

ScaleFloodS

Preparing for Scaling Up Flood Monitoring Capabilities with ROSE-L and Sentinel-1 NG

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Weltraum, ASAP Ausschreibung 2022	Status	laufend
Projektstart	01.09.2023	Projektende	31.05.2026
Zeitraum	2023 - 2026	Projektlaufzeit	33 Monate
Keywords	Floods, ROSE-L, Sentinel-1 NG, NISAR, L-Band, C-Band, Multi-Band, SAR		

Projektbeschreibung

Im Sommer 2022 wurde Pakistan von katastrophalen Überschwemmungen heimgesucht. Nach Angaben der pakistanischen Regierung erreichte die Katastrophe „apokalyptische“ Ausmaße und betraf ein Drittel des Landes bzw. 33 Millionen Menschen. Wie eine schnelle Post-Event-Analyse der Sentinel-1-Überschwemmungskarten vom Copernicus Global Flood Monitoring (GFM)-Dienst zeigte, wurden mehr als 30.000 km² Land überschwemmt- mehr als 5.000 km² blieben für mehrere Wochen unter Wasser. Diese Zahlen unterstützen die dramatische Darstellung des Ereignisses und zeigen den Nutzen operativer und objektiver Hochwasserüberwachungsdienste. Es ist jedoch auf den Zufall der vergleichsweise guten Abdeckung des Ereignisses durch Sentinel-1 hinzuweisen. Mit anderen Worten: Dieses Ereignis konnte von Sentinel-1 zwar gut erfasst werden, doch dies ist v.a. bei kleinräumigen Ereignissen nicht immer der Fall. Es ist daher wichtig die Abdeckung und die Servicequalität durch mehrere Satelliten und erweiterte Verarbeitungskapazitäten zu verbessern.

Die bevorstehende ROSE-L-Mission, die zusammen mit Sentinel-1 und Sentinel-1 Next Generation betrieben wird, wird die Möglichkeit bieten, die Qualität von Hochwasserüberwachungsdiensten auf ein neues Niveau zu heben. Die gemeinsame Nutzung der L- und C-Band-SAR-Daten ermöglicht eine Steigerung der Genauigkeit durch die verbesserte Erfassung von Bereichen mit dichter Vegetation und Bebauung. Durch die Nutzung der weiteren Daten wird ein signifikanter Vorteil in der räumlichen und zeitlichen Abdeckung erzielt. Das Hauptziel von ScaleFloodS liegt in der Vorbereitung auf die zukünftigen Satellitenmissionen ROSE-L und Sentinel-1 NG, indem Algorithmen entwickelt werden, die L- und C-Band-SAR-Daten gemeinsam verarbeiten können. Die verbesserte vollständige Erfassung auch kleinräumiger Hochwasserereignisse soll untersucht werden. Referenzdaten werden durch die Analyse des zur Verfügung stehenden weltweiten Sentinel-1-Überschwemmungsarchivs des GFM-Services erfolgen. Für die verbesserte Nutzung von L-Band-SAR-Daten sollen Daten der NISAR-Mission, die 2024 von der NASA gestartet werden soll, verwendet werden. Die Ergebnisse werden der ESA, die an der Feinabstimmung der Spezifikationen von ROSE-L und Sentinel-1 NG arbeitet, übermittelt. Das Projekt wird auch auf die im Green Deal der Europäischen Kommission festgelegten Richtlinien eingehen, indem der Energieverbrauch und der Aufwand der Datenspeicherung durch die Optimierung der Verarbeitungsabläufe und des Datenmanagements minimiert werden sollen. Nicht zuletzt wird das Projekt auch zu den UN-Zielen für nachhaltige Entwicklung beitragen, indem untersucht wird, wie die kombinierten Hochwasserkarten verwendet werden können, um Hochwasserfolgen besser einschätzen zu können. ScaleFloodS wird EODC, TU Wien und GeoVille auf den verbesserten gemeinsamen Nutzen von Sentinel-1 und ROSE-L für

das Hochwassermonitoring vorbereiten und sie so die Konkurrenzfähigkeit österreichischer Akteure steigern.

Abstract

In summer 2022 Pakistan was hit by catastrophic flooding. According to statements by the Pakistani government, the disaster reached “apocalyptic” dimensions, affecting a third of the country and 33 million people. As a fast post-event analysis of the Sentinel-1 flood maps as produced by the Copernicus Global Flood Monitoring (GFM) service showed, more than 30.000 km² of land where inundated, of which more than 5.000 km² stayed submerged for several weeks. These very high numbers support the dramatic depiction of the event by the Pakistani government and illustrate the usefulness of operational flood monitoring services to provide objective information in a fast manner. However, it must be noted that the comparably good coverage of the event by Sentinel-1 was quite lucky, thanks to a favourable orbit configuration and acquisition planning. In other words, this major flood event was well covered by Sentinel-1 while many others, particularly smaller events, are not adequately captured or missed at all. Therefore, it is important to improve the coverage and service quality by using more satellites and scale-up processing capabilities.

Fortunately, the upcoming ROSE-L mission that will be operated in tandem to Sentinel-1 and Sentinel-1 Next Generation offers many opportunities to elevate the quality of flood monitoring services to a new level. The first opportunity lies in the joint exploitation of the L- and C-band SAR imagery to improve the accuracy of the flood maps and extend the coverage to more densely vegetated and urban environments that cannot be monitored just with C-band data alone. The second opportunity lies in benefitting from the improved spatio-temporal coverage when using both satellite missions for the provision of flood maps. Therefore, the aim of the project is to prepare for ROSE-L and Sentinel-1 NG by developing scientific algorithms capable of ingesting near-instantaneous L- and C-band SAR data and by investigating the benefits of the improved spatio-temporal coverage for capturing more and smaller flood events. This will be done by analysing the available worldwide Sentinel-1 flood archive as provided by GFM and using the L-band SAR data from the NISAR mission to be launched by NASA in 2024. The insights from this analysis will be shared with ESA that is currently fine-tuning the specifications of both ROSE-L and Sentinel-1 NG to best meet the requirements of diverse applications. The project will also respond to policies set forth by the European Commission's Green Deal by minimizing energy consumption and data storage by optimising the processing workflows and data management. Last but not least, the project will contribute to UN Sustainable Development Goals by investigating how the combined flood maps can be used to better assist flood impact assessments. This activity will help EODC, TU Wien and GeoVille to establish combined Sentinel-1 and ROSE-L services and prepare them for future ESA and EC tenders.

Projektkoordinator

- EODC Earth Observation Data Centre for Water Resources Monitoring GmbH

Projektpartner

- GeoVille Informationssysteme und Datenverarbeitung GmbH
- Technische Universität Wien Department für Geodäsie und Geoinformation