radiométriques ou géométriques, permettra de raccourcir sensiblement le temps de production de la version RS. L'absence de mosaïquage permettra d'éviter de tracer une ligne de jointure optimale entre les images ou de choisir les orthophotos les plus adaptées pour les zones de recouvrement. Les éléments hors sol qui ne seront pas orthorectifiés correctement à cause du modèle numérique de terrain utilisé, tels que les ponts, ne seront pas non plus corrigés manuellement.

La simplicité et l'authenticité des données ainsi que la rapidité de production seront donc préférées à la qualité visuelle du produit fini. Schématiquement, le processus de production se résumera à l'acquisition des bandes d'image, leur aérotriangulation et leur orthorectification. Cette efficacité permettra d'offrir un produit fini entre quatre et six mois après l'acquisition des images. Un intervalle court qui rendra possible l'utilisation d'informations très actuelles.

Conclusions et applications

SWISSIMAGE RS sera distribué sous forme de bandes d'images individuelles orthorectifiées comprenant quatre canaux (proche infrarouge, rouge, vert, bleu) avec une profondeur de couleurs de 16 bits. La date et l'heure pour chaque



Fig. 4: Carte NDVI d'un quartier de la ville de Lausanne drapée sur un extrait de SWISSIMAGE RGB. Les pixels rouges ont une valeur supérieure à 0.1 et indiquent la présence de végétation.

Abb. 4: NDVI-Karte eines Quartiers der Stadt Lausanne über einem Ausschnitt aus SWISSIMAGE RGB. Die roten Pixel haben einen Wert > 0,1 und zeigen die vorhandene Vegetation an.

prise de vue seront également accessibles. Tout comme son homologue en vraies couleurs RGB, il couvrira l'entier de la Suisse tous les trois ans.

SWISSIMAGE RS constituera une base pour les applications environnementales, l'agriculture, la foresterie et la classification d'image. La figure 3 montre un exemple de carte NDVI couplant l'information contenue par les bandes proche infrarouge et rouge. Les valeurs au-dessus d'environ 0.1 (de orange à rouge) traduisent la présence de végétation alors que les valeurs faibles (en bleu foncé)

soulignent les plans d'eau. L'efficacité d'une telle information par rapport aux images classiques RGB est évidente, pour tracer la limite de la végétation ou étudier le réseau hydrographique par exemple. La figure 4 montre un deuxième exemple de carte NDVI en milieu urbain. L'information a été mise en classes pour faire ressortir la végétation (pixels rouges). Ces données pourraient par exemple servir de base pour la création de cartes de perméabilité permettant de quantifier les ruissellements et dimensionner les ouvrages. D'autres applications seront éga-

lement possibles, telles que l'étude de la santé des plantes, la détection de stress hydrique ou encore l'indication de la biomasse. Dès 2017, découvrez la Suisse invisible!

Benoît Regamey
Office fédéral de topographie swisstopo
Distribution des géodonnées
Seftigenstrasse 264
CH-3084 Wabern
geodata@swisstopo.ch

Wer abonniert, ist immer informiert!

Geomatik Schweiz vermittelt Fachwissen –
aus der Praxis, für die Praxis

Jetzt bestellen!



Bestelltalon

Ja, ich **profitiere** von diesem Angebot und bestelle Geomatik Schweiz für:

- ☐ 1-Jahres-Abonnement Fr. 96.– Inland (12 Ausgaben)
☐ 1-Jahres-Abonnement Fr. 120.– Ausland (12 Ausgaben)

Name	Vorname
Firma/Betrieb	
Strasse/Nr.	PLZ/Ort
Telefon	Fax
Unterschrift	E-Mail

Bestelltalon einsenden/faxen an: SIGImedia AG, Pfaffacherweg 189, Postfach 19, CH-5246 Scherz
Telefon 056 619 52 52, Fax 056 619 52 50, verlag@geomatik.ch