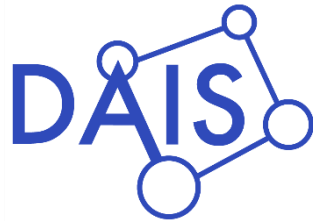




Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt



Distributed Artificial Intelligent Systems

Kurzfassung Schlussbericht

[lt. Nr. 8.1 NKBF 98]

ZE:

NXP Semiconductors Germany GmbH

Förderkennzeichen:

16MEE0122

Vorhabensbezeichnung:

DAIS: Distributed Artificial Intelligent Systems (EU ECSEL)

Laufzeit des Vorhabens:

01.05.2021 – 31.12.2024



Datum: 30.06.2025

Revision: Version 1.0

1 Projektüberblick

Das EU-ECSEL-Projekt DAIS zielte auf die Entwicklung verteilter, energieeffizienter und sicherer KI-fähiger IoT-Knoten für industrielle Anwendungen. NXP Semiconductors Germany GmbH (NXPGE) agierte als Technologiepartner und stellte Hardware, Software und technische Expertise für zahlreiche Demonstratoren und Proof-of-Concepts (PoCs) bereit. Das Projekt lief vom 01.05.2021 bis 31.12.2024 und wurde im Rahmen des BMBF-Programms „Mikroelektronik – Vertrauenswürdig und nachhaltig“ gefördert.

2 Eingehende Darstellung der Vorhabenergebnisse

2.1 Arbeitspaket 1: Requirements and Specifications

Als Technologiepartner hat NXPGE an allen Diskussionen zur Anforderungsspezifikation der Anwendungsfälle (SC 6 - 8) teilgenommen. Während der Projektlaufzeit hat NXPGE neben der Aktualisierung des Implementierungsfortschritts der definierten Anforderungen keine Aktivitäten in diesem Arbeitspaket gehabt.

2.2 Arbeitspaket 2: Hardware components and framework for DAIS architecture (platform)

NXPGE nahm für die Anwendungsfälle in **SC6 – 8** die Rolle des Technologieanbieters (HW-Komponenten) ein. NXPGE hat IMA beim Demonstrators 6.1 mit technischer Expertise und Beratung bei der Entwicklung und Integration der bereitgestellten Hardwarekomponenten unterstützt. Bei Demonstratoren 6.3 & 6.4 kam man nach mehreren Diskussionsrunden zu der Erkenntnis, dass NXPGE durch die anderen Projektpartner nicht in gebotene Art und Weise unterstützen in die Entwicklung einbezogen werden konnte. Somit entschied NXPGE auch hier, offiziell aus der Entwicklungsbeteiligung auszuschneiden. In Demonstrator 6.6 hat NXPGE PDMFC mit technischer Beratung in Bezug auf Sicherheit und Multi-Edge Computing (MEC) auf NXP HW NavQ Plus unterstützt. Für den türkischen und schwedischen Anwendungsfällen in Demonstrator 7.2, 7.3a und 7.3b hat NXP i.MX8MPlus basierendes Entwicklungsboard (EVK) geliefert und Partnern mit integrationsarbeiten unterstützt. Der NXP Begleitrechner NavQ Plus (NXP i.MX 8M Plus basiert) für die Drohnen-Anwendungsfälle (deutschen Anwendungsfalldemonstratoren D8.1, D8.4) wurde den Partnern im Projekt DAIS zur Verfügung gestellt und Integrationsarbeiten durch NXP eng begleitet und unterstützt. Neben den Demonstratoren für die definierten Anwendungsfälle war NXPGE auch an Konzeptstudien von drei Edge-Plattform-basierten Demonstrationen beteiligt (**PoC 2.1, PoC 5.2 & PoC 5.3**). In PoC 2.1 hat NXPGE als Partner der Universität zu Lübeck Secure Elements (SE051) und einen kompletten Middleware-Stack eingebracht, um sichere HW-Edge-Knoten und -Netzwerke zu realisieren. Zu PoC 5.2 und PoC 5.3 hat NXPGE mit einer hochleistungsfähigen Edge-Computing-Plattform i.MX 8M Plus für die Realisierung von 5G- und TSN-Knoten beigetragen

2.3 Arbeitspaket 3: Secure and privacy-preserving software environment

Als Anbieter von Edge-Hardware-Plattformen hat NXPGE YOCTO-basierten Linux-Images, Board Support Packages (BSPs), Treibern und Middleware bereitgestellt. Schulungen zur Nutzung der NXP-eIQ-KI-Toolchain. Unterstützung bei der Integration von KI/ML-Funktionen in Partnerlösungen.

2.4 Arbeitspaket 4: Industrial applications

SC6 – Digitale Industrie

- Unterstützung von Demonstrator 6.1 (Ultra-Low-Power-Anwendungen für Automotive).
- Beteiligung an Demonstrator 6.6 (Multi-Edge Computing mit PDMFC).

- Rückzug aus Demonstratoren 6.3 und 6.4 aufgrund technischer Inkompatibilitäten.

SC7 – Digitale Life

- Demonstrator 7.2: Stimmungserkennung im Smart-TV mit Akim Metal (Audioverarbeitung, Android-Integration).
- Demonstrator 7.3a: Müdigkeitserkennung bei Fahrern mit Tietoevry (Vision-KI mit Basler-Kamera).
- Demonstrator 7.3b: Federated Learning mit RISE: Untersuchung hardwarebedingter Heterogenität.

SC8 – Intelligente Mobilität

- Demonstratoren 8.1, 8.2, 8.4: Drohnenanwendungen mit NavQ Plus, Integration sicherer Edge-Komponenten. Zusammenarbeit mit UzL zur Integration von Secure Elements in RISC-V-Systeme.

2.5 Arbeitspaket 5: Integration, validation and cross industrial demonstrators

NXPGE hat in diesem Arbeitspaket den Projektpartnern für die verschiedenen Demonstratoren und Konzeptstudien mit NXP-Hardwareplattformen zugearbeitet. Eingeflossen sind hier auch die Vorarbeiten aus den Konzeptstudien der vorgelagerten Supply Chains. Die Entwurfsphasen der verschiedenen Hardware-Plattformen der Projektpartner hat NXPGE umfangreiche Integrationsunterstützung der benötigten Software in Form von Treibern, Board-Support-Paketen, Entwicklungsumgebungen und Wissen bereitgestellt. NXPGE hat Partner auf der Integrationsebene geschult, um die KI/ML-Fähigkeiten der KI/ML-Toolbox eIQ von NXP zu nutzen.

2.6 Arbeitspaket 6: „Dissemination, exploitation and standardization“

NXPGE hat dem Projektleiter die für die Entwicklung der Projektwebsite erforderlichen Inhalte zur Verfügung gestellt. Präsentation von Postern zu Demonstratoren 7.2 und 7.3. bei Tag der offene Tür (Konsortiumstreffen). NXPGE ist Mitglied in den Arbeitsgruppen 1, 3 und 5 der [5G industry requirements group](#). Die Ergebnisse der DAIS 5G Forschungsaktivitäten werden die Arbeit in diesen Standardisierungsgruppen direkt beeinflussen. Als Anbieter von Halbleiterlösungen und damit in der Wertschöpfungskette weiter unten angesiedelt, ist NXP auf die Use-Case-Partner des DAIS-Projekts angewiesen, um die im Rahmen des Projekts entwickelten Produkte und Lösungen zu kommerzialisieren. Einige der Demonstratoren, die ein hohes technologisches Reifegradniveau wie TRL-7 erreicht haben, werden voraussichtlich in den kommenden Jahren von den Projektpartnern kommerzialisiert. Die entwickelten Demonstratoren kann NXP jedoch als Beispiel für gemeinsame Forschungskooperationen auf Messen und Ausstellungen präsentieren, um die Leistungsfähigkeit der NXP-Produkte zu demonstrieren.

2.7 Arbeitspaket 7: Project Management

NXPGE war nicht Teil dieses Arbeitspakets. Das Projektmanagement auf EU-Ebene wurde vom Projektpartner RISE übernommen, das Projektmanagement auf nationaler Ebene vom Fraunhofer Institut / Uni Siegen.

3 Ergebnisse des Gesamtvorhabens aus Sicht von NXP

Im Zuge des Projekts kam es zu verschiedenen Anpassungen bei der Durchführung zur Erreichung der Projektziele. Aufgrund der COVID-19-Pandemie und der Krise in der Halbleiter-Lieferkette kam es zu Verzögerungen bei der Beschaffung von Evaluierungsboards und Komponenten. Dennoch konnten die Projektziele von NXP im Wesentlichen erreicht werden.