

## GNSSmaschine

Maschinelles Lernen als Grundlage für intelligentere Navigationsalgorithmen?

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ASAP, ASAP, ASAP 14. Ausschreibung (2017)	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.05.2018	<b>Projektende</b>	30.04.2019
<b>Zeitraum</b>	2018 - 2019	<b>Projektlaufzeit</b>	12 Monate
<b>Keywords</b>	GNSS, Navigation, Maschinelles Lernen		

### Projektbeschreibung

Obwohl maschinelles Lernen derzeit in vielen Bereichen große Fortschritte ermöglicht, gibt es bisher nur wenige bekannte Anwendungen in der Navigation und dem GNSS-Bereich. Dabei gibt es viele Problemstellungen, die effektiv mit maschinellem Lernen (ML) bearbeitet werden könnten. Derzeit werden solche Problemstellungen hauptsächlich mit regelbasierten Ansätzen und von Entwicklern getroffenen Entscheidungskriterien gelöst. Diese haben gegenüber den Methoden des maschinellen Lernens den Nachteil, dass sie aufwändig in der Implementierung und Anpassung an neue Rahmenbedingungen sind und mit zunehmender Anzahl an Parametern immer komplexer werden, was die Fehleranfälligkeit und den Wartungsaufwand erhöht. ML hat das Potential, die Leistung von GNSS-Algorithmen deutlich zu verbessern und zukünftige, heute undenkbar Lösungen, erfolgreich umzusetzen.

Im Rahmen dieses Projekts sollen einzelne Problemstellungen im Feld von Navigation und GNSS aufgegriffen und exemplarisch mit den Techniken des maschinellen Lernens bearbeitet werden, um eine weitere Strategie für den Umgang mit der aktuellen rasanten Entwicklung des ML zu entwickeln. Da Maschinenlernen, vor allem in Form künstlicher neuronaler Netze, heute als Weg zur „Künstlichen Intelligenz“ betrachtet wird, kann man in diesem Zusammenhang von der Einführung intelligenterer Algorithmen in die Navigation sprechen.

Es werden drei konkrete Fragestellungen beschrieben, die im Rahmen des Projekts mit Methoden des maschinellen Lernens bearbeitet werden sollen: Klassifikation von Mehrwegeeffekten, Detektion von Spoofing und die Berechnung von Bewegungsgeschwindigkeiten aus Fernerkundungsdaten zum Routing im freien Gelände. Die Ergebnisse werden als Machbarkeitsstudie aufbereitet, um die Frage zu beantworten, inwiefern bestehende Lösungen durch aus Daten gelernte ML-Modelle ersetzt werden könnten.

### Abstract

Machine Learning led to great advances and breakthroughs in a variety of different domains. However, it has hardly been used in applications concerning navigation and GNSS, a domain, which includes many challenges which could be tackled effectively using Machine Learning (ML). Today, such challenges are mainly addressed using rule-based approaches which are hand-coded by developers and engineers. These approaches have the disadvantage of being tedious to implement and adapt and become more and more complex when adding new parameters. ML has the potential to significantly increase the performance of GNSS algorithms and realise solutions for future problems that are unthinkable as of today. In this project,

concrete problems in the field of navigation and GNSS will be determined and tackled using ML approaches, in order to develop a strategy for coping with the current wave of technological advances imposed by ML. As ML, especially in the form of neural networks, is considered the path to artificial intelligence, one can consider the application of related approaches in the GNSS domain as an introduction of intelligent algorithms.

We describe three problems that we aim to solve using machine learning techniques: Multipath classification, spoofing detection and learning of cost functions for off-road routing. The results will lead to an in-depth feasibility study that will allow to decide on a further strategy on machine learning.

### **Projektkoordinator**

- OHB Digital Solutions GmbH

### **Projektpartner**

- DI Paul Savoie