

Workshop

Landschaftsprozessmonitoring mittels Multisensordaten

5. gemeinsame Jahrestagung der Arbeitskreise Fernerkundung der Deutschen Gesellschaft für Geographie (DGfG) e.V. und Auswertung von Fernerkundungsdaten der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF) e.V.

Abstractband

29. und 30. September 2016
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Dieser Band enthält die Zusammenfassungen aller Beiträge der 5. gemeinsame Jahrestagung der Arbeitskreise Fernerkundung der Deutschen Gesellschaft für Geographie (DGfG) e.V. und Auswertung von Fernerkundungsdaten der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF) e.V., ausgerichtet von der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg vom 29. bis 30. September 2016.

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Fachgebiet Geofernerkundung und Thematische Kartographie
Frau Prof. Dr. C. Gläßer
Von-Seckendorff-Platz 4
06120 Halle

Telefon: 0345/55-26020
Email: geofern@geo.uni-halle.de
Web: <http://www.geo.uni-halle.de/geofern/>

Stand: 26. September 2016

Inhalt

Workshop-Programm.....	3
Tutorium 1.....	8
Tutorium 2.....	8
Vortrags-Session 1.....	9
Vortrags-Session 2.....	13
Vortrags-Session 3.....	19
Vortrags-Session 4.....	22
Poster.....	28
Notizen.....	34
Autorenindex	36

Workshop-Programm

■ Mittwoch, 28. September 2016

ab 19:00	Vorabendtreffen Hallesches Brauhaus, Große Nikolaistr. 2, 06120 Halle (Saale)
----------	---

■ Donnerstag, 29. September 2016

ab 08:00	Registrierung der Teilnehmenden	H3 1.48 [VSP 3]
8:30 - 10:00	Tutorium 1 Neue ENVI-Technologien zur Zeitreihenanalyse und Photogrammetrie <i>Thomas Babr</i> ; Harris Geospatial Solutions	PC4 3.32 [VSP 4]
10:00 - 10:15	Kaffeepause	H3 1.48 [VSP 3]
10:15 - 11:45	Tutorium 2 Phase – ein Modell zur automatischen Interpolation von phänologischen Daten <i>Henning Gerstmann, Detlef Thürkow</i> ; Universität Halle, <i>Florian Thürkow</i> ; UmGeoDat - Umwelt-Geodatenmanagement GbR	PC4 3.34 [VSP 4]
12:15	Mittagspause	
13:00	Begrüßung <i>Prof. Cornelia Gläßer</i> ; Universität Halle	H3 0.21/1.21 [VSP 3]
13:10	Keynote - Prof. Björn Waske ; FU Berlin Potenzial von multispektralen und SAR-Daten zum Monitoring von raum-zeitlichen Landnutzungsmustern	
13:30 - 14:30	Vortrags-Session 1 <i>Leitung: Prof. Dr. Carsten Jürgens</i> Multi-sensor approach to monitor the urban landscape – refined mapping of urban structure types and vegetation patterns by means of DOP, LiDAR- and UAV data <i>Ellen Banzhaf und Roland Krämer</i> , UFZ, Leipzig Spectral index optimization for crop classification using different optical satellite sensors <i>Henning Gerstmann und Cornelia Gläßer</i> , Universität Halle	

Langfristige Veränderungsdetektion von Landbedeckung und Landnutzung im Kilombero-Feuchtgebiet (Tansania) unter Verwendung von Kompositen aus multitemporalen Metriken
Stefanie Steinbach, Frank Thonfeld, Esther Amler, Fridah Kirimi und Gunter Menz;
 Universität Bonn

14:30 - 15:00

Kurzvorstellung der Poster**H3 0.21/1.21 [VSP 3]**

Mapping mining heaps using multi- and hyperspectral remote sensing: A case study in the Mansfelder Land region in Central Germany
Michael Denk und Cornelia Gläßer; Universität Halle

Die automatisierte Erfassung von Bodendenkmälern aus LiDAR-Daten
M. Fabian Meyer, Ingo Pfeffer und Carsten Jürgens; Universität Bochum

Fusion und Klassifikation von multitemporalen RapidEye- und WorldView-2-Szenen der Negev, Israel
Ivo Walther; Universität Halle

Towards daily global coverage – Planet's Mission 1
Maurice Schönert; Planet Labs Germany GmbH

Important variables of RapidEye time series for modelling biophysical parameters of winter wheat
T. Dahms, S. Seissiger, E. Borg, H.-H. Vajen, B. Fichtelmann und C. Conrad;
 Universität Würzburg

Multitemporale Analyse der Dynamik und Ursachen der städtischen Oberflächentemperaturverteilung mittels satellitengestützter Fernerkundung am Beispiel der Stadt Basel
Andreas Wicki; Universität Basel/Schweiz

15:00 - 15:15

Kaffeepause**H3 1.48 [VSP 3]**

15:15 - 17:00

Vortrags-Session 2**H3 0.21/1.21 [VSP 3]***Leitung: Michael Denk*

Einsatzbereiche des Gyrocopters D-MHSA im Bereich des Umweltmonitoring
Lutz Bannehr und Christoph Ulrich; Hochschule Anhalt

Photogrammetrische Ableitung von 3D-Punktwolken für Monitoringaufgaben
Thomas Bahr und Nicolai Holzer; Harris Corporation

Multidekadische Gletschermassenbilanzierung in Hochasien basierend auf photogrammetrischer und interferometrischer Datenauswertung verschiedener Satellitensysteme
Gebhard Warth und Volker Hochschild; Universität Tübingen

Eine webbasierte Lernumgebung zur Integration von Satellitenbildern im Geographieunterricht – Umsetzung und Evaluation

Guido Riembauer, Vera Fuchsgruber, Nils Wolf und Alexander Siegmund;
Pädagogische Hochschule & Universität Heidelberg

Erdbeobachtung in der virtuellen Realität – Der Einsatz von Augmented Reality zur Integration des High Definition Earth Viewing Experimentes im Schulunterricht

Andreas Rienow, Valerie Gram, Sascha Heinemann, Annette Ortwein, Johannes Schultz, Fabian Selg und Gunter Menz; Universität Bonn

im Anschluss

Rundblick vom Dach

Im Anschluss an die Vortrags-Session 2 besteht die Möglichkeit einen Rundblick auf die Stadt vom Dach des Institutes zu genießen.


ab 18:00

Abendveranstaltung

Wie gelangen Sie zum Objekt 5?

- zu Fuss:
ein gemeinsamer Fußweg führt uns über den Campus, durch die Saaleaue, über die Bergschenke mit Blick zur Burg Giebichenstein zum Objekt 5, ca. 40 min
- mit der Tram:
die Straßenbahnlinie 4/7 führt ab Haltestelle Straßburger Weg bis zur Haltestelle Burg Giebichenstein, von dort ca. 5 min Fußweg
- mit dem PKW:
parken Sie auf dem Parkplatz Seebener Straße

Objekt 5
Seebener Straße 5,
06114 Halle/S.

 Burg Giebichenstein
Tram 7 und 8

Es ist kein Problem, zu unterschiedlichen Zeiten einzutreffen - wir bestellen à la carte

■ Freitag, 30. September 2016

ab 8:30	Registrierung der Teilnehmenden	H3 1.48 [VSP 3]
9:00 - 9:30	Keynote - Godela Roßner, DLR Copernicus und das deutsche Erdbeobachtungsprogramm – Möglichkeiten und Perspektiven für die wissenschaftliche Nutzung	H3 0.21/1.21 [VSP 3]
9:30 - 10:30	Vortrags-Session 3 <i>Leitung: Prof. Dr. Eberhard Parlow</i> Remotely sensed trends in European spring phenology for 1989-2007 <i>Daniel Doktor, Maximilian Lange, Dirk Koslowsky und Franz-W. Badeck; UFZ, Leipzig</i> Analyzing phenology of grassland along a transect through altitudinal zones using remote sensing <i>Anudari Batsaikhan, Christopher Conrad, Doris Klein und Sarah Asam; Universität Würzburg</i> Spectral based mapping and characterisation of salt effected ecosystems in a post-mining area near Halle (central Germany) <i>Daniel Schwefel und Cornelia Gläßer; SphereOptics GmbH</i>	
10:30 - 11:00	Kaffeepause	H3 1.48 [VSP 3]
11:00 - 12:45	Vortrags-Session 4 <i>Leitung: Prof. Dr. Volker Hochschild</i> Thermalinfrarot-Aufnahmen – Welche Informationen lassen sich aus diesen Daten ableiten? <i>Eberhard Parlow; Universität Basel/Schweiz</i> Estimation of actual evapotranspiration to derive irrigation efficiency indicators in the Aral Sea Basin, Central Asia <i>Patrick Knöfel, Dimo Dimov, Sarah Schönbrodt-Stitt und Christopher Conrad; Universität Würzburg</i> Verbesserung von Solarpotentialmodellen durch MODIS Bewölkungsdaten <i>Christian Sommer, Hans-Joachim Rosner und Volker Hochschild; Universität Tübingen</i> Landnutzungsdruck und Degradationsrisiken tropischer Waldökosysteme: Räumlich-differenzierte Erfassung und qualitative Bewertung der Landschaftsvulnerabilität auf São Tomé <i>Signe Mikalane, Alexander Siegmund; Pädagogische Hochschule & Uni Heidelberg</i>	H3 0.21/1.21 [VSP 3]

LUISA: Learning urban image spectral archive

Marianne Jilge, Uta Heiden, Martin Habermeyer und Carsten Jürgens; Universität Bochum

12:45

Resümee und Verabschiedung

■ Veranstaltungsorte

- H3 1.48 [VSP 3]** Von-Seckendorff-Platz 3, Konferenzraum 1.49, 1. Etage
PC4 3.32 [VSP 4] Von-Seckendorff-Platz 4, PC-Pool 3.32, 3. Etage
PC4 3.34 [VSP 4] Von-Seckendorff-Platz 4, PC-Pool 3.34, 3. Etage
H3 0.21/1.21 [VSP 3] Von-Seckendorff-Platz 3, Hörsaal 0.21/1.21, EG/ 1. Etage
- Posterpräsentation
und Kaffeepausen** Von-Seckendorff-Platz 3, Konferenzraum 1.49, 1. Etage

Tutorium 1

Neue ENVI-Technologien zur Zeitreihenanalyse und Photogrammetrie

THOMAS BAHR¹

¹ Harris Geospatial Solutions

In diesem interaktiven Workshop lernen Sie anhand ausgewählter Übungen die neuesten Techniken der ENVI-Plattform für Zeitreihenanalysen sowie die Erzeugung und Auswertung photogrammetrischer Punktwolken kennen. Erstellen Sie eine Zeitreihe aus Bildern verschiedener Landsat-Sensoren und nutzen Sie weiterführende Funktionen wie Animation, Kontextinformation, Verlinkung mit anderen Zeitreihen und Videoexport. Darüber hinaus wird auf die Vorprozessierung dieser Daten eingegangen. Mit dem Photogrammetrie-Modul generieren Sie aus hochauflösenden Pléiades-Stereodaten Punktwolken im LAS-Format. Mit den LiDAR-Werkzeugen werden daraus Oberflächen- und Geländemodelle abgeleitet. IDL-Codebeispiele zeigen Ihnen, wie Sie derartige Aufgaben unter Verwendung des ENVI API ganz einfach automatisieren können. Und durch das Zusammenspiel von IDL und Python lassen sich diese Workflows nahtlos in GIS-Arbeitsprozesse einsetzen.

Tutorium 2

Phase – ein Modell zur automatischen Interpolation von phänologischen Phasen

HENNING GERSTMANN¹, DETLEF THÜRKOW¹, MARKUS MÖLLER¹, FLORIAN THÜRKOW²

¹ Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Fachgruppe Geofernerkundung und Thematische Kartographie

² UmGeoDat - Umwelt-Geodatenmanagement GbR

Phase ist ein webbasiertes Modell auf der Basis von frei verfügbaren Daten des DWD. Ziel ist es, mittels dieses Modells eine tagesaktuelle phänologische Gliederung von Deutschland vorzunehmen und eine regionale Vorauswahl von Satellitenfernerkundungsdaten mittels optimierter Zeitfenster für die Detektion landwirtschaftlicher Nutzflächen zu treffen. Das Modell wird inhaltlich und methodisch vorgestellt und die Teilnehmer haben die Möglichkeit praktischer Übungen und Evaluierungen.

Informationen zum Forschungsprojekt, in welchem die PHASE-Implementierung erfolgt, finden Sie hier: <http://paradigmmaps.geo.uni-halle.de/phenos/>

Vortrags-Session 1

Multi-sensor approach to monitor the urban landscape – refined mapping of urban structure types and vegetation patterns by means of DOP, LiDAR and UAV data

ELLEN BANZHAF¹, ROLAND KRÄMER^{1,2}

¹ UFZ - Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Leipzig

² Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle - Jena - Leipzig

Abstract

In order to achieve a sustainable urban land use and an appropriate provision of ecosystem services, the monitoring of the urban built and green structure must be reflected against the background of inner urban differentiation of spatial patterns. Different kinds of vegetation and urban built structures help to explain how the urban fabric is formally organized, how this formal spatial organization characterizes urban neighborhoods in terms of socio-spatial differentiation, and how and which urban structure type can contribute to the city in terms of a sustainable development. Climate change and urban induced developments from urbanization force science and planners to continuously update their monitoring of the urban environment and to refine their pieces of information, especially when facing urban environmental challenges evoked by urban growth and climate change (Kabisch 2015).

Our hybrid approach of mapping urban structure for the City of Leipzig makes use of different remote sensing data sets: (1) digital orthophotos (DOP) at the spectral resolution of Colorinfrared Imageries (RGBI for 2012) that originally possess a ground resolution of 20 cm; (2) surface models from Airborne Laserscanning (ALS/LiDAR) to get a better picture of buildings and vegetation levels; (3) and very-high resolution multispectral images acquired by an unmanned aerial vehicle (UAV). As a sophisticated mapping tool, remotely sensed data and techniques serve to differentiate trees from other vegetation structure, as well as from buildings and further anthropogenic elements. Most recently, ALS data are used as ancillary information to identify above-ground LULC elements and distinguish spectrally similar land-use categories by their height information (O'Neil-Dunne et al. 2014). By applying these data sets for image processing, the absolute height of single elements is integrated into segmentation procedures, following the principles of object-based image analysis (OBIA), to calculate the delineated segments at a higher differentiation level, and to classify the elements of interest (Rutzinger et al. 2007). The integration of indices (e.g., LAI, sNDVI) and shape parameters strengthens the OBIA approach. Especially for ecosystem management it is understood, that a three-dimensional model with fused data from very high resolution imageries and LiDAR data sets are important to reconstruct the urban canopy layer (Chen et al. 2012; Secord and Zakhor, 2007). The remote sensing part was supported by detailed field surveys.

We could show that a hybrid use of DOPs and digital terrain models is highly beneficial for the classification of a large variety of vegetation types (trees, shrubs, grassland). By the aid of the UAV data (incl. 3D point clouds) we could develop a parameter to adjust vegetation and biomass estimations previously based solely on DOPs and ALS and to enhance our knowledge on essential biodiversity variables (EBV; Pereira et al. 2013), such as community composition and ecosystem structure. Hence, only a few and selective small-scale VHR imagery allowed us to improve the available DOP and ALS data at large scales, covering the entire city area of Leipzig. At the same time, this means that large-scale DOP and ALS helps to upscale the spatially limited UAV data.

Applying such data integration in an in-depth study, we analyzed inter-functional relationships of the urban gardens in Leipzig with surrounding structure types (brownfields, differentiated residential areas, tree diversity) through GIS analyses incorporating detailed land-cover and environmental data in order to assess climate regulation and air purification effects (e.g., cooling corridors, wind and dust mitigation). We found that urban gardens represent an important urban structure type for providing ecosystem services and tree diversity, thus supporting to the quality of life in urban areas and enhancing environmental conditions. Our work is a contribution to monitor urban built and green infrastructure at fine resolution,

which is crucial to achieve sustainable and resilient cities, also in the light of climate change mitigation and adaptation.

Spectral index optimization for crop classification using different optical satellite sensors

HENNING GERSTMANN¹, CORNELIA GLÄBER¹

¹ Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Fachgruppe Geofernerkundung und Thematische Kartographie

Abstract

An increasing number of satellite sensors improves the potentials for vegetation analysis and classification. However, the sensors which are appropriate for cropland monitoring are differently characterized regarding spatial, spectral and temporal resolution, each having advantages and disadvantages compared to each other.

Computation of vegetation indices is an established method to discriminate between different crop types. The computation of these indices differs according to the available spectral bands of a satellite sensor. Several indices, e.g. NDVI and SAVI, are formulated in a way that they can be computed for most of the available satellite sensors. Contrarily, for spectral discrimination between similar crop types other, more specific indices could lead to higher classification accuracies.

These sensor-specific indices can be found either by using field reflectance spectra or, more efficiently, by testing a huge number of band and weighting parameter combinations. The latter approach compares the capability in separating two target crops by computation of spectral similarity measures like Kolmogorov-Smirnov-Distance, eta-squared or accuracies of unsupervised classification approaches such as k-means.

In this study we calculated the optimized indices for spectral classification of winter wheat and winter barley for a combined time series consisting of SPOT, RapidEye and Landsat-8 data. The test site for this study covers 25 x 25km and is located approximately 30 km north of Halle (Saale). The optimization approach is performed using a small number of test fields (approximately 20 per class). The found optimized index is then calculated for the complete test site and the classification accuracy assessed and compared to the performance of standard vegetation indices. Further, the sensor performance can be accessed by comparison of results of similar acquisition dates but different sensors.

The results show, that optimized indices are better suited in separation of the target classes than NDVI, EVI etc. and that the spectral separability varies during the growing season as consequence of phenological differences between the crops. The sensor-specific differences in class separability are evaluated and discussed.

Langfristige Veränderungsdetektion von Landbedeckung und Landnutzung im Kilombero-Feuchtgebiet (Tansania) unter Verwendung von Kompositen aus multitemporalen Metriken

STEFANIE STEINBACH¹, FRANK THONFELD^{1,2}, ESTHER AMLER¹, FRIDAH KIRIMI¹, GUNTER MENZ^{1,2}

¹ Remote Sensing Research Group (RSRG), Geographisches Institut der Universität Bonn, Meckenheimer Allee 166, 53115 Bonn

² Zentrum für Fernerkundung der Landoberfläche (ZFL), Walter-Flex-Str. 3, 53113 Bonn

Abstract

Bei steigender Bevölkerungszahl übersteigt der Bedarf an Nahrungsmitteln in Ostafrika seit Jahrzehnten die Nahrungsmittelproduktion. Hinzu kommt die Nährstoffverarmung der traditionell genutzten Hochlandböden und die zunehmenden Unsicherheiten im Rahmen des Klimawandels. Viele Feuchtgebiete sind bisher wenig oder ungenutzt, obwohl sie dank des relativ konstanten Wasserangebots als zukünftige Brotkörbe Afrikas gehandelt werden. Landbedeckungs- und Landnutzungsdaten auf verschiedenen Skalen sind jedoch meist inkonsistent, veraltet, unvollständig oder nicht verfügbar.

Das Untersuchungsgebiet in Tansania umfasst die Überschwemmungsebene des Kilomberoflusses und das umgebende Hochland, welche von Savannenvegetation, Weide- und Agrarland dominiert werden. Angrenzend befinden sich bewaldete Gebirgszüge, die das Feuchtgebiet mit Wasser speisen. Traditionell wird vor allem Reis im Überschwemmungsgebiet und Mais im Hochland kultiviert. Diese Anbaufrüchte kommen aber auch in verschiedenen Mischkulturen vor. In dem Gebiet findet jedoch ein kontinuierlicher Landnutzungswandel statt, wobei zunehmend marktorientierte Kulturpflanzen wie Zuckerrohr und Teak in Plantagenwirtschaft angebaut werden. Die Nutzung des Kilombero Überschwemmungsgebietes und deren Veränderung über die Zeit zu erfassen ist Ziel der Arbeit.

Satellitengestützte Fernerkundung stellt eine wertvolle Möglichkeit dar, Veränderungen in der Landbedeckung und Landnutzung zu verfolgen und die dynamischen Perioden der letzten Dekaden zu rekonstruieren. Die für die Tropen typische großflächige und häufige Wolkenbedeckung hat jedoch auch große Datenlücken zur Folge. Komposite aus Landsat und RapidEye Daten sollen in diesem Fall helfen, den größten Informationsgehalt aus den verfügbaren Daten zu gewinnen. Herkömmliche Ansätze zur Erstellung von Kompositen nutzen meistens möglichst wolkenarme Szenen um das anvisierte Datum herum und, falls nötig, ebenfalls Szenen nahe des Tages im Jahr aus anderen Jahren. Da für optische Sensoren aufgrund der Wolkenbedeckung eine generell schlechte Datenlage herrscht, wird durch die vorliegende Studie ein anderer Ansatz zur Erstellung von Kompositen bei generell starker Wolkenbedeckung erfolgt. In einem dichten Layerstack aus allen verfügbaren Szenen der untersuchten Zeitspanne werden Werteperzentile je Pixelposition und je Band berechnet. Dabei wird auf die Berechnung von Tasseled Cap Komponenten und dem NDVI, sowie auf das SRTM DEM zurückgegriffen. Landsat-Daten werden genutzt, um Landbedeckungs- und Landnutzungskarten für die Perioden um die Jahre 1984, 1994, 2004 und 2014 zu erstellen. Die Zeitschnitte werden jeweils in Regen- und Trockenzeit unterteilt, um die maximale Überflutung des Feuchtgebiets zu erfassen. So können auch stabile Klassen wie permanent überflutete Flächen oder Bergwald und variable Klassen wie temporär überflutete Grassavanne getrennt werden. Der nördliche Teil des Untersuchungsgebiets um Ifakara, die größte Stadt des Einzugsgebiets, wird von räumlich hoch aufgelösten RapidEye Szenen zwischen 2013 und 2015 abgedeckt. Anhand von 2015 und 2016 im Feld erhobenen Daten werden mit Hilfe eines überwachten Random Forest Klassifikators die multitemporalen Metriken jeder Periode klassifiziert und die Klassifikation validiert. Objekte, die sich über die Zeit nicht verändert haben, werden als Trainingsgebiete für die historischen Kompositen verwendet.

Die Ergebnisse bestätigen die beschleunigte Veränderung von Landbedeckung und Landnutzung während der letzten Dekade, wobei lediglich abgeschiedene und unzugängliche Geländeabschnitte unverändert geblieben sind. Der anthropogene Einfluss geht vor allem von den Siedlungen aus und breitet sich in die Überschwemmungsfläche und die angrenzenden Bergwälder aus.

Vortrags-Session 2

Einsatzbereiche des Gyrocopters D-MHSA im Bereich des Umweltmonitoring

LUTZ BANNEHR¹, CHRISTOPH ULRICH¹

¹ Hochschule Anhalt, Institut für Geoinformation und Vermessung, Dessau

Abstract

Seit 2014 betreibt die Hochschule Anhalt einen innovativen Forschungs gyrocopter. Es handelt sich dabei um einen geschlossenen zweisitzigen Gyrocopter, auch genannt Tragschrauber, der im Bereich der angewandten Forschung und Ausbildung vom Institut für Geoinformation und Vermessung Dessau betrieben wird.

Zur Sensorausstattung zählen eine 36 Megapixel RGB-Kamera, eine Thermalkamera und ein hyperspektrales abbildendes Spektrometer mit 160 Bändern je Pixel. Zur hochgenauen Datenerfassung und -berechnung sind auf der Forschungsplattform ein Flugmanagementsystem sowie ein Trägheitsnavigationssystem integriert. Eine Flugplanungssoftware und ein Flugmanagementsystem erlauben das jeweilige Forschungsgebiet anzufliegen, mit automatischer Auslösung der Kamerasysteme.

Die Einsatzmöglichkeiten sind in der Umweltforschung zu sehen. So kann der Gyrocopter zum Umweltmonitoring, der Kartierung von Bestandsdaten, der Waldzustandsüberwachung, dem Precision Farming, der Ertragsschätzung, der Ableitung von Wasserinhaltsstoffen, der Erstellung von 3D-Stadtmodellen, der Atmosphärenforschung und vielem mehr eingesetzt werden. Besonders geeignet ist er für den Einsatz von kleinen Flächen bis etwa 50 km². Damit liegt er im Einsatzbereich zwischen den modernen Drohnen und den klassischen Messflugzeugen. Zu kommerziellen Messflugzeugen stellt er eine kostengünstige Alternative dar.

Im Vortrag werden neben der Sensorik verschiedene Anwendungsbereiche des Gyrocopters mit seinen Grenzen vorgestellt. Die Ergebnisse zeigen die hohe Qualität der Daten und die spezifischen Anwendungsbereiche.

Photogrammetrische Ableitung von 3D-Punktwolken für Monitoringaufgaben

THOMAS BAHR¹, NICOLAI HOLZER¹

¹Harris Corporation, Talhofstraße 32a, D-82205 Gilching

Abstract

Aus Luft- und Satellitenbilddaten abgeleitete Geländeinformationen bieten wichtige Ergänzungen für zahlreiche fernerkundliche Monitoringaufgaben. Als effiziente und kostengünstige Alternative zu LiDAR-Befliegungen können z. B. Höhenmodelle tagesaktuell erstellt oder für die historische Recherche aus Archivmaterial gewonnen werden.

In diesem Beitrag zeigen wir Ihnen live die photogrammetrische Ableitung von 3D-Informationen aus Stereobilddaten des Sensors Ikonos sowie aus Luftbildern einer Drohnenbefliegung. Die Prozessierung und Auswertung erfolgt unter Verwendung der Software-Plattform ENVI®. Anhand der Stereobilddaten werden durch Nutzung des Photogrammetrie-Moduls von ENVI® 3D-Punktwolkedaten berechnet. Der vollautomatisierte Ansatz leitet mittels Semi Global Matching für jedes einzelne Pixel eine 3D-Information ab. Für die überlappenden Luftaufnahmen der Drohnenbefliegung wird das speziell für diese Art von Daten entwickelte Programm ENVI OneButton® eingesetzt. Dieses einfach nutzbare Tool ist hochautomatisiert und zeichnet sich durch eine hervorragende Leistungsfähigkeit bei sehr großen Datenmengen aus.

Aus den resultierenden 3D-Punktwolkedaten werden anschließend Folgeprodukte wie Digitale Gelände- und Oberflächenmodelle sowie verzerrungsfreie multi- oder hyperspektrale Orthomosaike abgeleitet. Diese sind wichtige Ausgangsdaten für 2D- und 3D-Veränderungsanalysen unterschiedlichster Fragestellungen im Landschaftsprozessmonitoring.

Die einzelnen Arbeitsschritte lassen sich zu individuellen, operationellen Arbeitsabläufen zusammenfassen. Durch das Zusammenspiel von IDL und Python können diese dann nahtlos in z. B. automatisierte GIS-Prozesse integriert werden.

Multidekadische Gletschermassenbilanzierung in Hochasien basierend auf photogrammetrischer und interferometrischer Datenauswertung verschiedener Satellitensysteme

GEBHARD WARTH¹, VOLKER HOCHSCHILD¹

¹Eberhard Karls Universität Tübingen, Geographisches Institut

Abstract

Der Temperaturanstieg in Folge des globalen Klimawandels zieht erhebliche Auswirkungen auf die Kryosphäre nach sich. Die Kryosphäre und speziell Gletscher in Hochasien sind sehr sensitiv für nur geringfügige Klimaveränderungen. Der Rückgang von Gletschern kann jedoch sehr negative Folgen nach sich ziehen, da Schmelzwässer zur Bewässerung Lebensgrundlage von Milliarden Menschen sind, als Energiequelle genutzt werden und zudem zum Anstieg des Meeresspiegels beitragen. Zur Erfassung glazialer Dynamik durch Gletschermassenbilanzierung ist Erdbeobachtungssensorik hochgradig geeignet, da die flächenhafte Erfassung für Gletscher und Eiskappen sehr effizient und mittlerweile temporal sehr hochaufgelöst erfolgt. Zudem besteht durch verschiedene Sensoren eine zeitliche Abdeckung bis in die 1970er Jahre. Aufgrund jedoch geringer Lebenszyklen und unterschiedlicher Aufnahmeverfahren ist die erfolgreiche Kombination der Daten der entsprechenden Archive von entscheidender Bedeutung.

In dieser Arbeit werden fernerkundungsbasierte Ableitungen von Volumenänderungen durch den Vergleich aktueller bistatischer TanDEM-X-Daten mit früheren TanDEM-X-Daten oder abgeleitete Digitale Geländemodelle (DGM) weiterer Fernerkundungssensoren durchgeführt. In sechs ausgesuchten Testgebieten auf dem tibetischen Plateau und im Himalaya mit unterschiedlichen klimatischen Einflüssen wird dieser Ansatz der Gletschermassenbilanzierung getestet.

Für die Gletschermassenbilanzierung werden DGMs verschiedener Zeitpunkte benötigt, deren Differenzen die Volumenänderung während der jeweiligen Zeiträume beschreiben. Um aktuelle DGMs zu generieren und die aktuellen Gletscherausdehnungen darstellen zu können, werden bistatische TanDEM-X-Aufnahmen der experimentellen Science Phase mit einer räumlichen Auflösung von 3,5 Metern herangezogen. Durch die interferometrische Prozessierung werden hochaufgelöste DGMs erzeugt, die durch die synchrone Aufnahme beider Satelliten praktisch keine temporalen Dekorrelationen aufweisen. Für das Jahr 2000 steht das freie DGM der Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) zur Verfügung, das eine globale Abdeckung durch das C-Band besitzt, zudem als zweite Variante, jedoch in geringerer Abdeckung, im X-Band generiert wurde. Sämtliche SRTM-Daten stehen mittlerweile mit einer räumlichen Auflösung von 30 Metern zur Verfügung. Ab 1971 erreichte der KH-9 Hexagon Satellit eine beinahe globale Abdeckung an optischen Daten, bei einer räumlichen Auflösung von 6 – 9 Metern. Diese sind seit 2011 deklassifiziert und eignen sich durch starke Überlappung der Aufnahmen für photogrammetrische DGM-Prozessierung.

Das durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderte Projekt TanDEM-Ice befasst sich mit der Implementierung der experimentellen TanDEM-X-Daten, die durch sehr langen Baselines aufgezeichnet wurden, in glaziologischen Anwendungen. Zudem wird diskutiert werden, wie physikalische Unterschiede in der Aufnahmetechnik zu bewerten sind. Während photogrammetrisch generierte Höhenmodelle die Oberfläche, inklusive sämtlicher Objekte und Vegetation, abbilden, weisen interferometrisch abgeleitete Höhenmodelle aus Radardaten unterschiedliche Eindringtiefen in Oberflächen auf.

Eine webbasierte Lernumgebung zur Integration von Satellitenbildern im Geographieunterricht – Umsetzung und Evaluation

GUIDO RIEMBAUER¹, VERA FUCHSGRUBER¹, NILS WOLF¹, ALEXANDER SIEGMUND^{1,2}

¹ Pädagogische Hochschule Heidelberg, Abteilung Geographie, Research Group for Earth Observation (geo), riembauer@ph-heidelberg.de, fuchsgruber@ph-heidelberg.de, wolf3@ph-heidelberg.de, siegmund@ph-heidelberg.de

² Heidelberg Center for the Environment (HCE) & Geographisches Institut, Universität Heidelberg

Abstract

Die Nutzung von Fernerkundungsdaten im Unterricht beschränkt sich nach wie vor zumeist auf die Interpretation analoger, meist in „Echtfarben“ dargestellter Satellitenaufnahmen. Das Potenzial der Erdbeobachtung durch geographische Fernerkundungsmethoden, das in den digitalen Analysemöglichkeiten liegt, bleibt dadurch weitgehend ungenutzt. Im Projekt „Die Erde verstehen lernen – Einsatz moderner Satellitenbildtechnologie zur Erdbeobachtung für Jugendliche (Space4Geography)“ wird daher eine webbasierte Lernumgebung entwickelt, durch die die Nutzung originaler digitaler Satellitenbilddaten im Unterricht gefördert werden soll.

Zehn thematisch differenzierte Lernmodule für die Klassenstufen 5-13 greifen bildungsplanrelevante Fragestellungen des Geographieunterrichts auf und leiten die Schüler/innen zu einer problemorientierten Nutzung von Satellitenbilddaten an. Die Lernmodule fokussieren sich auf konkrete Raumbispiele, in denen sie eine reale geographische Fragestellung (z.B. Hochwasserkatastrophe in Deutschland) mit Hilfe von Fernerkundungsmethoden bearbeiten und Lösungsansätze entwickeln sollen.

Die Inhalte der Lernmodule sind durch Texte, Animationen, Videos, interaktive Karten und Bildergalerien multimodal aufbereitet und werden in einzelnen, aufeinander aufbauenden Wissensseinheiten erarbeitet. Interaktive Aufgaben, bei denen Punkte für ein Abschlusszertifikat gesammelt werden, bieten die Möglichkeit einer Lernerfolgskontrolle durch die Schüler/innen selbst. Durch die Implementierung adaptiver Lernpfade wird die Lernplattform dabei dem Grundsatz individualisierter Lernprozesse gerecht, bei denen der Schwierigkeitsgrad einzelner Lerninhalte sich automatisiert an das Antwortverhalten sowie der Bearbeitungszeit der Schüler/innen und damit an deren individuellen Lernbedarf anpasst.

Im Mittelpunkt jedes Lernmoduls steht die themenzentrierte Bearbeitung digitaler Satellitenbilddaten durch die Schüler/innen. Hierzu ist in die Lernplattform die webbasierte Fernerkundungssoftware Blickpunkt Fernerkundung (BLIF) 2.0 integriert. Sie erlaubt den Schüler/innen durch eine methodisch-didaktisch aufbereitete Toolsammlung Fernerkundungsdaten in Hinblick auf die jeweilige geographische Fragestellung zu bearbeiten (z.B. Falschfarbenkomposite), analysieren (z.B. verschiedene Indexbildungen) und klassifizieren (z.B. überwachte Landnutzungsklassifikationen). Je nach Kenntnisstand der Schüler/innen in der und dem konkreten Anforderungsprofil der Aufgabenstellungen wird das Angebot an Analysefunktionen automatisiert angepasst.

Der Großteil der Aufgabenstellungen wird dabei mit Hilfe hochauflösender RapidEye-Aufnahmen bearbeitet, von denen 50 Szenen zur Auswahl stehen. Für höhere Klassenstufen stehen außerdem zwei Lernmodule zur Verfügung, in denen SAR-Funktionalitäten wie Speckle- oder Schwellenwertfilter bei TerraSAR-X-Daten zur Anwendung kommen. Die Fernerkundungssoftware BLIF ist auch als eigenständiges Online-Tool verwendbar und bietet u.a. Funktionen zum Hochladen, Aufbereiten und Analysieren eigener Satellitendaten. Um die Anschlussfähigkeit der Lernmodule an die Fragestellungen des Regelunterrichts im Fach Geographie zu gewährleisten, wurde eine bundesweite Bildungsplananalyse durchgeführt, auf deren Ergebnisse Lernmodulthemen definiert wurden. Die Länge der Lernmodule ist zudem mit 90 Minuten für die Nutzung im Schulalltag optimiert. Zur Anwendung wird lediglich ein Endgerät mit Internetverbindung benötigt, wobei die Lernumgebung durch responsives Webdesign für klassische PCs sowie Tablets geeignet ist. Da der Fokus der Lernmodule – ganz im Sinne eines „Lernen mit Fernerkundung“ anstatt „Lernen über Fernerkundung“ – auf der methodisch-didaktisch aufbereiteten

und stufenweise angeleiteten thematisch-problemorientierten Anwendung von Fernerkundungsmethoden liegt, ist kein spezielles Vorwissen von Lehrer/innen oder Schüler/innen erforderlich. Im Lernmodul erläutert eine Assistentenfigur die nötigen Grundlagen, für Lehrer/innen steht zudem für jedes Modul eine Handreichung zur Verfügung, die die Lernziele des Lernmoduls und dessen didaktisches Konzept zusammenfasst. Zur Qualitätssicherstellung und Optimierung der Lernplattform werden die Lernmodule in der „GIS-Station“, einem abteilungseigenen Kompetenzzentrum für digitale Geomedien und in Zusammenarbeit mit den DLR_School_Labs Oberpfaffenhofen mit etwa 800 Schülern/innen eingehend evaluiert.

Erdbeobachtung in der virtuellen Realität – Der Einsatz von Augmented Reality zur Integration des High Definition Earth Viewing Experimentes im Schulunterricht

ANDREAS RIENOW¹, VALERIE GRAW, SASCHA HEINEMANN, ANNETTE ORTWEIN, JOHANNES SCHULTZ, FABIAN SELG, GUNTER MENZ

¹ Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Geographisches Institut

Abstract

Erdbeobachtung und die Faszination an Bildern aus dem All erlangen in Zeiten von Social Media eine immer größere Reichweite. Besonders begeistern Astronauten der Internationalen Raumstation (ISS) mit ihren Bildern von unserem Planeten die Öffentlichkeit. Sie ermöglichen umfangreiche Einblicke auf die natürlichen Phänomene der Erde, aber auch auf Naturkatastrophen oder Eingriffe des Menschen in die ökologischen Systeme. Trotz ihrer visuellen Ästhetik und ihres Nutzens als geomethodisches Erkenntnisinstrument zur quantitativen und qualitativen Erforschung der gekoppelten Mensch-Umwelt Systeme finden Erdbeobachtungsdaten noch selten einen reflektierten Eingang in den alltäglichen Schulunterricht. Hier knüpft das vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) geförderte Projekt „Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS im Schulunterricht“ (www.columbuseye.uni-bonn.de) der Arbeitsgruppe Fernerkundung der Universität Bonn an. Ziel des didaktischen Projekts ist es die Erdbeobachtung aus dem All im Allgemeinen und von der ISS im Speziellen nachhaltig und umfassend in den Schulunterricht zu integrieren. Als exklusiver europäischer Partner des „High Definition Earth Viewing Experimentes“ (HDEV) der NASA, archiviert Columbus Eye die Aufnahmen der am Columbus Labor befestigten vier HD-Kameras und integriert die Bilder und Videos der ISS in interaktive Unterrichtsmaterialien. Sie behandeln Themen des Curriculums der MINT-Fächer Geographie, Physik und Mathematik. Der Beitrag stellt exemplarisch dar, wie analoge Arbeitsblätter mit digitalen Anwendungen verknüpft und zum Monitoring von Landschaftsprozessen im Schulunterricht eingesetzt werden können. Es wird gezeigt, wie Applikationen für mobile Wiedergabegeräte entwickelt werden, die die Möglichkeit bieten, die erdbeobachtenden Videos des HDEV-Experimentes mit ‚Augmented Reality‘ darzustellen. Auf diese Weise können bspw. analoge Landnutzungskarten um digitale Erdbeobachtungsdaten direkt erweitert und von Schülerinnen und Schülern (SuS) angewandt werden. Zusätzlich werden ‚Highlights‘ aus dem 18 TB umfassenden HDEV-Archiv vorgestellt. Durch die hohe zeitliche Auflösung der HDEV-Videos kann man die landschaftliche Vielfalt im globalen Maßstab analysieren. So wird gezeigt wie einfache Analysetools von den SuS dazu verwendet werden können, um die Schneebedeckung der Anden oder das Ausmaß der Sahara eigenständig zu klassifizieren und zu quantifizieren. Abschließend werden Einblicke in das neu geschaffene Web-GIS des Projektes gegeben und erörtert wie Highlight-Videos des HDEV-Experimentes thematisch kategorisiert und mit der aktuellen Position der ISS verknüpft werden. Durch den Dreiklang aus ‚Sehen‘, ‚Informieren‘ und ‚Interagieren‘ wird ein Grundstein in die Richtung des eigenverantwortlichen Umgangs von SuS mit Geomedien im Bereich der Luft- und Raumfahrt gelegt.

Vortrags-Session 3

Remotely sensed trends in European spring phenology for 1989-2007

DANIEL DOKTOR¹, MAXIMILIAN LANGE¹, DIRK KOSLOWSKY¹, FRANZ-W. BADECK¹

¹UFZ - Helmholtz Centre for Environmental Research, Leipzig

Abstract

Various studies assessed the vegetation response to modified temperature patterns by extracting phenological metrics from satellite observations. While assessments based on ground observations reveal a trend to earlier green-up results of corresponding studies relying on remotely sensed data have been ambiguous. This work integrates and evaluates most commonly used methods to compute green-up dates based on satellite imagery. Effects of those methods on trends of computed green-up dates are subsequently analysed. In contrast to previous studies, NOAA AVHRR daily NDVI observations and 8-day composites of 1 km - rather than 8 km, resolution (1989-2007) of Central and Western Europe were used.

For each method we tested a number of local and global threshold values determining green-up. Local thresholds relate to pixel-specific NDVI maximum and minimum values, i.e. they can vary between years for a single pixel and also between neighbouring pixels. Global thresholds refer to fix NDVI values over all pixels and years. Computed green-up days were evaluated against an extensive phenological ground network and also a phenological model driven by temperature and day length for the area of Germany.

Results reveal substantial differences between applied methods when single years are analysed. For most methods results are closer to ground observations when using local, not global thresholds. Differences between daily and composite products are only minor. For the first time we can show a trend towards an earlier greening up (between 0.5 - 3 days/year) across all implemented methods. The trend magnitude depends mostly on the applied threshold, not the method used. Local thresholds indicate a slight spring advancement. Global thresholds, in contrast, suggest a more pronounced trend towards earlier green-up. Again, differences in trend do not greatly differ when using the daily or composite products. Trends based on local thresholds are in line with observed trends on the ground and modelled trends for the area of Germany.

Analyzing phenology of grassland along a transect through altitudinal zones using remote sensing

ANUDARI BATSAIKHAN¹, CHRISTOPHER CONRAD¹, DORIS KLEIN², SARAH ASAM³

¹ Department of Remote Sensing, University of Würzburg

² German Aerospace Center

³ European Academy of Bozen / Bolzano

Abstract

Phenology, the timing of plant and animal life cycle events, is controlled by climatic factors such as temperature, light, precipitation, soil moisture and snowmelt. At the same time, it also gives feedbacks to the ecosystem influencing albedo and fluxes of water, energy and CO₂. Therefore it is a good way to observe the impact of climate change on ecology.

Geographically, phenology in mountain areas have been less studied due to lack of information sources. However, mountain areas are known to be particularly sensitive to climate change due to their complex climate system. In fact, some studies have already reported changes in grassland phenology (Colombo, et al., 2011; Rammig, Jonas, Zimmermann, & Rixen, 2010). Grasslands in the mountain areas, especially alpine grasslands, have short growing season and thus small changes in length of growing season will affect its ecosystem greatly. Furthermore, grasslands are used in many cases as meadows and pastures and changes in its phenology will likely influence agricultural practices. Thus, a better understanding of climatic impacts on grassland phenology is necessary for future agricultural management under climate change.

This research aims at investigating grassland phenology in mountain areas at different altitudes and at providing a better understanding of how climatic factors affect grassland phenology. The study sites are arranged along an altitudinal gradient in the European Alps covering thus different climatic conditions over a short distance.

Land surface phenology based on remote sensing is used to investigate and compare grassland green up dates at different altitudes, expositions and land use influences. For this research, a Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) product from Landsat 8 is used. TIMESAT software is applied for the analysis and a threshold approach based on amplitude of NDVI time series is taken to estimate the green up dates. While Landsat 8 has not been used in many studies expectedly due to its low temporal resolution (every 16 days) and data loss resulting from cloud occurrence in scenes, it was chosen here since its relatively high spatial resolution (30m) was preferable for the study area where topography and altitude differ over a short distance. The results will be validated by comparison to existing records (e.g. PhenoCam).

The temporal resolution and the availability of data can be further improved by using another sensor (e.g. Sentinel 2).

References

- Colombo, R., Busetto, L., Fava, F., di Mauro, B., Migliavacca, M., Cremonese, E., Galvagno, M., Rossini, M., Meroni, M., Cogliati, S., Panigada, C., Siniscalco, C. & di Cella, U. M. (2011). Phenological monitoring of grassland and larch in the Alps from Terra and Aqua MODIS images. *Italian Journal of Remote Sensing*, 43(3), pp. 83-96. doi:10.5721/ItJRS20114336
- Rammig, A., Jonas, T., Zimmermann, N. E. & Rixen, C. (2010). Changes in Alpine plant growth under future climate conditions. *Biogeosciences*, 7, pp. 2013-2024. doi:10.5194/bg-7-2013-2010

Spectral based mapping and characterisation of salt effected ecosystems in a post-mining area near Halle (central Germany)

DANIEL SCHWEFEL¹, CORNELIA GLÄBER²

¹SphereOptics GmbH, Product engineer; dschwefel@sphereoptics.de

²Martin Luther University Halle-Wittenberg, Department of Remote Sensing and Cartography; Head of the Department; cornelia.glaesser@geo.uni-halle.de

Abstract

The substance output of mining dumps represents a landscape-ecological problem of global character. Tailing piles of potash salt processing underlie intense discharges causing azonal salinations of the environment. The resulting inland salt marshes often constitute important protective biotopes for the species conservation since they form the habitat of numerous endangered floral species. The inland salt marsh in the Weitzschke-depression near Halle (Central Germany) is a unique example with regard to its size and abundance of halophytes.

In classical CIR aerial image analyses the generally highly structured stocks of halophytes can only be limitedly and insufficiently identified. Therefore, time-consuming and cost-intensive field mapping has been the only solution heretofore. Thus new remote sensing methods are required to minimize costs and deliver fast results.

From 2009 to 2013 spectroscopic field measurements (ASD field spectrometer) were conducted in order to gather the spectral characteristics and the identifiability of halophytes and halophilic phytosociologies as well as their variance in different phenological stages. Halophytes of extreme locations (*Salicornia europaea* and *Suaeda maritima*) usually occur as mono or dominance stands and display specific spectral characteristics. Likewise, it becomes apparent that salty phytosociologies are distinguishable from ruderal and segetal communities, on account of their spectral behavior.

Based on these spectral peculiarities, an algorithm for the detection of halophytes was developed. This was accomplished by means of hyperspectral airborne imagery (HyMap). By the use of a decision tree classification with adapted and new developed vegetation indices salty phytosociologies could be determined. Due to the inclusion of modern methods of machine learning (SVM) the preciseness of the model could be further improved.

Additionally terrestrial hyperspectral imaging data (VNIR range from 450 to 1000 nm) could be collected from various stocks of halophytes captured by a Cubert UHD 285 camera. Due to the high spatial resolution of the terrestrial data variations within the plant associations could be investigated and evaluated, whereby the classification results of the airborne data can be further improved.

The combination of hyperspectral data analysis and classical panchromatic, true color or near-infrared airborne data interpretations result in a better understanding of complex and high structured post-mining landscape and allows an improved multitemporal analysis of high dynamic ecosystems like salt marshes.

The implementation of the algorithm for other areas could significantly facilitate the complex field work und would also enable a more cost-effective monitoring for inland salt marshes.

Vortrags-Session 4

Thermalinfrarot-Aufnahmen – Welche Informationen lassen sich aus diesen Daten ableiten ?

EBERHARD PARLOW¹

¹ Departement Umweltwissenschaften, Meteorologie - Klimatologie – Fernerkundung, Universität Basel/Schweiz

Abstract

Seit Jahrzehnten werden Thermalinfrarot-Satellitendaten (TIR) für Klimauntersuchungen verschiedener Geosysteme verwendet. Eines der ersten TIR-Projekte, bei dem Tag- und Nacht-Infrarot-Daten zur Verfügung standen, war die HCMM-Kampagne (Heat Capacity Mapping Mission) der NASA in den frühen 1980er Jahren. Diese Daten hatten eine Gitterweite von 500 m, mit denen es erstmals möglich war, urbane Systeme hinsichtlich ihrer thermalen Strukturen zu untersuchen sowie die Einflüsse der Landnutzung auf Oberflächentemperaturen zu studieren.

Seit dem Start von Landsat-TM-5 und Landsat-ETM-7 haben die sich auf Satelliten-Thermal-Infrarot-Daten stützenden Arbeiten zum Stadtklima dramatisch zugenommen. Auch heute noch gibt es eine sehr große Anzahl neuer Publikationen zum urbanen Klima bzw. dem Städtischen Wärmeinseleffekt (urban heat island UHI), die auf Landsat-5/7/8 oder Aster-Aufnahmen beruhen. In den letzten Monaten sind auch zahlreiche Nacht-Infrarot-Daten insbesondere von Aster öffentlich verfügbar gemacht worden, was das Anwendungsspektrum erneut erweitert.

In den meisten dieser Studien wird versucht, den Städtischen Wärmeinseleffekt durch die räumliche Verteilung der Oberflächentemperaturen zu erklären. Die entscheidende Frage jedoch ist, ob dieser einfache wirkende Zusammenhang zulässig ist, denn er ignoriert völlig die sehr komplexen Zusammenhänge zwischen dem Strahlungs- und insbesondere dem Wärmehaushalt einer Oberfläche, die wesentlich komplexer sind als der vermeintlich einfache Zusammenhang zwischen Oberflächentemperatur und Lufttemperatur.

Dieser Vortrag versucht mit zwei Beispielen (Stadtklima und Oberflächentemperatur bzw. nächtliche Oberflächentemperaturen im Schwarzwaldwestrand) aufzuzeigen, dass der o.g. einfache Zusammenhang in der Regel unzutreffend ist.

Estimation of actual evapotranspiration to derive irrigation efficiency indicators in the Aral Sea Basin, Central Asia

PATRICK KNÖFEL¹, DIMO DIMOV¹, SARAH SCHÖNBRODT-STITT¹, CHRISTOPHER CONRAD¹

¹ Department of Remote Sensing, University of Wuerzburg, Oswald-Külpe-Weg 86, 97070 Würzburg, patrick.knoefel@uni-wuerzburg.de

Abstract

Detailed knowledge of land surface fluxes, especially latent and sensible heat components, is important for an improved understanding of interactions between the climate and land surface. The determination of these fluxes, in particular actual evapotranspiration (ET) enables a better understanding how artificial ecosystems such as irrigated agricultural landscapes affect the natural water cycle. It also contributes valuable input for agriculture applications such as irrigation water management, because it allows for assessing the performance of irrigation systems as well as sustainability studies. Both directions of information flow are urgently required in the Aral Sea Basin of Central Asia, where the withdrawal of water for agricultural use in the countries of Central Asia is more than 90 %.

The use of remote sensing data to determine actual ET is particularly suitable to provide area based indicators for the evaluation of the efficiency and productivity (crop water consumption) of irrigation systems. This study aims at both, the quantification of ET and the calculation of indicators for irrigation system management at the example of the Fergana Valley in the Aral Sea Basin. The study belongs to the in context of the CAWa ("Water in Central Asia", www.cawa-project.net) project which aims on building a scientific and technical data basis for a sustainable water management on a cross-national level.

One of the most common models dealing with energy budget residual, the Surface Energy Balance Algorithm for Land (SEBAL) is applied to six Landsat 8 images in 2015. SEBAL requires remote sensing input data like radiation, surface temperature, NDVI, and albedo. Based on a Landsat based crop map, both, crop water demands and crop water consumption (actual ET) are derived. The relation of crop water consumption and crop water demands is then calculated as indicator of water supply. Furthermore, crop yield information is used to calculate an indicator for water productivity with respect to evapotranspiration (WP).

Mean values of daily ET ranged between 0 and 13 mm for agricultural fields. The regions mean WP is 0.48 kg/m³ for winter wheat and 0.23 kg/m³ for cotton. Thus, WP is small compared to other irrigation systems of the world.

Verbesserung von Solarpotentialmodellen durch MODIS Bewölkungsdaten

CHRISTIAN SOMMER¹, HANS-JOACHIM ROSNER¹, VOLKER HOCHSCHILD¹

¹Eberhard Karls Universität Tübingen, Geographisches Institut, Arbeitsgruppe Physische Geographie / Geoinformatik

Abstract

Die Durchlässigkeit der Atmosphäre ist ein wichtiger Faktor bei der Berechnung des Solar-potentials. Durch die Verwendung der Optische-Dichte-Daten von MODIS kann die Genauigkeit der Modelle erhöht werden.

Solarpotentialmodelle finden bei ökologischen und spätestens seit dem Bedeutungsgewinn erneuerbarer Energien auch bei wirtschaftlichen Fragestellungen eine Anwendung. Heute sind sie fester Bestandteil vieler GIS-Programme. Mit den Modellen werden oft Strahlungs-summen eines ganzen Jahres berechnet, um etwa das Leistungspotenzial einer Photovoltaikanlage bestimmen zu können. In den gängigen Modellen kann das Solarpotential anhand des Sonnenstandes mit beliebiger Tages- und Stundengenauigkeit berechnet werden. Bei der Durchlässigkeit der Atmosphäre werden jedoch nur einfache Konstanten verwendet, die dann für jeden Tag und jede Stunde des gesamten Jahres gelten. Die Variabilität der Atmosphäre wird dadurch nicht berücksichtigt. Ein solcher konstanter Durchlässigkeitsparameter ist in vielen Modellen vertreten: In ArcGIS wird er beispielsweise als Transmittivity, in SAGA GIS als Lumped Atmospheric Transmittance oder im komplexen Perez-Modell als Klarheitsindex bezeichnet (Fu et al. 1999, Boehner 2009, Perez 1990, Quaschnig et al. 2013).

In dieser Arbeit wurde ein Ansatz gewählt, bei dem die Lichtdurchlässigkeit der Atmosphäre als zeitlich und räumlich variabler Standortfaktor betrachtet wird. Ziel ist es, den Durchlässigkeitsparameter Transmissivität des ArcGIS-Modells abhängig von den atmosphärischen Bedingungen zu bestimmen und dadurch den Fehler zwischen Modellwert und realer Strahlung zu minimieren.

Um die atmosphärischen Bedingungen bestimmen zu können, wurde ein Atmosphärenprofil aus MODIS-Bewölkungsdaten erstellt, welches abhängig vom Standort und dem Zeit-punkt der Aufnahme ist. Dazu wurden die vorproduzierten Datenprodukte Cloud Mask, Cloud Top Height und Cloud Optical Thickness verwendet, um anschließend verschiedene Durchlässigkeitsparameter aus den Profilen zu berechnen. Die ermittelten Durchlässigkeitswerte wurden durch Strahlungsdaten einer Klimastation validiert.

Der Modellparameter Durchlässigkeit und die optische Dichte der Atmosphäre wurden auf Korrelation geprüft und ein mittlerer statistischer Zusammenhang festgestellt. Schließlich wurde eine Regression bestimmt, mit deren Hilfe das Solarpotential auf Basis von Messungen der optischen Dichte berechnet werden kann.

Mit diesen Informationen wurde ein Programm erstellt, dass aus Fernerkundungsdaten die optische Dichte der Atmosphäre bestimmt, daraus den Durchlässigkeitsparameter berechnet und schließlich das Solarpotential modelliert. Die Validierung des Programms zeigt, dass durch die dynamische Anpassung des Solarpotentialmodells an die atmosphärischen Bedingungen das Modellergebnis um bis zu 36% gegenüber statischen Modellen verbessert werden konnte. Auch konnten jahreszeitliche Trends der Über- bzw. Unterschätzung des Solarpotentials beobachtet werden.

Literatur

- Fu, P. & Rich, P.M. (1999), Design and implementation of the Solar Analyst: an ArcView extension for modelling solar radiation at landscape scales. Proceedings of the Nineteenth Annual ESRI User Conference, 1-33.
- Boehner, J. & Antonic, O. (2009), Land Surface Parameters Specific to Topo-Climatology. Hengl, T. & Reuter, H.I. (Hrsg.): Geomorphometry. Concepts, Software, Application, Developments in Soil Science, 33, 195-225.

- Perez, R., Ineichen, P, Seals, R., Michalsky, J. & Stewart, R. (1990), Modeling Daylight Availability and Irradiance Components from Direct and Global Irradiance. *Solar Energy*, 44, 271- 289.
- Quaschnig, V. (2013): *Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation*. Carl-Hanser-Verlag, München, 8. Auflage, 424 S.

Landnutzungsdruck und Degradationsrisiken tropischer Waldökosysteme: Räumlich-differenzierte Erfassung und qualitative Bewertung der Landschaftsvulnerabilität auf São Tomé

SIGNE MIKULANE¹, ALEXANDER SIEGMUND¹

¹ Universität Heidelberg und Pädagogische Hochschule Heidelberg, Abteilung Geographie, Research Group for Earth Observation 'geo, Czernyring 22/11-12, 69115 Heidelberg, Tel.: +49 (0)6221/477-791 & +49 (0)6221/477-771, mikulanes@ph-heidelberg.de, siegmund@ph-heidelberg.de

Abstract

Die Insel São Tomé, im Golf von Guinea gelegen, ist bei einer Fläche von 854 km² durch ihren vulkanischen Ursprung, eine große Reliefenergie und hohe tropische Niederschläge gekennzeichnet. Durch die isolierte Lage zum afrikanischen Festland entwickelte sich São Tomé zu einem Hot Spot der Biodiversität mit einer großen ökologischen Vielfalt und einem hohen Anteil an endemischen Pflanzen und Tieren.

Als ehemalige Kolonie Portugals (1486-1975) war São Tomé mehrere Jahrhunderte durch Plantagenwirtschaft (Zuckerrohr, Kaffee, Kakao) geprägt, was zu großflächigen Primärwaldrodungen und Auslaugung der vulkanischen Böden geführt hat. Heute verstärken die schlechte ökonomische Situation und die wachsende Bevölkerung durch Über- und /oder Fehlnutzung (z.B. nicht angepasste Anbau- bzw. Feldbearbeitungs-methoden und Fruchtfolgen) vorhandener landwirtschaftlicher Flächen, Brennholzeinschlag und selektive Entnahme besonderer Baumarten mit hohem kommerziellem Wert kontinuierlich den Landnutzungsdruck. Die steilen Hänge werden durch Umwandlung zu Feldern und Gärten einer starken Erosion und Bodenverlust ausgesetzt. Durch die nach wie vor starke Zunahme der Plantagenflächen werden lokale Ökosysteme gestört oder gar komplett zerstört. Neben einer Verarmung und teilweise Erosion von Böden ist der anhaltende Rückgang des Artenreichtums eine der tiefgreifenden Folgen. Aufgrund der geringen Größe, Lage und Isolation vom Festland sowie der Anfälligkeit für Naturkatastrophen, wird São Tomé von UNFCCC und IPCC als besonders vulnerabel gegenüber klimatischer Variabilität und Veränderungen eingestuft. Die Änderungen können bereits beobachtet werden, die klimatischen Gegensätze werden größer. Dies äußert sich insbesondere in intensiveren Niederschlägen sowie längeren Trockenperioden.

Die räumlich differenzierte Erfassung und die qualitative Bewertung der Landschaftsvulnerabilität erfolgten durch eine multifaktorielle fernerkundungs- und GIS-basierte Modellierung. In der Fernerkundung kamen insbesondere die optischen Satellitendaten von Landsat und EO-1 ALI und die Radardaten von ALOS PALSAR sowie Envisat ASAR zum Einsatz. Für die Landnutzungs- und Landbedeckungsklassifizierung (LULC) wurden zwei Datensätze von EO-1 ALI Satellit mosaikiert, da es keine Einzeldatei in ausreichender Qualität (relativ geringe Wolkenbedeckung) vorhanden war. Aufgrund der permanenten Wolkendecke über die Insel musste erst eine Wolkenmaskierung beider optischen Datensätze durchgeführt werden. Die mosaikierte Datei wies nun weniger Datenlücken (ausmaskierte Wolkenbereiche) auf, dennoch waren sie zu groß um diese mittels Nachbarschaftsinterpolation zu füllen.

Bekanntermaßen gelten aktive Satellitendaten als Wetterunabhängig, deshalb kamen zusätzlich auch Radardaten zum Einsatz. Bei einer Sensormerge aus ALOS PALSAR und EO-1 ALI Daten, wurde eine Hybriddatei erstellt (höherer Informations-spektrum als Radardaten alleine), die für die Auffüllung der ausmaskierten Bereiche im klassifizierten Mosaik angewendet werden konnte. Die klassifizierte LULC-Datei wurde anschließend für Berechnungen anderer Faktoren (z.B. Hemerobie), die für die Modellierung der Landschaftsvulnerabilität benötigt wurden, eingesetzt.

Zu den Faktoren, die in der Vulnerabilitätsanalyse einfließen, zählen Habitatrelevanz, Neigung zur Degradation (resultierend aus Erodierbarkeit, Hemerobie und Hangneigung), Fragmentierung, Landnutzungsintensität und Exponierung zu anthropogenem Druck. Die Ergebnisse der Vulnerabilitätsmodellierung können als Grundlage für einen nachhaltigen Landnutzungsmanagement und Naturschutz dienen.

LUISA: Learning urban image spectral archive

MARIANNE JILGE¹, UTA HEIDEN², MARTIN HABERMEYER², CARSTEN JÜRGENS¹

¹ Ruhr-University Bochum, Geography Department, Geomatics/Remote Sensing Group, Universitaetsstrasse 150, D-44780 Bochum, Germany; marianne.jilge@rub.de (Jilge, M.), carsten.juergens@rub.de (Juergens, C.); Phone: +49-8153-28-2313 (Jilge, M.), +49-234-32-23376 (Juergens, C.)

² German Aerospace Center (DLR), German Remote Sensing Data Center (DFD), Department Land Surface, Muenchner Strasse 20, D-82234 Wessling, Germany, uta.heiden@dlr.de (Heiden, U.), martin.habermeyer@dlr.de (Habermeyer, M.); Phone: +49-8153-28-3282 (Heiden, U.), +49-8153-28-1320 (Habermeyer, M.)

Abstract

The ongoing urbanization affects the city size, urban structures and existing surface materials. Urban surface materials influences several urban processes such as urban microclimate or surface runoff. However, a comprehensive up-to-date acquisition of urban surface materials requires time- and cost-intensive fieldwork. Hyperspectral sensors provide very detailed spectral information for identifying surface materials. For material specific analysis of such data, detailed knowledge about the spectral characteristics of urban surfaces and scene-specific training data is often needed. Therefore, spectral archives or image based spectral libraries are commonly used to support automated image analyses. Existing spectral archives for urban areas are mostly incomplete due to urban complexity, the huge amount of various surface materials and regional differences.

In this study a learning urban image spectral archive (LUISA) has been developed, that overcomes the issue of incompleteness and can be used to derive scene-specific pure material spectra. It consists of an incomplete but well described starting spectral library (LUISA-A) and a tool to derive scene-based pure surface material spectra (LUISA-T). The concept is based on a three-stage approach: (1) Comparing hyperspectral image spectra with LUISA-A library spectra to identify scene-specific pure materials, (2) extracting unknown pure spectra based on spatial and spectral metrics and (3) provides the framework to implement new surface material spectra into LUISA-A. The spectral comparison is based on several similarity measures, followed by an object- and spectral-based ruleset to optimize and categorize potentially new pure spectra, and finally the integration of new labeled spectra with ancillary metadata in a spectral information system.

The results show that the majority of pure surface materials could be identified using LUISA-A. Unknown spectra are composed of mixed pixels and real pure surface materials which could be distinguished by LUISA-T.

Poster

Mapping mining heaps using multi- and hyperspectral remote sensing: A case study in the Mansfelder Land region in Central Germany

MICHAEL DENK¹, CORNELIA GLÄBER¹

¹ Martin Luther University Halle-Wittenberg, Institute of Geosciences and Geography, Department of Remote Sensing and Cartography, Von-Seckendorff-Platz 4, 06120 Halle, Germany

Abstract (Poster)

Anthropogenic deposits are of increasing interest for scientists, economists and politicians in the context of urban mining, meaning the detection and reuse of materials of potential economic importance. Such deposits encompass old mining heaps and industrial dump sites.

The Mansfelder Land region is well known for its copper and salt mining history. Copper slate was mined and processed for more than 800 years while potash salt mining has taken place since the end of the 19th century. Relics of these mining activities are multitudes of heaps and dump sites of different ages and dimensions depending on the corresponding mining and deposition technologies.

Since the dump site locations and the mining history of this region are well documented, this area is a suitable test site for the application of multi- and hyperspectral remote sensing approaches for the detection and mapping of corresponding deposits and potentially associated raw materials in less documented and less explored regions in a global context.

Aims of this study are the detection and mapping of dominant dump materials like low-grade copper slate, carbonates, slag from copper slate processing and potash materials. For this purpose, ASTER and WorldView-2 satellite images as well as hyperspectral AISA Dual airborne data were used. Image analyses are aided by field and laboratory reflectance measurements along with further reference data.

The satellite images as well as the hyperspectral images have been radiometrically and geometrically corrected. In addition, high resolution digital terrain models were used for BRDF correction and to assist image interpretation. Afterwards, mineralogical indices and band ratios as well as different classification algorithms were tested.

The results show that satellite remote sensing is beneficial for a first screening of large scale dump site landscapes, allowing the identification of specific dump types and a coarse quantitative categorisation with only few reference data and field measurements.

Die automatisierte Erfassung von Bodendenkmälern aus LiDAR-Daten

M. FABIAN MEYER¹, INGO PFEFFER², CARSTEN JÜRGENS¹

¹Geographisches Institut – AG Geomatik Ruhr-Universität Bochum Universitätsstraße 150 / Gebäude NA 44780 Bochum, matthias.meyer@rub.de, carsten.juergens@rub.de

²LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Münster, An den Speichern 7, 48157 Münster

Abstract (Poster)

Während die LiDAR-Technologie in den letzten Jahren einige Probleme der archäologischen Prospektion gelöst hat und verschiedene Visualisierungen entwickelt wurden, steckt die systematische und effiziente Auswertung der LiDAR-Daten immer noch in den Anfängen.

In Kooperation mit der LWL-Archäologie für Westfalen wurde daher im Rahmen einer Masterarbeit am Geographischen Institut der Ruhr-Universität Bochum eine Möglichkeit gesucht, die großen LiDAR-Datenmengen möglichst effizient auszuwerten und potenzielle Bodendenkmäler weitestgehend automatisiert zu erfassen. Bei der entwickelten Methode kommt die Software *eCognition* zum Einsatz, die mit dem Konzept der objektorientierten Klassifikation automatisch nach Bodendenkmälern sucht. Am Ende der Erfassung liegen GIS-kompatible Verdachtsflächen vor, die der Interpretation bedürfen. Um diese zu erleichtern und zu beschleunigen, sind die Verdachtsflächen danach sortiert, wie sehr sie ihrem jeweiligen Idealtyp entsprechen. Auf diese Weise können die interessantesten Flächen zuerst begutachtet und uninteressante zunächst vernachlässigt werden.

Der Workflow ist in Form eines *rulesets* gespeichert, das sich in neuen Gebieten mit wenig Aufwand anwenden lässt. Somit entfällt das zeitaufwendige Erstellen der Prozesse, was schnelle Analysen ermöglicht. Dass sich diese Klassifikationsmethode generell für die automatisierte Suche nach Bodendenkmälern eignet, wurde bereits in den letzten Jahren festgestellt.

Die objektorientierte Klassifikation klassifiziert nicht einzelne Pixel, sondern homogene Bildbereiche (Objekte), die im initialen Schritt der Segmentation erzeugt werden und hier den zu suchenden Bodendenkmälern entsprechen. Für die Objekte lassen sich verschiedenste Eigenschaften wie Form, Größe oder der durchschnittliche Pixelwert berechnen. Außerdem stehen die Objekte zueinander in Beziehung, sodass auch Nachbarschaften berücksichtigt werden. Mit denselben Eigenschaften und Nachbarschaftsbeziehungen werden Klassen definiert, die die verschiedenen Bodendenkmäler beschreiben. „Kleine, runde, Objekte, die ausschließlich von niedrigeren Objekten umgeben sind“ repräsentieren beispielsweise Grabhügel. „Große, runde Objekte, die von einem Graben umgeben sind“ beschreiben hingegen die Turmhügel von Motten und „lange, schmale, runde Objekte, die von höheren Bereichen umgeben sind und neben einem Turmhügel liegen“ die dazugehörigen Gräben. Passen die Eigenschaften eines Objektes zu denen einer Klasse, wird es ihr zugewiesen.

Das beschriebene Verfahren wurde anhand von Motten, Grabhügeln und Wölbäckern in Testgebieten in Nordwest- und Ostwestfalen entwickelt. Die Ergebnisse zeigen, dass alle drei Bodendenkmaltypen grundsätzlich erfassbar und Trefferquoten von 90-100% möglich sind. Darüber hinaus wurden auch neue Denkmäler gefunden. Die Qualität der Klassifikation hängt von mehreren Faktoren ab, darunter der Erosionsgrad der Strukturen, die Überprägung des Testgebietes durch den Menschen, die Klassifikationseinstellungen in *eCognition* und schließlich auch die Datenqualität.

Fusion und Klassifikation von multitemporalen RapidEye und WorldView-2 Szenen der Negev, Israel

IVO WALTHER¹

¹ Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Geowissenschaften und Geographie, Fachgebiet Geofernerkundung und thematische Kartographie, Von-Seckendorff-Platz 4, D-06120 Halle (Saale),
Tel.: +49-0345-55-26020, geobibo@web.de

Abstract (Poster)

Lückige und heterogene Vegetationsstrukturen sind charakteristisch für semiaride Ökosysteme, wie Shaked Park im Norden der Wüste Negev in Israel. Dort vorherrschende biologische Krusten sowie ein- und mehrjährige Pflanzen reagieren sehr sensibel und dynamisch auf Niederschlagsveränderungen. Die Erfassung ihrer räumlichen Verbreitung mit Fernerkundungsdaten stellt somit besonders hohe Ansprüche an die geometrischen und temporalen Eigenschaften von Sensoren.

Aus diesem Grund werden in vorliegender Arbeit zum ersten Mal die hohen geometrischen Eigenschaften von Satellitenbildern des Sensors WorldView-2 (WV2) mit den temporal hochauflösenden von RapidEye (RE) multitemporal fusioniert. Es liegen für Shaked Park Daten über zwei Vegetationsperioden vor. Für 2010/2011 stehen elf RE und sechs WV2-Szenen bereit. Für 2012/2013 liegen 16 RE-Szenen und eine Szene von WV2 vor. Aufgrund seiner relativ extensiven Kosten, guten geometrischen Eigenschaften und der hohen temporalen Auflösung, ist RE für viele Anwendungsfelder in der Fernerkundung, z.B. für Änderungsanalysen, prädestiniert. Trotzdem bestehen aufgrund der geometrischen Auflösung von fünf Metern, insbesondere für heterogene und kleinräumig strukturierte Gebiete wie Shaked Park, Limitierungen. So zeigte sich in vorangegangenen Forschungsvorhaben, dass die Erfassung der äußerst lückigen Vegetationsbestände der mehrjährigen Pflanzen in diesem Gebiet begrenzt möglich war. WV2 hingegen, welcher über eine deutlich höhere geometrische und bessere spektrale Auflösung verfügt, steht für Anwendungen in öffentlichen Einrichtungen aufgrund seiner hohen finanziellen Kosten in der Regel limitiert zur Verfügung.

Da sich die spektralen Bänder von RE und WV2 in hohem Maße gleichen, bietet sich eine Fusion ausdrücklich an. Dafür werden neun Fusionsalgorithmen eingesetzt. Diese umfassen die rgb-ihs, modified rgb-ihs, Gram-Schmidt (GS), PCA, Brovey-Transformation (BT), die in den Softwarepaketen ENVI mit einer dreibandigen und in ERDAS einer fünfbandigen Implementation arbeitet, NNDiffuse, wavelet-fusion sowie die Ehlers-Fusion und Hyperspherical-Color-Sharpener (HCS). Anhand ausgewählter Kriterien, wie den Erhalt der spektralen und geometrischen Eigenschaften, lieferte die HCS die besten Ergebnisse über beide Zeitreihen.

Eine anschließende Support Vector Machine (SVM) – Klassifikation, in die Klassen „Anuelle“, „Perenne“, „Krusten“ sowie „Boden“, „Siedlung“ und „Wasser“ klassifiziert, zeigt die deutliche Verbesserung des Klassifikationsergebnisses für Abgrenzungen kleinräumiger Vegetationsstrukturen exemplarisch an einen Datensatz. Die heterogene Struktur des Untersuchungsgebiets konnte somit viel stärker herausgearbeitet werden. Im Vergleich der Fusionsergebnisse der Zeitreihen stellte sich heraus, dass lediglich eine WV2-Szene innerhalb der Vegetationsphase ausreicht, um für den Anwendungsfall geeignete Ergebnisse zu erzielen.

Um die Dynamik der Vegetationstypen zu erfassen, bietet sich in weiteren Forschungsvorhaben eine multitemporale Klassifikation sowie eine Auswertung von Vegetationsindizes im Vergleich zu bereits bestehenden Forschungsergebnisse des Fachgebietes Geofernerkundung und thematische Kartographie der MLU Halle-Wittenberg an.

Towards daily global coverage – Planet's Mission 1

MAURICE SCHÖNERT¹

¹Planet Labs Germany GmbH

Abstract (Poster)

Die Gewinnung von Informationen aus multi-temporalen und hochauflösenden satelliten-gestützten Sensordaten ist eine nützliche Anwendung zur Beobachtung von z.B. agrarischen, urbanen und forstwirtschaftlichen Systemen. Viele traditionelle Sensorsysteme bieten jedoch lediglich eine globale Abdeckung in sehr geringer geometrischer Auflösung oder wenn hochauflösend, dann mit geringer Abdeckung. Zusätzlich zeichnen sich solche Systeme durch eine geringe Aufnahmewiederholrate aus und der Zugang zu den Daten erfordert Zeit, z.B. für das Tasking oder Preisangebot. Dies behindert eine kontinuierliche und flächendeckende Beobachtung der Erdoberfläche und beeinträchtigt die Detektion von Veränderungen auf einer regulären Basis. Planet Labs hat eine neue Generation von Kleinstsatelliten mit einem Multispektralsensor entwickelt und erfolgreich gestartet. Unsere Zielstellung ist täglich die gesamte Erde aufzunehmen und globale Veränderungen sichtbar und direkt zugänglich zu machen, damit auf Veränderungen möglichst schnell reagiert werden kann. Die täglich bereitgestellte, globale Abdeckung wird realisiert mit einer Satellitenkonstellation aus ca. 150 Nano-Satelliten, die Bilder in einer geometrischen Auflösung von 3-5 Metern erzielen, und einer automatisierten, cloud-basierten Datenverarbeitungsinfrastruktur, die täglich ca. 11 TB an Rohdaten verarbeitet und für den Endnutzer zum Herunterladen bereitstellt.

Important variables of RapidEye time series for modelling biophysical parameters of winter wheat

T. DAHMS¹, S. SEISSIGER¹, E. BORG², H.-H. VAJEN², B. FICHTELMANN², C. CONRAD¹

¹ Department of Remote Sensing, University of Würzburg, 97074 Würzburg,
thorsten.dahms@uni-wuerzburg.de

² German Remote Sensing Data Center, National Ground Segment, Kalkhorstweg 53, 17235 Neustrelitz

Abstract (Poster)

High-resolution agricultural monitoring, e.g. the robust derivation of biophysical parameters throughout the cropping season and at subfield level, is increasingly gaining importance for agricultural management (precision agriculture) and relies on high resolution remote sensing data (e.g. RapidEye or Sentinel-2). This data can then be utilized for regular mapping of biophysical parameters such as the fraction of absorbed photosynthetic active radiation (FPAR), the leaf area index (LAI) and the chlorophyll content. Currently the development of methods for robust mapping of these biophysical parameters is matter of subject in research. At the same time, enormous data amounts will challenge possessing capacities and a wise selection and reduction of data will improve the applicability of remote sensing in agriculture.

Biophysical parameters were modeled with RapidEye data on winter wheat in Mecklenburg-Western Pomerania, Germany using random forest based on conditional inference trees. The study aims at the selection of the most important information out of spectral bands and indices for parameter prediction on winter wheat. In-situ and remote sensing observations were grouped into phenological phases in order to examine the importance of single spectral bands or indices for modelling biophysical reality in the several growing stages of winter wheat. Model accuracies for FPAR ranged between 0.19 and 0.83 (R^2), showing, that the model accuracy is linked with the phenological phase. The results showed that for each biophysical parameter, different spectral variables become important for modeling and the number of important variables depends on the phenological time span. The prediction of biophysical parameters for short phenological groups, often depends only on one to three variables. The results also showed, that in the phenological phase of fruit development, the model accuracy is the lowest and the determination of the importance is vaguer.

Multitemporale Analyse der Dynamik und Ursachen der städtischen Oberflächentemperaturverteilung mittels satellitengestützter Fernerkundung am Beispiel der Stadt Basel

ANDREAS WICKI¹

¹ Departement Umweltwissenschaften, Meteorologie - Klimatologie – Fernerkundung, Universität Basel/Schweiz

Abstract (Poster)

In Zeiten des globalen Klimawandels und der zunehmenden Urbanisierungen des gesamten Globus, entwickeln sich Stadtklimaanalysen zu einer der wichtigsten Disziplinen der Klimawissenschaften. Laut Prognosen der WHO werden bis Mitte des 21. Jahrhunderts dreiviertel der Erdbevölkerung in Städten leben. In Kombination mit extremen Hitzewellen und typischerweise erhöhten (nächtlichen) Lufttemperaturen im städtischen Umfeld ergeben sich daraus drastische Konsequenzen für einen Großteil der Bevölkerung weltweit. Denn erhöhte Wärmebelastung kann, vor allem für ältere und schwache Personengruppen, das körperliche Wohlbefinden stark beeinträchtigen und sogar zum Tod führen.

Als Hauptursache dieses Städtischen Wärmeinselleffekts gelten die veränderten thermalen Eigenschaften der Städte aufgrund von Versiegelung und verdichteter Bebauung. Die städtische Bausubstanz speichert dabei während dem Tag aus der Wärmebilanz einen Großteil der Energie, welche wiederum der nächtlichen Abkühlung entgegenwirkt. Dies ermöglicht die üblicherweise einige Grad höheren Lufttemperaturen in der Stadt, verglichen mit dem ruralen Umland.

Um die unterschiedlichen klimatischen Eigenschaften einer Stadt räumlich und zeitlich zu untersuchen, können aus Satellitendaten im sichtbaren (VIS, NIR und SWIR) und thermalen (TIR) Wellenlängenbereich wichtige Parameter wie Landnutzung und Oberflächen-temperaturen abgeleitet werden. Diese Eigenschaften dienen zur räumlichen Analyse und Abschätzung des Stadtklimas. Im Rahmen der hier vorgestellten Studie wurden während zweieinhalb Jahren Landsat-8 Daten gesammelt und ausgewertet. Dabei entstand ein großes Datenarchiv von 19 qualitativ hochwertigen Satellitenszenen, welche in unterschiedlichen räumlichen Skalen ausgewertet wurden. Die dabei abgeleiteten statistischen Daten über die Landnutzung und Oberflächentemperaturen wurden zusammen mit hochauflösten GIS-Daten aus einem städtischen Oberflächenmodell verknüpft und verglichen. Dabei wurde versucht, die Verteilung der urbanen Oberflächentemperaturen zu charakterisieren und räumliche Tendenzen abzuleiten. Neben starken saisonalen Variationen wurde auch eine signifikante Abhängigkeit der gemessenen Landoberflächentemperaturen von der Landnutzung und den morphologischen Gegebenheiten der Stadt gefunden.

Notizen

Autorenindex

A

Amler, Esther 12
Asam, Sarah 20

B

Badeck, Franz-W. 19
Bahr, Thomas 8, 14
Bannehr, Lutz 13
Banzhaf, Ellen 9
Batsaikhan, Anudari 20
Borg, E. 32

C

Conrad, Christopher 20, 32

D

Dahms, Thorsten 32
Denk, Michael 28
Doktor, Daniel 19

F

Fichtelmann, B. 32
Fuchsgruber, Vera 16

G

Gerstmann, Henning 8, 11
Gläßer, Cornelia 11, 21, 28
Graw, Valerie 18

H

Habermeyer, Martin 27
Heiden, Uta 27
Heinemann, Sascha 18
Hochschild, Volker 15, 24
Holzer, Nicolai 14

J

Jilge, Marianne 27
Jürgens, Carsten 27, 29

K

Kirimi, Fridah 12
Klein, Doris 20
Koslowsky, Dirk 19
Krämer, Roland 9

L

Lange, Maximilian 19

M

Menz, Gunter 12, 18
Meyer, Fabian M. 29
Mikulane, Signe 26
Möller, Markus 8

O

Ortwein, Annette 18

P

Parlow, Eberhard 22
Pfeffer, Ingo 29

R

Riembauer, Guido 16
Rienow, Andreas 18
Rosner, Hans-Joachim 24
Roßner, Godela 6

S

Schönert, Maurice 31
Schultz, Johannes 18
Schwefel, Daniel 21
Seissiger, S. 32
Selg, Johannes 18
Siegmond, Alexander 16, 26
Sommer, Christian 24
Steinbach, Stefanie 12

T

Thonfeld, Frank 12
Thürkow, Detlef 8
Thürkow, Florian 8

U

Ulrich, Christoph 13

V

Vajen, H.-H. 32

W

Walther, Ivo 30
Warth, Gebhard 15
Waske, Björn 3
Wolf, Nils 16