

## REACTIFI

Supporting REDD+ Activities and National Forest Inventories with Copernicus Satellite Data in Central and East Africa

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ASAP, ASAP, ASAP 16. Ausschreibung (2019)	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.07.2020	<b>Projektende</b>	30.11.2022
<b>Zeitraum</b>	2020 - 2022	<b>Projektlaufzeit</b>	29 Monate
<b>Keywords</b>	REDD, Forest Inventory, Copernicus, Pleiades, LiDAR, Cloud, Service, Processing		

### Projektbeschreibung

Zum Schutz der Wälder und zur Verringerung der Entwaldung und der Walddegradierung hat UNFCCC das REDD+-Programm initiiert. Der REDD+ Ansatz erfordert eine Bewertung der historischen Wald-Zustandes als Referenz und eine kontinuierliche Erfassung der Abholzung/Degradation für die Berichterstattung. EO-basierte Technologien sind nützlich, um diese Informationen zu generieren. Bislang sind jedoch nur sehr wenige Waldüberwachungssysteme speziell auf die REDD+ Anforderungen zugeschnitten, hauptsächlich aufgrund von Einschränkungen bei der Datenverfügbarkeit, Sensorauflösungen und den technischen Kapazitäten in Entwicklungsländern. Die Degradierung der Wälder ist ein wesentlicher Treiber für CO<sub>2</sub>-Emissionen und wird aufgrund komplexer Zusammenhänge oftmals überhaupt nicht berücksichtigt. Die zeitlichen, spektralen und räumlichen Eigenschaften der Sentinel-Satelliten bieten neue Möglichkeiten für das REDD+ Monitoring. Zielsetzung von REACTIFI ist die Entwicklung eines webbasierten Waldinventurdienstes (FI), der auf das REDD+ Monitoring, Reporting und Verifizierung (MRV) in Zentral- und Ostafrika zugeschnitten ist. Der Dienst bietet Informationen zum Status der Wälder sowie deren Degradation. Der Service basiert hauptsächlich auf COPERNICUS-Daten, wobei terrestrisch erhobene Daten und Airborne LiDAR - Daten für das Training der Modelle sowie für die Validierung herangezogen werden. Praktiker, Forstmanager und Forstverwaltung können damit relevante EO-Daten und daraus abgeleitete REDD+ Produkte für ihre jeweiligen Interessengebiete auswählen. REACTIFI integriert verschiedene Datenquellen in mehreren Maßstäben in ein geografisches Informationssystem. Sentinel-1 & -2-Daten werden verwendet, um Kartenprodukte zum Status des Waldes und dessen Veränderung zu erstellen, wobei der Schwerpunkt auf die Walddegradation gelegt wird. 3D-Informationen, die aus Pléiades-Stereodaten abgeleitet werden, werden einerseits für das Training der auf Sentinel-Daten basierenden Klassifizierungen und für deren Validierung verwendet. Andererseits wird untersucht, inwieweit sich diese Daten für die Klassifizierung von kleinräumigen Waldstrukturen in Regionen, in denen Agro-Forestry betrieben wird, eignen. Durch die Kombination von optischen, Radar- und Stereodaten werden relevante Parameter für REDD+ MRV (LU / LC, Waldtyp und -struktur, Emissionsfaktoren) abgebildet. Durch die Verknüpfung von LiDAR-Daten und terrestrisch erhobenen Daten werden Modelle zur Berechnung der Biomasse abgeleitet, die dann mittels Sentinel-Daten auf die Fläche umgerechnet werden. Der webbasierte Dienst wird Veränderungen der Waldstrukturen und Hotspots von Abholzung und Degradierung aufzeigen. Technologisch wird der vorgeschlagene Web-Service eine vielseitige Lösung sein, die für den Betrieb in DIAS, als Front- und Back-End-Komponente zur Erweiterung von Open Foris / SEPAL, sowie für On-Premise-System (z. B. Self-Hosted Compute- und Speicherinfrastruktur) entwickelt und getestet wird.

In Bezug auf das Monitoring von FI und REDD+ in Zentral- und Ostafrika ist Uganda Vorreiter in der Region. Die Verfügbarkeit hochwertiger Waldinventardaten macht Uganda zu einem idealen Land für vorgesehene Entwicklungen. REACTIFI wird auf diesem Potenzial aufbauen und die Kapazität Ugandas erweitern, so dass anschließend eine Einführung in technisch weniger fortgeschrittene Länder erfolgen kann. Die regionalen Interessengruppen sind stark motiviert, wie aus ihren Unterstützungsschreiben hervorgeht, und sie werden zusammen mit ihrem lokalen Wissen in die Projektaktivitäten eingebunden.

## **Abstract**

### Problem and Motivation

To protect forests and reduce deforestation and forest degradation, the United Nations Convention on Climate Change (UNFCCC) has initiated the “Reducing Emissions from Deforestation and Degradation” (REDD+) programme. The REDD+ approach requires assessment of historical forest reference levels and continuous deforestation/degradation mapping for reporting. Earth Observation (EO) technologies are useful to map forests. But up to now, only very few forest monitoring systems are tailored specifically to REDD+ requirements due to limitations in data availability, sensor resolutions and the technical capacities in developing countries. Forest degradation, a major driver of carbon emissions, is not tackled at all. The temporal, spectral and spatial characteristics of the Sentinel satellites offer new possibilities for REDD+ monitoring that are intended to be exploited in the REACTIFI project.

### Goals

The goal of the REACTIFI project is the development of a web-based forest inventory (FI) service tailored to REDD+ Monitoring, Reporting and Verification (MRV) in Central and East Africa. The service provides information about forest status, deforestation and degradation. It is based primarily on Copernicus satellite data, in combination with airborne LiDAR -data and terrestrial data. It will allow practitioners, forest managers and administration to explore relevant EO data and derived REDD+ products for their areas of interest and to use that data for FI and REDD+ activities.

### Innovation

REACTIFI integrates different data sources in a multi-scale geographic information system. Sentinel-1 &-2 data are used to create map products on forest status and forest change with a dedicated focus on forest degradation. With Pléiades stereo data we will support the training and validation of Sentinel methods and the classification LU/LC types in agroforestry regions). By combining optical, radar and stereo data, we will map relevant parameters for REDD+ MRV (LU/LC, forest type and structure, emission factors). By combining LiDAR and terrestrial data, biomass models are derived, which are then extrapolated to the entire region of interest by means of Sentinel data. The web-based service will highlight potentially harmful changes and hot spots of deforestation and degradation. Technologically, the proposed web service will be a versatile solution, built and tested to run on Copernicus DIAS, as front- and back-end component as an extension to Open Foris / SEPAL, as well as on-premise (e.g. self-hosted compute and storage infrastructure).

### Benefit

With respect to FI and REDD+ monitoring in Central and East Africa, Uganda is a pioneer in the region. The availability of high quality forest inventory data makes Uganda an ideal country for developing, testing and benchmarking REDD+ products. REACTIFI will build on this potential and extend Uganda's capacity, so that subsequently, a rollout to technically less advanced countries can be performed. There is a strong motivation present in the regional stakeholders, as evident from their letters of support, and they will be integrated along with their local knowledge and existing inventory. quality of the project

## **Projektkoordinator**

- Cloudflight Austria GmbH

## **Projektpartner**

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH