MARSHES

Multi-sAtellite monitoRing of wetland dynamicS and nigHttimE lightS

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Produktionstechnologien, China Kooperationen Ausschreibung 2023	**Status**	laufend
Projektstart	01.01.2024	**Projektende**	31.12.2026
Zeitraum	2024 - 2026	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	SDG, Earth Observation, Biodiversity, Remote Sensing		

Projektbeschreibung

Ökosysteme sind in zunehmendem Maße vom Menschen beeinflusst. Beispiele dafür sind der vom Menschen verursachte Klimawandel sowie Landnutzungsänderungen, z.B. in Folge der Urbanisierung. Feuchtgebiete stellen dabei einen Spezialfall dar, da sie im Vergleich zu ihrer globalen Fläche eine überproportionale Bedeutung für die Biodiversität haben. Wissen über Feuchtgebiete und ihren Zustand ist daher von größter Bedeutung für die Erreichung der „Sustainable Development Goals“, insbesondere in Bezug auf sauberes Wasser und biologische Vielfalt. Die Ökosystemfunktionen von Feuchtgebieten werden maßgeblich durch ihre Überschwemmungscharakteristika bestimmt. Um die Auswirkungen menschlicher Einflüsse auf die empfindlichen Feuchtgebiete zu quantifizieren, müssen zum einen Feuchtgebiete in ihrer Ausdehnung und Dynamik, und zum anderen das Ausmaß der menschlichen Aktivität, z.B. Trends im Städtewachstum, überwacht werden. Die satellitengestützte Erdbeobachtung kann dazu beitragen, die Auswirkungen von Klima- und Landnutzungsänderungen auf Feuchtgebiete abzuschwächen, indem sie die Überwachung von Feuchtgebieten und den saisonalen Schwankungen in der Ausdehnung von Wasserflächen ermöglicht. Eine Voraussetzung für ein ressourceneffizientes Ökosystemmonitoring ist dabei die optimale Nutzung aller verfügbarer Ressourcen, in diesem Fall von unterschiedlichen Erdbeobachtungsprogrammen.
Die europäische Forschung hat sich bislang hauptsächlich auf das Copernicus-Programm konzentriert. Parallel dazu entwickelt sich das chinesische Raumfahrtprogramm rasch. Zahlreiche Missionen wurden bereits gestartet oder sind in Planung, insbesondere für Anwendungen zur Überwachung von Naturgefahren, Auswirkungen des Klimawandels und des Einflusses menschlicher Aktivitäten. Das Projekt MARSHES zielt auf die gemeinsame Nutzung europäischer und chinesischer Fernerkundungsdaten für die Überwachung von Feuchtgebieten ab, um die verfügbaren komplementären Merkmale beider EO-Programme möglichst optimal zu nutzen. Dies kann nur durch die Bündelung des Wissens von Forschungsinstituten und Unternehmen aus beiden Regionen erreicht werden. Am Beispiel ausgewählter Testgebiete werden Zeitreihen der Wasserausdehnung von Feuchtgebieten aus optischen und Radarsatellitendaten abgeleitet. Die Ergebnisse werden anhand von Referenzdaten validiert. Diese Referenzdaten umfassen hochauflösende optische Fernerkundungsdaten und drohnengestützte Messungen. Die menschliche Aktivität wird mit Hilfe von nächtlichen optischen Aufnahmen geschätzt, da diese in der Lage sind, Emissionen von künstlichem Licht zu erkennen. Es wird erwartet, dass diese Aufgaben mittels Fernerkundung effizient gelöst werden können. Die Ergebnisse des Projekts MARSHES werden zudem zu einem besseren Verständnis des komplexen Radarrückstreuverhaltens in vegetationsbestandenen Feuchtgebieten und zu einer besseren

Kalibrierung von nächtlichen Fernerkundungsdaten beitragen. Die angestrebte Verbesserung in der Qualität der Fernerkundungsprodukte durch die Kombination von Daten aus Satellitenprogrammen der USA, Europas und Chinas soll im Rahmen des Projekts ebenfalls abgeschätzt werden. Langfristig sollen auf Grundlage der vorgeschlagenen Zusammenarbeit Dienste für verschiedene Anwendungen im Bereich Ökosystem- und Naturgefahrenmonitoring, insbesondere im Hinblick auf den Klimawandel, entwickelt werden.

Abstract

Ecosystems are increasingly subject to human influence. Examples include anthropogenic climate change and changes in land use, e.g., as a consequence of urbanisation. Wetlands, which are particularly vulnerable to these impacts, constitute a distinct ecosystem with a disproportionally high importance for biodiversity in relation to their area. Knowledge about wetlands and their conservation status is thus of utmost relevance for attaining the sustainable development goals, particularly those relating to clean water and biodiversity. Characteristics of wetland inundation extent and seasonality are important for their ecological functions. Quantifying the impacts of human activity on wetlands requires monitoring of both wetland extent and dynamics, on the one hand, and human activities, such as those connected to urbanisation, on the other hand. Earth observation (EO) using satellites can aid in mitigating and managing the impacts of climate and land-use change on wetland ecosystems by facilitating monitoring of wetland water extent and seasonality in an economically and ecologically efficient manner, especially if integrating all available resources (e.g., EO programmes).
While European EO research and monitoring efforts have mainly focused on the Copernicus programme, the Chinese space programme is rapidly developing. Numerous EO missions have been launched or are in planning, especially targeted at applications for monitoring natural hazards, effects of climate change and influence of human activities. The MARSHES project aims at the joint exploitation of European and Chinese EO data for wetland ecosystem monitoring to make best use of the available complementary features of both EO programmes.
This can only be realized by bundling the knowledge and experience of researchers and companies from both regions. Based on selected test sites, time series of wetland water extent will be derived from high and moderate-resolution optical and radar satellite data. The results will be evaluated by ground-truth data at different scales: High-resolution optical remote sensing (RS) data and accurate UAV-based measurements. Human activity will be estimated by means of nighttime lights RS due to its ability to detect artificial light emissions. By means of RS, we expect to provide a tool to support fulfilling these tasks efficiently w.r.t. costs, reliability, and quality. Furthermore, the results will contribute to a better understanding of the complex radar scattering mechanisms encountered in vegetated wetlands and to a better calibration of nighttime RS data. We expect to increase the quality of achievable products derived from satellite data by combining data from United States, Europe and China satellite programs. In the long run, based on a cooperative workflow, we aim at providing services for different applications in the field of ecosystem and natural hazard monitoring serving as the foundation for minimizing the effects of climate change on our daily lives.

Projektkoordinator

- 4D-IT GmbH

Projektpartner

- GeoSphere Austria - Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie