

## UniNav

Universal navigation based on earth observation data Navigation in remote areas

|                                 |                                                 |                        |               |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------|---------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | ASAP, ASAP 15. Ausschreibung (2018)             | <b>Status</b>          | abgeschlossen |
| <b>Projektstart</b>             | 01.01.2020                                      | <b>Projektende</b>     | 31.03.2022    |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2020 - 2022                                     | <b>Projektlaufzeit</b> | 27 Monate     |
| <b>Keywords</b>                 | Offroad navigation, Sentinel, routing algorithm |                        |               |

## Projektbeschreibung

Für erfolgreiche und sichere Einsätze in Krisenregionen spielt eine gründliche Planung der Erreichbarkeit von betroffenen Regionen eine entscheidende Rolle. Gutes Kartenmaterial und Geodaten dienen dabei als Entscheidungsgrundlage um Fahrt- und Transportdauern oder die Zugänglichkeit zu Schwerpunktgebieten abzuschätzen. Vor allem die Navigation in schwierigem und teils unbekanntem Gelände stellt die Einsatzkräfte immer wieder vor große Herausforderungen. Erschwerend kommt hinzu, dass sich im Fall von Naturkatastrophen (Erdbeben, Vulkanausbrüchen, Hangrutschungen, Lawinen etc.) die Oberflächenbeschaffenheit der Umgebung stark verändert und bestimmte Routen oftmals nicht mehr nutzbar sind und geeignete Alternativen der Navigation gefunden werden müssen. UniNav setzt sich deshalb zum Ziel, ein GNSS-basiertes (z.B. Galileo) Routingsystem für Einsatzkräfte zur Verfügung zu stellen, das hochauflösende Informationen zu den aktuellen Bedingungen in den Einsatzgebieten in die Routenberechnung einfließen lässt.

Als Grundlage für die Routenberechnung werden aus hochauflösenden (tri-) stereo-Pleiades Daten statische Übersichtskarten generiert, die bestehende Datensätze und Kartengrundlagen verbessern. Die für die Fahrzeug- und Fußgängernavigation wesentlichen raumbezogenen Parameter wie Landnutzung oder Landbedeckung werden aus den sehr hochauflösenden Erdbbeobachtungsdaten abgeleitet. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang beispielsweise Flüsse, Feuchtgebiete, das Vorhandensein von Verkehrswegen und deren Beschaffenheit, die Morphologie des Geländes oder die Höhe und Dichte der Vegetation.

Mit Hilfe von Sentinel-Daten können Veränderungen der Oberflächenbeschaffenheit als Auswirkung von Naturkatastrophen abgeleitet und damit Übersichtskarten in kurzen Zeitabständen aktualisiert werden. In UniNav wird dabei ein Schwerpunkt auf die von den Bedarfsträgern gewünschten Szenarien Überflutung und Verschüttung von Verkehrswegen gesetzt.

Der entwickelte Navigationsalgorithmus wird als Smartphone-basierter Demonstrator umgesetzt, wobei das innovative Routing- und Guidance-Konzept speziell an den jeweiligen Nutzerbedarf angepasst wird. Im Rahmen von Auslandseinsätzen des Österreichischen Bundesheeres (Mali), und des Österreichischen Roten Kreuzes (Ruanda) werden die Entwicklungen im Feld einem Praxistest unterzogen.

## Abstract

For successful and safe operations in crisis regions, a thorough planning of the accessibility of affected regions plays a crucial role. High quality maps and geospatial data serve as a basis for decision-making processes in order to estimate

journey- and transport times or the accessibility to priority areas. Especially, the navigation in difficult and partly unknown terrain is a challenging task for involved forces. In case of natural disasters (earthquakes, volcanic eruptions, landslides, avalanches, etc.), the surface conditions of the environment can change and certain routes are often no longer usable and suitable alternatives must be found, which makes navigation an even more challenging task.

Route calculation will be based on static overview maps generated from high-resolution Pleiades (tri-)stereo data, improving existing data records and map sources, the spatial parameters relevant for vehicle and pedestrian navigation such as land use or land cover, are derived from very high-resolution earth observation data. These include for example rivers, wetlands, the presence of roads and their nature, the terrain morphology or the height and density of the vegetation.

Sentinel-1 data will be used to detect changes of the surface as a consequence of natural disasters in order to update overview maps at short time intervals. In UniNav a focus is placed on two specific scenarios desired by stakeholders: Flooding of roads and spillage of traffic routes.

The developed navigation algorithm will be implemented as a smartphone-based demonstrator, using GNSS data (like Galileo), whereby the innovative routing and guidance concept will be adapted to the respective user needs. As part of foreign missions of the Austrian Federal Army in Mali and the Austrian Red Cross in Rwanda, the developments will be subjected to a practical test.

## **Projektkoordinator**

- Technische Universität Graz Institut für Geodäsie, AG Fernerkundung und Photogrammetrie

## **Projektpartner**

- Bundesministerium für Landesverteidigung
- Disaster Competence Network Austria - Kompetenznetzwerk für Katastrophenprävention
- pentamap GmbH
- Österreichisches Rotes Kreuz, Landesverband Steiermark