

## DIGANTAR

Produktmöglichkeit für ein digitales SDR-basiertes GNSS Antennenarray

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ASAP, ASAP, ASAP 18. Ausschreibung (2021)	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.09.2022	<b>Projektende</b>	30.09.2023
<b>Zeitraum</b>	2022 - 2023	<b>Projektlaufzeit</b>	13 Monate
<b>Keywords</b>	GNSS; Interferenzen; low-cost CRPA antenna array; Kleinserie;		

### Projektbeschreibung

DIGANTAR - Produktmöglichkeit für ein digitales SDR-basiertes GNSS Antennenarray

- Ausgangssituation, Problematik bzw. Motivation

Die Verwendung von Globalen Navigations-Satellitensystemen (GNSS), hauptsächlich das europäische Galileo oder das amerikanische GPS, ist in der modernen Gesellschaft vielfältigst verbreitet und betrifft beinahe belanglose Alltagssituationen bis hin zu hochkritischen Anwendungen wie z.B. in Luftfahrt und Verkehr, oder im Bankwesen. Störungen des GNSS Empfangs sind vielfältig, wobei zwischen unabsichtlichen und absichtlichen Störern unterschieden wird. Um nun ein Störsignal zu erkennen und angemessen darauf reagieren zu können, bedarf es eines Antennensystems, das entsprechend dem Einfallswinkel differenziert empfangen kann. Solche Systeme sind zu sehr hohen Verkaufspreisen am Markt verfügbar. Die immer billiger erhältlichen Technologien erlauben es aber prinzipiell, ein GNSS CRPA (Controlled Reception Pattern Antenna) Array mit Software-defined-radio (SDR) basierter Datenerfassung zu entwickeln und kostengünstig anzubieten. Es stehen aber viele offenen Fragen im Raum, ob damit ein erfolgreiches Kleinserienprodukt generiert werden kann. Diese Fragen sollen im beantragten Sondierungsprojekt geklärt werden, die Antworten sind nachfolgend als Projektziele erläutert.

- Ziele und Innovationsgehalt

Es sind zunächst 5 Projektteilziele zu nennen. (1) Genaue Kenntnis des gegenwärtigen Stands der Technik auf dem Gebiet der GNSS Antennen mit differenziertem Einfallswinkel, erreicht durch eine kurze State-of-the-art Erhebung. (2) Bestmögliche Kenntnis der Nachfrage am Markt nach solchen Systemen, sowie der akzeptierte Preisbereich. Dies wird durch direkten Kontakt mit potentiellen Kund:innen ermittelt (3) Übersicht über verfügbare low-cost COTS Komponenten, die für den Bau eines GNSS CRPA Arrays notwendig sind, mitsamt einer vorläufigen Komponentenauswahl für ein späteres Entwicklungsprojekt. Dieses Ziel wird ebenso durch eine entsprechende Recherche und Analyse erreicht, wobei hier eine beträchtliche Informationsmenge und komplexe Zusammenhänge zu bewerten sind. (4) Möglichst präzise Abschätzung von Entwicklungsaufwand und -kosten, sowie von Systemeigenschaften und Stückpreis des resultierenden Systems. (5) Roadmap zur Entwicklung, Kleinserienproduktion und Vermarktung eines solchen Systems.

Das Globalziel des Sondierungsprojekts ist damit die Beantwortung der Frage, ob eine solche Kleinserienentwicklung derzeit eine realistische Erfolgschance hat.

- Angestrebte Ergebnisse bzw. Erkenntnisse

Die angestrebten Ergebnisse sind zunächst ein Bericht, der die oben als Ziele definierten Informationen fundiert darstellt und erklärt. Diese Erkenntnisse sind der Situation entsprechend ausgeformt. Die vertiefende Analyse des State-of-the-art fällt kurz aus, das Projektteam verfügt bereits über beträchtliches Wissen. Der Marktstudie zu Nachfrage und akzeptiertem Preisbereich kommt größte Bedeutung zu, die Meinungen der potentiellen Kund:innen sind in ausreichender Anzahl und bestmöglich zu erfassen. Die Übersicht über verfügbare low-cost COTS Komponenten wird sorgfältig erstellt, wobei Preis, technische Spezifikationen, aber auch Informationen zu Produktqualität und Wiederbeschaffungsmöglichkeiten eruiert werden. Eine vorläufige Komponentenauswahl definiert die Spezifikationen des später zu entwickelnden Gesamtsystems. Auf dieser Basis werden der Entwicklungsaufwand und die Risiken abgeschätzt. Der Softwareentwicklung für die SDR-Plattform bzw. für die Zusammenführung der Rohdaten kommt dabei große Beachtung zu. Die Abschätzung des Stückpreises orientiert sich an den Nachbarkosten. Wenn – wie erwartet – die Erwartungen der Kund:innen sowie die Abschätzungen für Spezifikationen und Stückpreis in Einklang stehen, wird eine Roadmap zur Kleinserienproduktion und –vermarktung erstellt.

## **Abstract**

DIGANTAR - product option for a digital SDR-based GNSS antenna array

- Initial situation, problem or motivation

The use of the global navigation satellite systems (GNSS), mainly the European Galileo or the American GPS, is widespread in modern society and affects almost irrelevant everyday situations up to highly critical applications such as in aviation and traffic, or in banking. Interferences in GNSS reception are diverse, with a distinction being made between unintentional and intentional interferers. In order to be able to recognize an interfering signal and react appropriately to it, an antenna system is required that can receive differentiated according to the direction of arrival. Such systems are available on the market at very high sales prices. The increasingly cheaper technologies, however, make it possible, in principle, to develop a GNSS CRPA (Controlled Reception Pattern Antenna) array with software-defined-radio (SDR)-based data acquisition and to offer it at low cost. However, there are many unanswered questions as to whether a successful small-series product can be generated with it. These questions should be clarified in the proposed exploratory project, the answers are explained below as project goals.

- Goals and innovation content

First of all, 5 project sub-goals are to be named. (1) Exact knowledge of the current state of the art in the field of GNSS antennas differentiating to the angle of arrival, achieved through a brief state-of-the-art survey. (2) Best possible knowledge of the market demand for such systems, as well as the accepted price range. This is determined through direct contact with potential customers (3) Overview of available low-cost COTS components that are necessary for the construction of a GNSS CRPA antenna array, including a preliminary component selection for a later development project. This goal is also achieved through appropriate research and analysis, whereby a considerable amount of information and complex relationships have to be assessed here. (4) Estimation of development effort and costs, as well as system properties and unit price of the resulting system, as precisely as possible. (5) Roadmap for the development, small-scale series production and marketing of such a system.

The overall goal of the exploratory project is therefore to answer the question of whether such a small-scale series development currently has a realistic chance for success.

- Desired results or findings

The desired results are first of all a report that presents and explains the information defined above as goals in a well-founded manner. These findings are shaped according to the situation. The state-of-the-art survey is brief, the project team already has considerable knowledge. The market study on demand and the accepted price range is of greatest importance; the opinions of potential customers must be recorded in sufficient numbers and as best as possible. The overview of available low-cost COTS components is carefully prepared, whereby price, technical specifications, but also information on product quality and replacement options are determined. A preliminary selection of components defines the specifications of the overall system to be developed later. The development effort and the risks are estimated on this basis. The software development for the SDR platform and for the combination of the raw data are of great importance herein. The estimate of the unit price is based on the reproduction costs. If - as expected - the expectations of the customers and the estimates for specifications and unit price are in line, a roadmap for a small-scale series production and marketing will be created.

### **Projektkoordinator**

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

### **Projektpartner**

- PIDSO - Propagation Ideas & Solutions GmbH