

sharecropper – Erkennen von umwelt- und sozialschädlicher Herstellung von Agrarprodukten

sharecropper – Curating and Communicating Geographic Information of Cash Crop Cultivation Considering Environmental, Social and Economic Impacts

Martin Sudmanns¹, Hannah Augustin¹, Christian Werner¹, Gina Schwendemann¹, Stefan Zimmer¹, Stefan Hasenauer²

¹Interfakultärer Fachbereich Geoinformatik – Z_GIS, Paris Lodron Universität Salzburg · martin.sudmanns@sbg.ac.at

²EODC Earth Observation Data Centre for Water Resources Monitoring GmbH, Wien

Zusammenfassung: sharecropper kombiniert Earth Observation(EO)-Satellitendaten, Open Data und Crowdsourcing, um umwelt- und sozialschädlichen Anbau von Agrarprodukten für den Weltmarkt (*engl.* Cash Crops) zu beobachten. Daraus abgeleitete Informationen werden für unterschiedliche Zielgruppen spezifisch aufbereitet und auf einer Webplattform öffentlich bereitgestellt (<http://sharecropper.earth>). Zielsetzung ist die Sensibilisierung für das Thema und langfristig die Stärkung nachhaltiger Landwirtschaft. Der erste Anwendungsfall ist die Palmölproduktion. Dieser Artikel stellt sharecropper, die zugrunde liegende Idee und den Leitplan für eine Implementierung vor. Das Projekt ist aus dem Gewinnerbeitrag des ersten österreichischen Copernicus Hackathons und nutzt Infrastruktur des EODC.

Schlüsselwörter: Fernerkundung, Landwirtschaft, Palmöl, Nachhaltigkeit, Sentinel-Satelliten

Abstract: *sharecropper combines Earth Observation (EO) satellite data, open data and crowd sourced data in order to monitor environmental and social effects of agricultural products cultivated for the world market. This derived information is prepared for various target groups and published on a web platform (<http://sharecropper.earth>). The goal is to raise awareness and strengthen long-term support for more sustainable agricultural practices. Palm oil production is the first case study. This article introduces sharecropper, its overall concept and current implementation plan. The sharecropper project was one of the winning projects at the first Austrian Copernicus Hackathon and uses infrastructure provided by the EODC.*

Keywords: *Remote sensing, agriculture, palm oil, sustainability, sentinel satellites*

1 Einführung und Motivation

Für viele Menschen weltweit ist der Zugang zu Lebensmitteln in ausreichender Menge und Qualität noch immer nicht abgesichert und weiterhin eine alltägliche Herausforderung. Verschärft wird dies durch den zunehmenden Anbau von Agrarprodukten, die entweder für den internationalen Markt bestimmt sind oder nicht zur Nahrungsmittelproduktion verwendet werden (z. B. Verwendung als Treibstoff oder zur Erzeugung elektrischer Energie). Die industrielle Herstellung und Verarbeitung von solchen Produkten, z. B. Palmöl oder Soja hat teilweise gravierende negative Auswirkungen auf die lokale Ökonomie, Ökologie und Gesellschaft (Koh & Wilcove, 2008). Gleichzeitig werden Menschen in Industrieländern immer mehr von den natürlichen Grundlagen ihrer Lebensmittel und deren Herstellungsprozessen entfernt. Als Gründe hierfür können unter anderem die globale Verteilung von Ressourcen,

intransparente Produktions- und Herstellungsprozesse und die durch einige Hersteller gewollte emotionale Entfernung genannt werden.

Vor diesem Hintergrund gibt es zahlreiche Untersuchungen, die es sich zur Aufgabe gemacht haben, entweder ökologische Folgen (Vijay et al., 2016) oder ökonomische Folgen (Sumarga & Hein, 2015) abzuschätzen. Dazu gehören auch Projekte wie GRAS (Global Risk Assessment Services, <https://www.gras-system.org/>), das von der ESA geförderte PalmOilVision (<https://artes-apps.esa.int/projects/palmoilvision>) oder SPOTT (Sustainable Palm Oil Transparency Toolkit, <https://www.sustainablepalmoil.org/>). Gleichzeitig ist das Thema unter ständiger Beobachtung durch lokale NGOs (*engl.*: Non-Governmental Organisation) wie:

Save our Borneo (<http://saveourborneo.org>),

Sawit Watch! (<http://sawitwatch.or.id>),

Watch! Indonesia (<http://www.watchindonesia.org>),

Biofuels Watch (<http://www.biofuelwatch.org.uk>),

International Animal Rescue (<https://www.internationalanimalrescue.org>),

Oppuk (<http://oppuk.or.id>) oder

Walhi (<http://www.walhi.or.id>).

Im Gegensatz zu bestehenden Ansätzen versucht sharecropper die aus Satellitendaten abgeleiteten Informationen zu Änderungen in Anbauflächen mit Daten über Eigentumsverhältnisse zu verknüpfen und in diesem Kontext zu analysieren. Damit soll ein höherer semantischer Informationsgrad erreicht werden. Als Ergebnis wird damit mehr Transparenz insbesondere für Endverbraucher geschaffen. Zum Beispiel könnten Anbauflächen größeren Konzernen zugeordnet, eventuelle Verbindungen von Endprodukten eines Herstellers im Supermarkt mit illegaler Landnahme (*engl.* „land grabbing“) konkret nachgewiesen und nachhaltige Produktions- und Handelsketten in den Vordergrund gestellt werden. Die fünf langfristigen Ziele von sharecropper sind:

- Automatisiertes Erkennen von Veränderungen in Satellitenbildern von landwirtschaftlich genutzten Flächen.
- Aufbau einer Datenbank, die Daten über die Landoberfläche und Eigentumsverhältnisse und deren Änderungen persistent speichert und abfragbar vorhält.
- Den räumlichen Kontext von Wertschöpfungsketten von Agrarprodukten untersuchen.
- Aufbau einer webbasierten und mobilen Applikation als Werkzeug zur Beobachtung, Alarmierung und Beteiligung.
- Eine Plattform zur Verbreitung von Informationen für die Öffentlichkeit und Gemeinschaftsbildung.

Diese ambitionierten Ziele sind als langfristige Orientierung und Ausrichtung von sharecropper gedacht und formuliert. sharecropper ist zu dem Zeitpunkt der Publikation ein sehr junges Projekt, das sich in der Anfangsphase befindet. Daher stellt der vorliegende Beitrag die Idee und Konzeption von sharecropper vor.

2 Vorgeschlagene Methode

2.1 Konzeptionelle Sicht

Die Architektur von sharecropper besteht aus mehreren Komponenten, die in vier Phasen zusammenwirken. Abbildung 1 zeigt eine konzeptionelle Sicht auf die Phasen, Komponenten und Informations- und Datenflüsse zwischen den Komponenten.

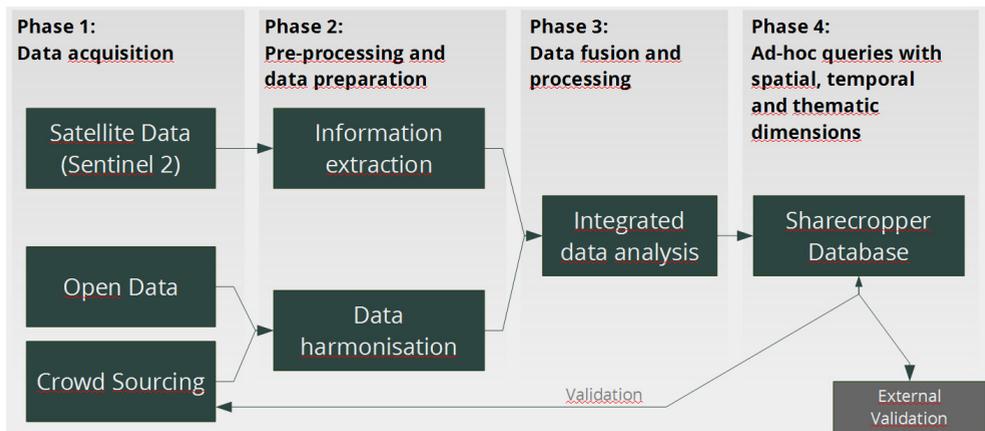


Abb. 1: Konzeptionelle Sicht auf die sharecropper-Technologie (eigene Darstellung)

In der ersten Phase „data acquisition“ werden neue, als bedeutsam eingestufte Rohdaten erfasst und in das System importiert. Dazu gehören Earth Observation (EO)-Daten, wie wolkenfreie Bilder der frei verfügbaren Erdbeobachtungssatelliten Sentinel-2. Ein weiterer Datenbestand sind Daten zu den Eigentumsverhältnissen. Im Folgenden werden diese analog zu EO-Daten als LP-Daten (*engl.*: Land Property) bezeichnet. Diese können wiederum aus offiziellen Quellen stammen, wie z. B. freigegebene „Open Data“ oder mithilfe einer Primärerhebung durch Benutzerbeteiligung bzw. über das Internet (*engl.*: Crowdsourcing) erfasst worden sein.

Die in der ersten Phase akquirierten Rohdaten werden in der zweiten Phase „pre-processing and data preparation“ weiterverarbeitet. In dem EO-Datenstrom werden Satellitendaten ausgewertet, um Landbedeckung und dessen Änderungen zu klassifizieren. In dem LP-Datenstrom werden die Daten der Benutzereingaben und Open Data harmonisiert und Konflikte auf technischer und semantischer Ebene behandelt.

Während in den ersten beiden Phasen die Datenströme der EO-Daten und LP-Daten noch getrennt behandelt werden, werden diese in der dritten Phase „data fusion and processing“ zusammengeführt, um signifikante Landbedeckungsänderungen mit Daten zu Besitzverhältnissen semantisch anzureichern. Damit werden Veränderungen der Anbaustrukturen und Anbauflächen auf Landeigentümerebene verknüpft, sowie eine Abschätzung für globale Wertschöpfungsketten für Agrarprodukte erstellt. Diese Daten werden nach der Analyse in die zentrale sharecropper-Datenbank übernommen.

Die vierte Phase „ad-hoc queries with spatial, temporal and thematic dimensions“ erlaubt nun den Benutzern auf unterschiedlichen Informations- bzw. Anwendungsebenen Informationen über aktuelle und historische Veränderungen zu erhalten und die Datenbank abzufragen.

2.2 Satellitendaten-Komponente

In der Satellitendaten-Komponente werden aus den frei verfügbaren Sentinel-2-Daten (<http://www.copernicus.eu/main/sentinels>) flächenhafte Informationen extrahiert. Der vorläufige Arbeitsablauf zielt darauf hin ab, Palmölplantagen zu erkennen und deren Veränderungen einzuordnen. Hierfür wird zunächst auf die für die jeweiligen Untersuchungsgebiete relevanten Daten über das EODC zugegriffen. Um einen Vergleich zwischen den Satellitenbildern zu gewährleisten, werden diese in einem zweiten Schritt kalibriert. Danach werden nicht relevante Bereiche ausmaskiert. Das sind alle Bereiche, die sich technisch nicht auswerten lassen (z. B. Wolken oder u. U. auch Wolkenschatten), oder nicht Teil der zu beobachtenden Veränderungen sind (z. B. Wasserflächen). Für die restlichen Gebiete wird die Intensität der Vegetation mit Hilfe eines geeigneten Index eingestuft. Dies kann sowohl ein einfacher NDVI oder beispielsweise der in der SIAMTM Software (Baraldi et al., 2010) implementierte Greenness Index sein. Zusätzlich werden mit Hilfe objektbasierter Methoden (OBIA, *engl.* Object-Based Image Analysis) (Blaschke, 2010; Blaschke et al., 2013) die signifikanten großflächigen und regelmäßigen Strukturen von Palmölplantagen genutzt, um diese von den umliegenden kleineren Feldern oder tropischen Regenwäldern zu segmentieren.

Der zweite Teil ist der Vergleich der aktuellen Situation mit den Archivdaten. Dadurch ist es möglich, über Veränderungen der Vegetation oder der räumlichen Ausdehnung der Plantage relevante Aussagen zu treffen. Da Palmölplantagen ca. drei Jahre für das initiale Wachstum benötigen, müssen möglicherweise die Archivdaten ebenfalls herangezogen werden, um gemessene radiometrische Veränderungen über die Zeit zu klassifizieren und mit realen Veränderungen in Zusammenhang zu bringen.

2.3 Crowdsourcing-Komponente

Crowdsourcing beschreibt einen Prozess und eine Technologie, bei dem Menschen durch freiwillige Mitarbeit zu einem Datenbestand beitragen (Goodchild, 2007). Die bekanntesten Beispiele hierfür sind OpenStreetMap und Wikipedia. Durch eine einfach zu bedienende Benutzerschnittstelle und eine große Gemeinschaft erstellen diese Projekte qualitativ sehr hochwertige Daten (Haklay, 2010). Eine weitere zentrale Komponente von sharecropper ist daher auch eine Schnittstelle, die es Nutzern erlaubt, selbst zu dem Datenbestand beizutragen. Die Beteiligung ist in zwei Themenbereichen vorgesehen. Die erste Möglichkeit ist die Deklaration von Eigentumsverhältnissen, die zweite Möglichkeit die Validierung der Analyseergebnisse aus EO Daten.

Da der Anbau von Agrarprodukten sehr konfliktbehaftet sein kann (Abram, 2016), ist die Deklaration der Eigentumsverhältnisse gleichermaßen mit Konflikten verbunden. Darüber hinaus kann das parzellengenaue Kartographieren juristische Probleme aufwerfen. Aus diesen beiden Gründen wird in der Crowdsourcing-Komponente die GlobePlotter (Lang et al. 2012) Idee aufgegriffen. Hierfür wird die Erdoberfläche mit Hilfe von Discrete Global Grid Systems (DGGS) (Sahr et al., 2003) in hierarchische, skalenabhängige regelmäßige Zellen

unterteilt, denen Benutzer mit einem Pinsel-artigen Werkzeug (ähnlich zu Bildbearbeitungssoftware) auf einer Karte Werte zuweisen können. Konflikte werden darin visuell dargestellt und in der Datenbank gespeichert, bis sie gelöst sind. In sharecropper können daher Benutzer per Webbrowser oder in Zukunft auch mit einer mobilen App Gebiete deklarieren und mit deren Eigentümer oder Besitzer verknüpfen.

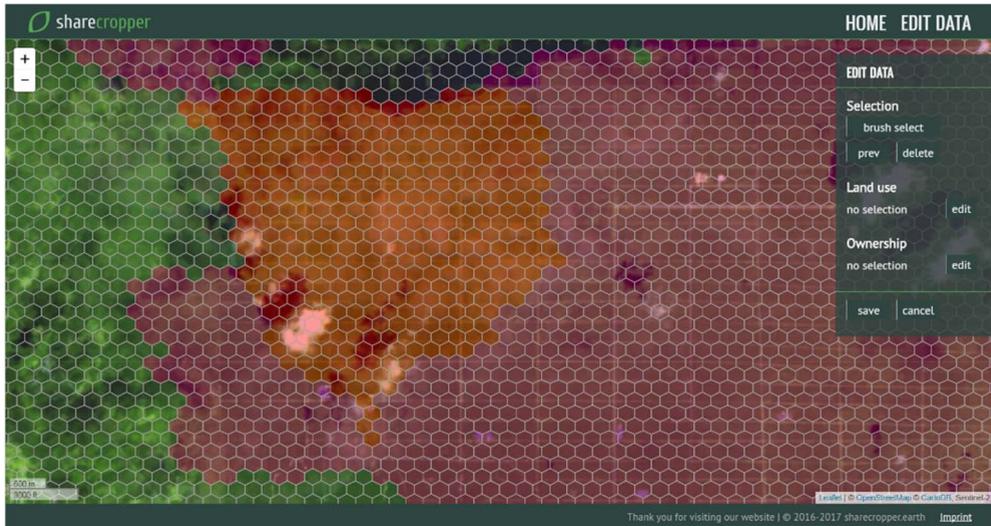


Abb. 2: Die Crowdsourcing-Komponente der Webapplikation ermöglicht interaktiv Änderungen der Werte der hexagonalen Zellen vorzuschlagen. Die orangenen Zellen sind in diesem Beispiel vom Benutzer markiert (eigene Darstellung).

Diese Daten werden in unterschiedlicher Granularität erhoben: Die Level der Besitzer sind: *öffentlich*, *lokal privat*, *global privat*. Mit *öffentlich* werden Gebiete markiert, die z. B. gemeinschaftlich oder von Behörden verwaltet werden. Der Unterschied zwischen *lokal privat* und *global privat* ist, dass in ersterem die Produkte zur Subsistenz angebaut werden und in Letzterem für den globalen Markt. Da dies nicht in Korrelation mit der Größe der Anbaufläche stehen muss, ist dies ein gutes Beispiel für eine Information, die nicht aus Satellitenbildern extrahiert werden kann, sondern zusätzlich erhoben werden muss. In dem Fall, dass *global privat* ausgewählt wird, gibt es weiter die Möglichkeit, mehr Informationen zu den Besitzern einzugeben, wie beispielsweise der Firmenname. Die sharecropper-Datenbank speichert auch die Verknüpfung der Firmen und Unternehmen, die am Herstellungsprozess beteiligt sind. Dadurch lassen sich die Anbauprodukte des Feldes in den Kontext der globalen Verarbeitungs- und Handelskette setzen.

Die durch Crowdsourcing erhobenen Primärdaten werden ergänzt durch behördliche offene Daten (*engl.*: „open data“) oder externe Daten, die beispielsweise von NGOs zur Verfügung gestellt werden könnten. Die zwischen den Daten auftretenden Unterschiede in räumlicher Auflösung und Semantik müssen dabei harmonisiert werden. Hierfür werden dann beispielsweise Wörterbücher angelegt, die die Legenden übersetzen und mit einem ETL-Prozess (*engl.*: Extract-Transform-Load) standardisiert und reproduzierbar in die Datenbank importiert.

Neben der Datenerhebung besitzt die Crowdsourcing-Komponente mit der Validierung der Analysen eine weitere Funktion. Hierfür können die Benutzer von sharecropper Fehler melden, die sie visuell erkennen. Beispiele für solche Fehler sind maschinell nicht erkannte Landnutzungsänderungen (Fehler 1. Art) oder erkannte Landnutzungsänderungen, die in Wirklichkeit keine sind (Fehler 2. Art). Das ähnliche Projekt Geo-Wiki (Fritz et al., 2012) vergleicht und validiert Landbedeckungsdaten (z. B. abgeleitet von MODIS, GlobCover, GLC-2000) durch Crowdsourcing um eine hybride Landbedeckungskarte zu erzeugen. Dabei wurden Rückmeldungen und allgemeine Interaktionen als wichtige Teile von Gemeinschaftsbildung identifiziert. Die sharecropper-app wird die zwei identifizierten Komponenten mit einem Online-Forum unterstützen.

2.4 sharecropper-app und Benutzeroberfläche

Die sharecropper-app ist als Webapplikation konzipiert, über die Benutzer auf unterschiedlichen Ebenen Zugang zu den erhobenen und analysierten Daten erhalten können (Abb. 3). Darüber hinaus dient die App als zentrale Anlaufstelle, zum Informationsaustausch zwischen den Akteuren und zur Partizipation.

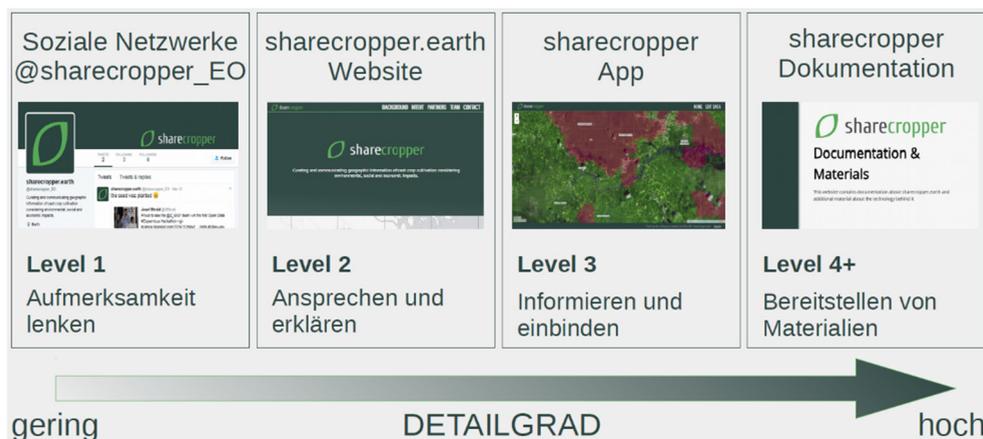


Abb. 3: sharecropper bietet unterschiedliche zielgruppenorientierte Zugänge (eigene Darstellung)

Vorgesehen sind Tools, die den Zugang zu den Daten auf mehreren Zugangsebenen ermöglichen. Diese reichen von einfacher unidirektionaler Kommunikation zielgruppengerecht aufbereiteter Information bis hin zur Mitarbeit und Mitwirkung in der sharecropper Gemeinschaft (Abb. 3). Level 1 ist das Kommunizieren von sharecropper und aktuellen Ergebnissen in sozialen Netzwerken. Hierfür wird beispielsweise der Twitter-Account @sharecropper_EO verwendet. Damit sollen neue Nutzer auf die Thematik aufmerksam gemacht werden. Level 2 beinhaltet eine Webseite, die kondensierte, aufbereitete Daten zur Verfügung stellt und den Einstieg in das Thema erleichtert. Inhalte sind statische Informationen, wie beispielsweise Basiswissen, und dynamische Informationen (z. B. aktuelle Trends, Statistiken), die aus der Datenbank generiert werden. Der Fokus liegt auf einem Zugang für die interessierte

Öffentlichkeit. Level 3 ist eine Webapplikation mit einer kartografischen Ansicht und Explorationsmöglichkeiten der aktuellen Daten. Level 3 implementiert die Crowdsourcing-Komponente. Ebenfalls geplant sind hier eine Diskussionsplattform, mit derer sich Experten und Interessierte austauschen oder Fragen beantworten können, ein Tool zur Ansicht und Prozessieren historischer Daten, und ein *Alarm-Tool*. Mit dem *Alarm-Tool* lassen sich bestimmte Gebiete auswählen, die man beobachten möchte. Bei auswählbaren Ereignissen erhält der Nutzer dann eine Benachrichtigung. Er oder sie kann dann entweder die Information in die Community zurückfließen lassen, beispielsweise über Level 1 und 2. Level 4 ist eine detaillierte Dokumentation, die die Technologie hinter sharecropper erklärt und thematische Materialien bereitstellt.

3 Zwischenergebnis

3.1 Anwendungsfall Palmölproduktion

Die eher unscheinbar und unspektakulär wirkende Ölpalme gehört tatsächlich zu einer der am weitesten verbreiteten Nutzpflanzen in den Tropen. Seit den letzten Jahren gehört sie zu den sich am schnellsten ausbreitenden Pflanzen der Welt und wird inzwischen auf fast einem Zehntel der weltweiten Agrarflächen angebaut (Koh & Wilcove, 2008). Sie wächst in allen tropischen Gegenden, jedoch befinden sich die Hauptanbauggebiete in Malaysia und Indonesien. Das aus den Früchten gepresste Palmöl ist inzwischen eine wichtige wirtschaftliche Ressource und wird hauptsächlich zur Herstellung von Fertigprodukten für Lebensmittel, Kosmetikprodukte und Agrarsprit genutzt (Dislich et al., 2016).

Der Anbau von Ölpalmen hat jedoch auch gravierende Nebenwirkungen auf die Existenz der tropischen Regenwälder mit ihrer lebenswichtigen Biodiversität und unzähligen endemischen Arten. Diese Auswirkungen, wie beispielsweise das Schädigen existierender Ökosysteme, sind signifikant und nachhaltig (Koh & Wilcove, 2008; Dislich et al., 2016; Vijay et al., 2016). Zu den ökologischen Auswirkungen kommen soziale und wirtschaftliche Auswirkungen. Der Anbau der Ölpalme und die Herstellung von Palmöl werden durchgeführt von einem fast undurchschaubaren und intransparenten Geflecht aus Firmen, Tochterfirmen und Subunternehmen. So hat beispielsweise Wilmar International als eines der größten Agrarunternehmen weltweit ca. 50 Tochterfirmen, die lokal unterschiedliche Aufgaben unternehmen (Wilmar International Ltd., 2017). Die lokal ansässige, und vor allem die indigene Bevölkerung gehen dabei in der Regel leer aus. Oft wird ihr Land mit undurchsichtigen Maßnahmen zu Billigpreisen abgekauft oder sogar durch illegale Aneignung übernommen, was zu unzähligen Konflikten führt (Abram et al., 2016). Teilweise dürfen oder müssen die ursprünglichen Besitzer der Gebiete in den neuen Plantagen arbeiten, jedoch sehr intensiv und zu teilweise inakzeptablen Bedingungen. Dieses System wird als Nukleus-Plasma-Plantage bezeichnet (Nukleus = Firma, Plasma = individueller Landwirt) (White, 2005). Die Ausmaße der negativen Auswirkungen der Palmölproduktion machen dieses Themengebiet zu einem optimalen ersten Anwendungsfall mit dem Ziel, sachlich und neutral zu informieren. Der Verbindung von EO-Daten mit Daten zu Eigentumsverhältnissen kommt dabei eine besondere Bedeutung zu.

3.2 Untersuchungsgebiet

Als erstes Untersuchungsgebiet wurde die Region Riau in Zentral Sumatra in Indonesien ausgewählt. Indonesien zählt zu den Hauptlieferanten für Palmöl und besitzt inzwischen Plantagen, die einen signifikanten Anteil der Landfläche einnehmen (Brad et al., 2015). Abbildung 3 zeigt eine kombinierte Darstellung aus Infrarotfalschfarben und Echtfarben (natürliche Farben) einer solchen Palmölplantage. Der obere Teil der Karte zeigt die Infrarotfalschfarben, während der untere Teil die Region in Echtfarben wiedergibt. Durch die Darstellung der Infrarotfalschfarben lässt sich Vegetation besonders gut erkennen, denn je dunkler das Rot ist, desto intensiver ist die Vegetation. In der linken und rechten Bildhälfte stechen große Palmölplantagen mit den charakteristischen rechteckigen Straßenzügen hervor. Die Straßen dienen als wichtige Infrastruktur zum Transport der Palmfrüchte, da diese innerhalb von 24 Stunden von einer Mühle verarbeitet werden müssen (Vermeulen & Goad, 2006). Die Mühlen benötigen für ihren Betrieb Wasser, weshalb sich im gezeigten Beispiel die Mühle vermutlich an dem im Norden zu sehenden Fluss befindet. In der Mitte der Karte sind einige Areale des tropischen Regenwaldes als Primärvegetation zu sehen, die allerdings auch durch andere Areale von Sekundärvegetation durchsetzt sind. Am südlichen Kartenrand ist eine größere Siedlung zu sehen, die in die Plantage hineinreicht. Es ist daher anzunehmen, dass hier Plantagenarbeiter und Ingenieure wohnen. Darüber hinaus ist deutlich zu sehen, dass im südöstlichen und zentral-westlichen Teil der Plantage junge Ölpalmen wachsen bzw. sich dort Brachland befindet.

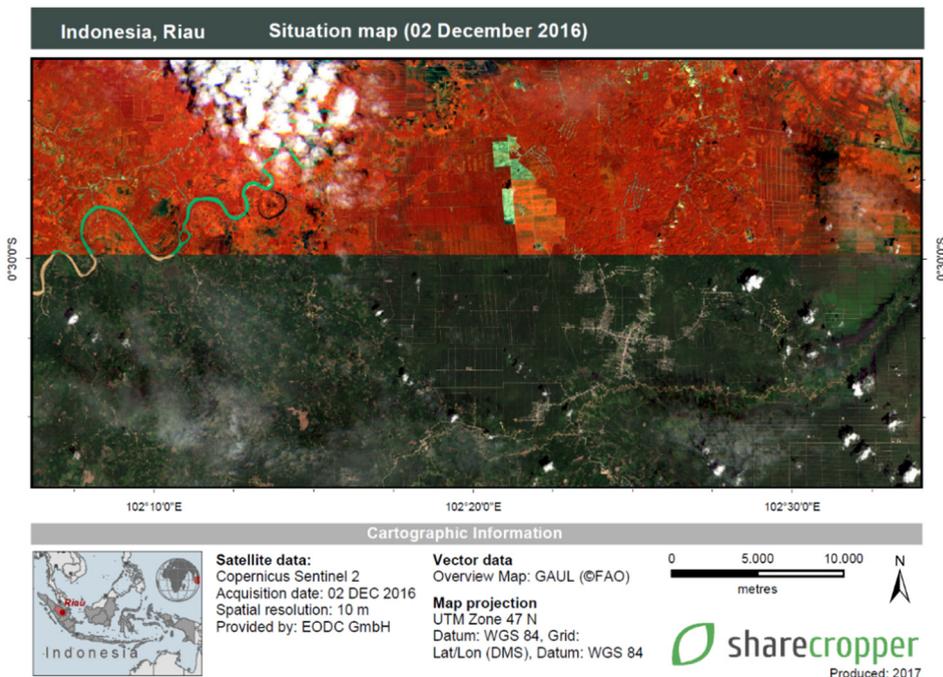


Abb. 4: Eine Palmölplantage in Zentral Sumatra in Indonesien als kombinierte Infrarotfalschfarben und Echtfarben­darstellung (eigene Darstellung)

Aufgrund des derzeitigen Palmölanbaus und der damit einhergehenden Dynamik in der Änderung der Landoberfläche eignet es sich als erster Anwendungsfall. Die geographische Lage und klimatischen Bedingungen stellen durch resultierende starke Bewölkung eine Herausforderung für die derzeitige Bildauswertung mit Sentinel-2A dar. Durch den Start des Sentinel-2B-Satelliten im März 2017 und der damit einhergehenden Verdoppelung der Aufnahmefrequenz auf ca. fünf Tage erhöht sich die Chance auf einen höheren Anteil wolkenfreier Bilder.

4 Diskussion und Ausblick

Die Vision von sharecropper ist, sozial- und umweltschädlichen Anbau von Agrarprodukten so automatisiert wie möglich und damit großflächig, standardisiert und zeitnah zu erkennen. Insbesondere weil dieser Themenkomplex emotional aufgeladen ist und viele Akteure mit unterschiedlichen Interessen involviert (Beispiele in Ivancic & Koh (2016)), soll sharecropper eine neutrale Perspektive einnehmen. Im Vordergrund stehen daher das objektive Generieren von Daten und die Bereitstellung von Fakten. Das Ziel von sharecropper ist ausdrücklich nicht, einzelne Akteure oder Firmen bloßzustellen, sondern durch unvoreingenommene Bereitstellung von Beobachtungen Grundlagen für eine inhaltliche, faktenbasierte Diskussion zu schaffen. Auf Basis dieser Fakten können schließlich politische, soziale, wirtschaftliche oder juristische Aktionen externer Akteure auf rationaler Ebene begründet werden.

Um diese übergeordnete Absicht zu erreichen, wurden fünf Ziele definiert, die eine große Bandbreite haben und von technischen Implementierungen bis hin zu sozialen Gemeinschaftsaktionen und Informationsvermittlung reichen. Damit sollen die Daten und Analysen auch explizit außerhalb von Expertenkreisen zugänglich gemacht und eine größere Zielgruppe adressiert werden. sharecropper ist daher ein Beispiel, wie aus globalen Satellitendaten in einem mehrstufigen Ansatz Informationen extrahiert werden, von denen die Menschen wiederum profitieren können. Hierfür werden die frei verfügbaren Bilder der Copernicus Sentinel-Satelliten verwendet. Die Daten und Informationen aus den Satellitenbildern werden zielgruppengerecht aufbereitet und sind auf mehreren Ebenen zugänglich.

Die Entwicklung von sharecropper ist im Anfangsstadium für den ersten Anwendungsfall. Hierfür wird zunächst eine robuste Detektion von Landbedeckungsänderungen aus optischen Daten entwickelt. Um in Gebieten mit aus Fernerkundungssicht schlechter Wolkenstatistik wie Indonesien oder Malaysia besser positioniert zu sein, könnten SAR (*engl.* Synthetic Aperture Radar) Bilder (z. B. von Sentinel-1A und -1B) als zusätzliche Datenquelle hilfreich sein.

Als längerfristiger Ausblick ist die Ausweitung auf weitere Gebiete geplant sowie das Einbeziehen weiterer Anbauprodukte (z. B. Soja) und weiterer Abhängigkeiten (z. B. globale Lieferketten). Die Gemeinschaftsbildung erfordert das Bekanntmachen von sharecropper und die Beteiligung von interessierten Bürgern und Experten. Die hierfür erforderlichen Maßnahmen gehen über die technischen Herausforderungen hinaus, sind aber nicht weniger wichtig, um aus Satellitendaten abgeleitete Informationen in Wert zu setzen und inhaltliche Fortschritte zu erlangen.

Danksagung

sharecropper ist als eines von zwei Gewinnerprojekten aus dem ersten Copernicus Open Data Hackathon im November 2016 in Wien hervorgegangen, der vom Universitären Gründerservice Wien (INiTS) und dem EODC in Wien (<https://www.eodc.eu>) mitveranstaltet wurde. Das Projekt nutzt IT-Infrastruktur des EODC, welche von der Wirtschaftsagentur Wien gefördert wird. Ebenfalls erhält sharecropper Unterstützung vom Interfakultären Fachbereich Geoinformatik – Z_GIS der Paris Lodron Universität Salzburg.

Literatur

- Abram, N. K., Meijaard, E., Wilson, K. A., Davis, J. T., Wells, J. A., Ancrenaz, M. et al. (2017). Oil palm-community conflict mapping in Indonesia. A case for better community liaison in planning for development initiatives. *Applied Geography*, 78, 33–44. doi:10.1016/j.apgeog.2016.10.005.
- Baraldi, A., Durieux, L., Simonetti, D., Conchedda, G., Holecz, F., & Blonda, P. (2010). Automatic spectral rule-based preliminary classification of radiometrically calibrated SPOT-4/-5/IRS, AVHRR/MSG, AATSR, IKONOS/QuickBird/OrbView/GeoEye and DMC/SPOT-1/-2 imagery – Part I: System design and implementation. *IEEE Trans. Geoscience Remote Sensing*, 48(3), 1299–1325. doi:10.1109/TGRS.2009.2032457.
- Blaschke, T. (2010). Object based image analysis for remote sensing. *ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing*, 65(1), 2–16. doi:10.1016/j.isprsjprs.2009.06.004.
- Blaschke, T., Hay, G. J., Kelly, M., Lang, S., Hofmann, P., Addink, E. et al. (2014). Geographic object-based image analysis – towards a new paradigm. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 87, 180–191. doi: 10.1016/j.isprsjprs.2013.09.014.
- Brad, A., Schaffartzik, A., Pichler, M., & Plank, C. (2015). Contested territorialization and biophysical expansion of oil palm plantations in Indonesia. *Geoforum*, 64, 100–111. doi:10.1016/j.geoforum.2015.06.007.
- Dislich, C., Keyel, A. C., Salecker, J., Kisel, Y., Meyer, K. M., Auliya, M. et al. (2016). A review of the ecosystem functions in oil palm plantations, using forests as a reference system. *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society*. doi:10.1111/brv.12295.
- Fritz, S., McCallum, I., Schill, C., Perger, C., See, L., Schepaschenko, D. et al. (2012). Geo-Wiki: An online platform for improving global land cover. *Environmental Modelling & Software*, 31, 110–123. doi:10.1016/j.envsoft.2011.11.015.
- Ivancic, H., Koh, L. P., & Wich, S. (2016). Evolution of sustainable palm oil policy in South-east Asia. *Cogent Environmental Science*, 2(1). doi:10.1080/23311843.2016.1195032.
- Koh, L. P., & Wilcove, D. S. (2008). Is oil palm agriculture really destroying tropical biodiversity? *Conservation Letters*, 1(2), 60–64. doi:10.1111/j.1755-263X.2008.00011.x.
- Lang, S., Kienberger, S., & Zalavari, P. (2012). GlobePlotter – A Global Crowd-sourcing Platform for Land Ownership Declaration. *GI Forum 2012*, 113–116.
- Sahr, K., White, D., & Kimerling, A. J. (2003). Geodesic discrete global grid systems. *Cartography and Geographic Information Science*, 30(2), 121–134. doi:10.1559/152304003100011090

- Sumarga, E., & Hein, L. (2016). Benefits and costs of oil palm expansion in Central Kalimantan, Indonesia, under different policy scenarios. *Regional environmental change*, 16, 1011–1021. doi:10.1007/s10113-015-0815-0.
- Vijay, V., Pimm, S. L., Jenkins, C. N., & Smith, S. J. (2016). The Impacts of Oil Palm on Recent Deforestation and Biodiversity Loss. *PLoS ONE*, 11(7). doi:10.1371/journal.pone.0159668.
- Wilmar International Ltd. (2017). *25 Years of Growth. The 25th Anniversary Annual Report 1991-2016*. Retrieved Apr 13, 2017, from http://media.corporate-ir.net/media_files/IROL/16/164878/Wilmar-International-Limited-AR-2016-Revised.pdf.
- White, B. (2005). *Nucleus and plasma: contract farming and the exercise of power in upland West Java. Transforming the Indonesian uplands: marginality, power and production*. Taylor and Francis e-Library (pp. 229–256).