

## A-IQ Ready

Artificial Intelligence using Quantum measured Information for realtime distributed systems at the edge

|                                 |   |                        |            |
|---------------------------------|---|------------------------|------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | IKT der Zukunft, ECSEL, ECSEL Calls 2021  | <b>Status</b>          | laufend    |
| <b>Projektstart</b>             | 01.01.2023  | <b>Projektende</b>     | 31.03.2026 |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2023 - 2026   | <b>Projektlaufzeit</b> | 39 Monate  |
| <b>Keywords</b>                 | Edge Continuum; Distributed Intelligence; Quantum Sensors; Civil Safety & Security; Society 5.0 |                        |            |

### Projektbeschreibung

Österreich adressiert seine Zukunftsfähigkeit mit der Agenda 2030 Soziales, Ökologie und Wirtschaft. Die dazugehörigen Entwicklungsziele Digitalisierung, Klimaschutz und Klimawandelanpassung finden akzeptierte Lösungen mit disruptiven digitalen Technologien wie künstliche Intelligenz (KI), das Internet der Dinge (IoT), Robotik und Biotechnologien um unsere Gesellschaft und Industrie mit intelligenten Verfahren zu Sicherheit, Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Ressourceneinsparung auszustatten.

A-IQ Ready entwickelt dazu digitale Schlüsseltechnologien auf Basis neuartiger, hochpräziser Quanten-Sensorik sowie geeigneter Werkzeuge für den Aufbau von KI-basierten Plattformen für kooperative, belastbare Multi-Agenten-Umgebungen, die den Entwurf intelligenter, nachhaltiger Systeme in Digital Health, Design, Produktion, Logistik und Mobilität ermöglichen. Damit treibt es das digitale Zeitalter in Richtung Society 5.0 voran, indem es die zivile Sicherheit (im Sinne von Safety & Security), die digitale Gesundheit und die Koexistenz zwischen Menschen und der AI steigert.

Aktuell stehen geopolitischen Veränderungen mit möglichen Auswirkungen auf die nationale Sicherheit im Brennpunkt. Insbesondere die Bilder und Nachrichten zur Rettung von Menschen aus Trümmern in vorwiegend Urbanen Umfeldern machen betroffen und zeigen die dringende Notwendigkeit weiterführender Forschungsaktivitäten. Daher haben wir mit der Forschungs- und Entwicklungsgruppe NIKE sowie dem Amt für Rüstung und Wehrtechnik im Bundesministerium für Landesverteidigung (BMLV) sowie dem Forschungs- und Trainings- „Zentrum am Berg“ wissenschaftliche Expertise zu Einsätzen in untertätiger Infrastruktur ins Konsortium geholt um die Verwendungsmöglichkeiten neuester disruptiver digitaler Technologien in diesem extrem herausfordernden Einsatzumfeld entwickeln zu können. So leisten wir einen effektiven und effizienten Beitrag zu gesamtstaatlicher Resilienz, Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Ressourceneinsparung.

- A-IQ Ready stellt Methoden für eine Lokalisierung von sogenannten Search and Rescue (SAR) Plattformen vor, um in unterirdischer Infrastruktur ohne Verbindung zu GPS-Satelliten zu navigieren. Dazu kommt neueste Quanten-Sensorik zum Einsatz, die aufgrund ihrer extremen Genauigkeit und Messempfindlichkeit befähigt ist, mittels Erdmagnetfeldmessung, den Standort zu ermitteln.
- Aufgrund der international hervorragenden Voraussetzungen, die das Zentrum am Berg bietet, können Notfallszenarien in denen Zivilisten involviert sind, geeignet nachgestellt werden und die Funktionalität der Plattformen demonstriert werden.
- Darüber hinaus werden in A-IQ Ready neue Methoden entwickelt und erprobt, die höchst präzise Aussagen über den

Gesundheits- als auch den Aufmerksamkeitszustand von Rettern in risikobehafteten Situationen, wie zum Beispiel bei einer SAR Mission, ermöglichen.

- Durch den Einsatz von modernster kontaktbasierter und kontaktloser Sensortechnologie, wird es möglich sein, den kardiorespiratorischen Status in Echtzeit zu erfassen und dabei eine direkte Korrelation zum Erschöpfungsgrad einer Person herzustellen. Dies stellt einen innovativen Paradigmenwechsel von Benommenheitsüberwachung zur Schlafprognose dar.

Zusammenfassend ergibt sich, dass unsere neueste Forschung aus Österreich im Verbund mit unseren europäischen Partnern zu Quantensensorik, künstlicher Intelligenz, Edge Kontinuum, nicht nur im speziellen sondern auch sozial und ökonomisch weitreichende Produktivitätssteigerungen erlaubt.

## **Abstract**

Global environmental issues, social inequality and geopolitical changes will pose numerous problems for our society in the future. To face these new challenges and deal with them, there is a need to understand and appropriately utilize new digital technologies such as artificial intelligence (AI), the Internet of Things (IoT), robotics and biotechnologies. The use of such new digital technologies contributes to a higher degree of digitalization, while also allowing to respond to emergency situations in a sustainable and effective way. This in turn ensures not only civil and societal safety and security, but also improves the operational readiness and efficiency in safety critical domains such as the Search&Rescue (SAR).

A- A-IQ Ready drives the digital era towards Society 5.0 by promoting civil safety, digital health and co-existence between humans and AI. A-IQ Ready presents methods for localization of so-called SAR platforms which are able to navigate in tunnel scenarios without GPS signals. Using a quantum sensor, geomagnetic field measurements and appropriate sensor fusion algorithms, the position of the SAR platform is determined. Due to the ideal conditions prevailing at the “Zentrum am Berg” location, emergency scenarios involving civilians can be suitably simulated there in collaboration with the NIKE Research and Development Group and the Armaments and Defence Technology Agency Amt of the Federal Ministry of Defence and the functionality of the mobile SAR platforms can be demonstrated. In addition, new methods will be developed and demonstrated in A-IQ Ready, which allow for a highly precise assessment of both the health and alertness status of individuals in high-risk situations, as would be in the case of a SAR mission. Using modern contact and non-contact sensor technology, it will be possible to capture the cardiorespiratory status in real time, which directly correlates to the individual's level of fatigue. This represents an innovative paradigm shift from drowsiness monitoring to sleep prediction.

B- A-IQ Ready proposes cutting-edge quantum sensing, edge continuum orchestration of AI and distributed collaborative intelligence technologies to implement the vision of intelligent and autonomous ECS for the digital age. Quantum magnetic flux and gyro sensors enable highest sensitivity and accuracy without any need for calibration, offer unmatched properties when used in combination with a magnetic field map. Such a localization system will enhance the timing and accuracy of the autonomous agents and will reduce false alarms or misinformation by means of AI and multi-agent system concepts. As a priority, the communication guidance and decision making of groups of agents need to be based on cutting-edge technologies. Edge continuum orchestration of AI will allow decentralizing the development of applications, while ensuring an optimal use of the available resources. Combined with the quantum sensors, the edge continuum will be equipped with innovative, multi-physical capabilities to sense the environment, generating “slim” but accurate measurements. Distributed intelligence will enable emergent behavior and massive collaboration of multiple agents towards a common goal. By exploring the synergies of these cutting-edge technologies through civil safety and security, digital health, smart logistics for supply chains and propulsion use cases, A-IQ Ready will provide the basis for the digital society in Europe based on values,

moving towards the ideal of Society 5.0.

Drawing on key digital technologies and novel, high-precision quantum sensors, A-IQ Ready will develop an edge continuum orchestration of AI and tools for building trusted AI-based platforms for collaborative, resilient multi-agent environments that enable the design of distributed, intelligent and sustainable systems.

### **Projektpartner**

- Technische Universität Graz