

## TruFeLEd

Fully Cloud-managed and federated-learning based Industrial ML models on the secure and trustworthy Edge.

<b>Programm / Ausschreibung</b>	IWI, IWI, Basisprogramm Ausschreibung 2023	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.08.2023	<b>Projektende</b>	31.07.2024
<b>Zeitraum</b>	2023 - 2024	<b>Projektlaufzeit</b>	12 Monate
<b>Keywords</b>			

### Projektbeschreibung

Das öö. Jungunternehmen Danube Dynamics entwickelt intelligente Edge-Computing-Lösungen zur einfachen Digitalisierung und Automatisierung von Maschinen, Anlagen und Robotern für mittelständische produzierende Unternehmen. Die Kernkompetenz des Teams ist die Optimierung und der Einsatz von eingebetteter Künstlicher Intelligenz für Industrieapplikationen, wobei Hardware als auch Software vom Unternehmen entwickelt werden. Seit der Gründung im Juli 2020 konnte das Unternehmen ca. 350.000€ Umsatz erwirtschaften und plant 2023 einen Umsatz von ca. 800.000€. Neben einem Business-Angel-Investment i.d.H. von 360.000€ im Mai 2022 wurden Förderungen i.d.H. von ca. 450.000€ lukriert (UBG, FFG, Land OÖ). Die drei Gründer Nico Teringl, Edwin Schweiger und Philipp Knaack sind Absolventen der Fachhochschule Hagenberg und verfügen über Erfahrung und Know-How im Bereich Embedded-Software-Engineering und KI, sowohl aus dem Bereich der Forschung als auch aus der Industrie. Bis Ende Q1/23 wächst das Team auf 9 FTEs, wobei 7 Mitarbeiter:innen im F&E Bereich, eine Mitarbeiterin im Bereich Assistenz/Business Development und 1 Gründer/Geschäftsführer im Bereich Vertrieb/Marketing/Projektmanagement arbeiten.

Im vorliegenden F&E-Projekt handelt es sich um ein gemeinsames F&E-Projekt der beiden öö. StartUps Autonoma Technologies GmbH (kurz Autonoma) und Danube Dynamics Embedded Solutions GmbH (kurz Danube Dynamics) mit dem Forschungspartner Software Competence Center Hagenberg (kurz SCCH).

Beide Unternehmenspartner bringen dabei ihr spezielles Know-how und ihre Technologien ein, bündeln dieses gemeinsam mit dem Forschungspartner SCCH zu einem neuen, innovativen Produkt und nutzen das jeweilige Potenzial beider wirtschaftlichen Verwertungsmöglichkeiten.

Das Ziel ist - via dem TruFeLEd Basisprogramm - Machine Learning (ML) Modelle gezielt auf vertrauenswürdigen Daten zu trainieren und zu verifizieren. Das Ergebnis ist eine vertrauenswürdige Federated Learning basierte KI. Die ML Modelle werden auf der Edge deployed (d.h. installiert), und wiederum verwendet, um übergeordnete Modelle "nachzutrainieren" (d.h. Federated Learning zu ermöglichen). Dies ermöglicht zum Einen, zukünftig Zertifizierungsprozesse für KI umzusetzen, und zum Anderen, das gelernte Wissen von einzelnen Maschinen, Anlagen und Robotern für eine ganze Intelligent Factory nutzbar zu machen.

Am Markt verfügbare Produkte erweitern bisher nur einzelne Prozessschritte um KI. Mittels TruFeLEd wird es bei

erfolgreicher Entwicklung erstmal möglich, transparente und zertifizierbare übergeordnete KI-Modelle für ganze Fabriken umzusetzen. Dies ist ein essenzieller Schritt, um eine intelligente Fabrik realisieren zu können.

Somit unterstützen Autonoma und Danube Dynamics, gemeinsam mit dem Forschungspartner SCCH die Industrie, um Effizienz steigernde ML Modelle auf Basis von "trustworthy" Daten trainieren, validieren, auditieren und zertifizieren zu können um eine vertrauenswürdige KI zu erzielen. Die ML Modelle werden hierbei gezielt von einer Cloud Oberfläche aus verwaltet und überwacht. Die ML Modelle laufen hierbei auf der Edge, um ressourcenschonende Use Cases zu ermöglichen, und die Erkenntnisse werden wiederverwendet, um die ML Modelle nachhaltig und fortlaufend zu optimieren (Federated Learning).

## **Endberichtkurzfassung**

Das Projektziel bleibt aktuell und erreichbar , gestärkt durch positive Rückmeldungen von Industriepartnern. Das Projekt entwickelt ein System, das verschiedene KI-Funktionen über ein Cloud-Portal auf Maschinen und Edge-Geräte deployt, diese vor Ort weitertrainiert und durch föderiertes Lernen in intelligente Modelle integriert. Dies schafft eine vertrauenswürdige KI-Plattform für die Produktion, die laut Industriepartnern in den nächsten 5 bis 7 Jahren entscheidend für den Wettbewerbsvorteil und den Übergang zu nachhaltiger Produktion sein wird.

Im ersten Forschungsjahr wurden wichtige Meilensteine erreicht, darunter die prototypische Entwicklung eines Frameworks für föderiertes Lernen, die Definition eines Anwendungsfalls zur Optimierung von Wärmepumpen und die Implementierung eines Cloud-to-Edge-Deployments für KI-Modelle. Ein Use-Case im Bereich Computer-Vision zur Fehlererkennung in der Produktion wurde ebenfalls gestartet und es konnten erste positive Ergebnisse erzielt werden.

Herausforderungen ergaben sich durch die Komplexität des föderierten Lernens und Verzögerungen bei der Datenerfassung, was zu Mehraufwänden führt. Das Projektziel bleibt jedoch unverändert und wird im zweiten Forschungsjahr erfolgreich umgesetzt werden.

## **Projektkoordinator**

- Danube Dynamics Embedded Solutions GmbH

## **Projektpartner**

- Software Competence Center Hagenberg GmbH