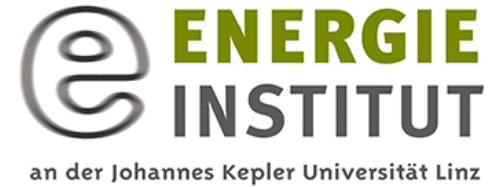


FLEDGED

Federated Learning in the Low Voltage Distribution
Grid for Edge AI Applications

DI(FH) Stefan Übermasser



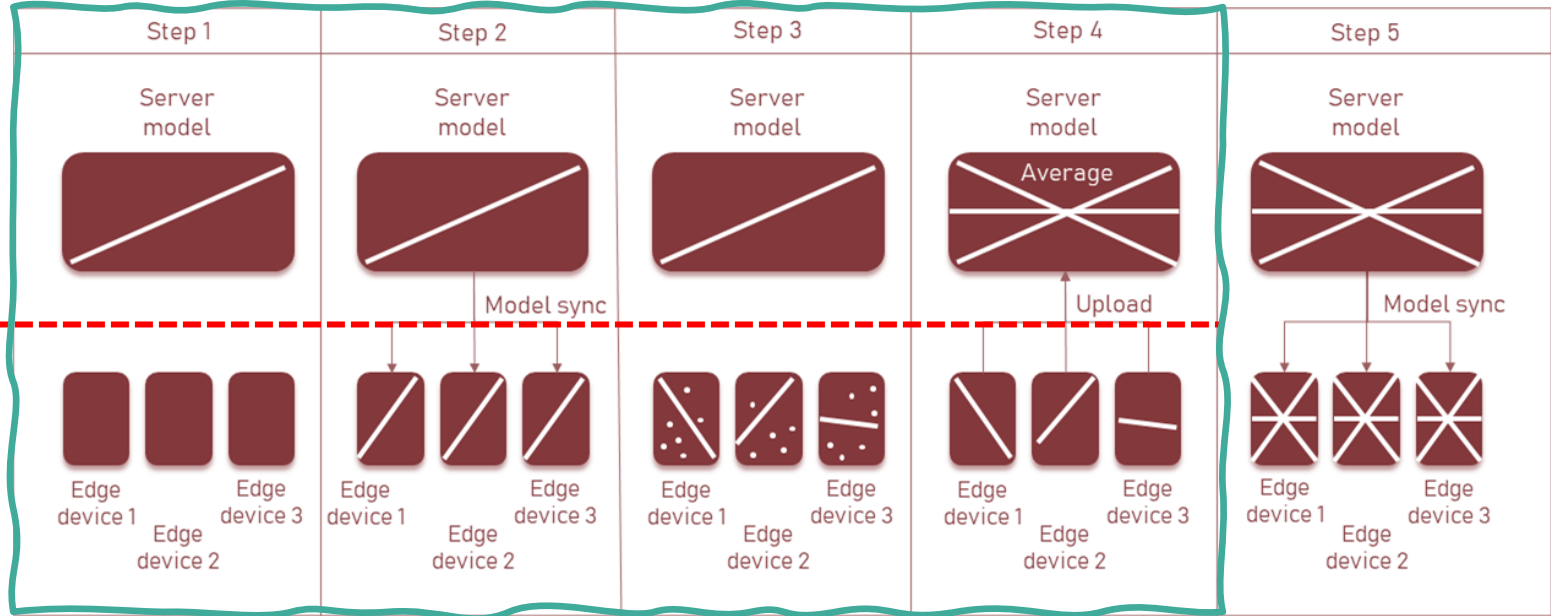
Entwicklung, Erprobung und Bewertung von „Federated Learning“ für definierte LV-Anwendungen im Verteilungssystem (inkl. Endkunden), um Folgendes zu erreichen:

- Verbesserung der Services durch **Vor-Ort-Nutzung lokaler hochauflösender Daten** und situationsabhängiger maschineller Lernalgorithmen.
- **Gewährleistung des Datenschutzes** gemäß DSGVO-Vorschriften und erhöhter Sicherheit durch Vermeidung von Datenübertragungen.
- **Ermöglichung neuer Dienste**, die aufgrund von Datenschutzaspekten und/oder der Problematik der Übertragung großer Datensätze nicht realisierbar waren.
- Mit einem Fokus auf Dienstleistungen, welche die **Hosting-Kapazität und die Nutzung der lokalen erneuerbaren Energieerzeugung erhöhen**, indem sie Planungs- und Entscheidungsprozesse besser unterstützen.
- Dienste zur Flexibilitätsprognose, zur **Förderung optimaler Energiemarktentscheidungen**, zur Vermeidung teurer Netzverstärkungen und zur Erhöhung der Netzstabilität.

FLEDGED CONCEPT FEDERATED LEARNING

Global
(shared)

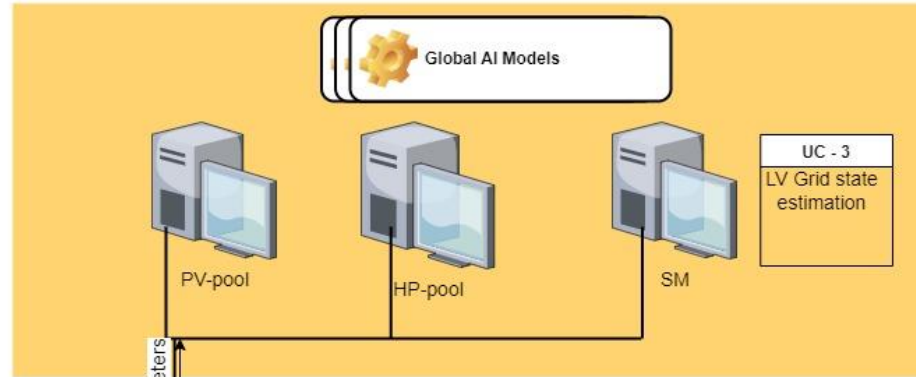
Local
(private)



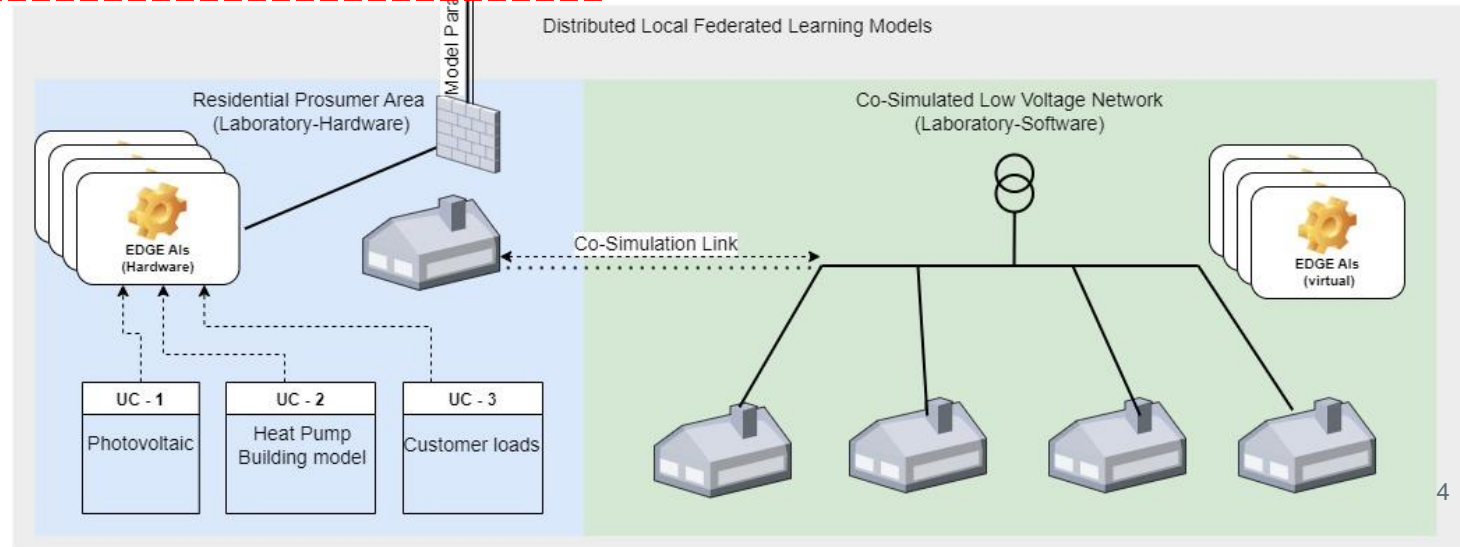
FLEDGED CONCEPT USE CASES

Federated Learning Architecture

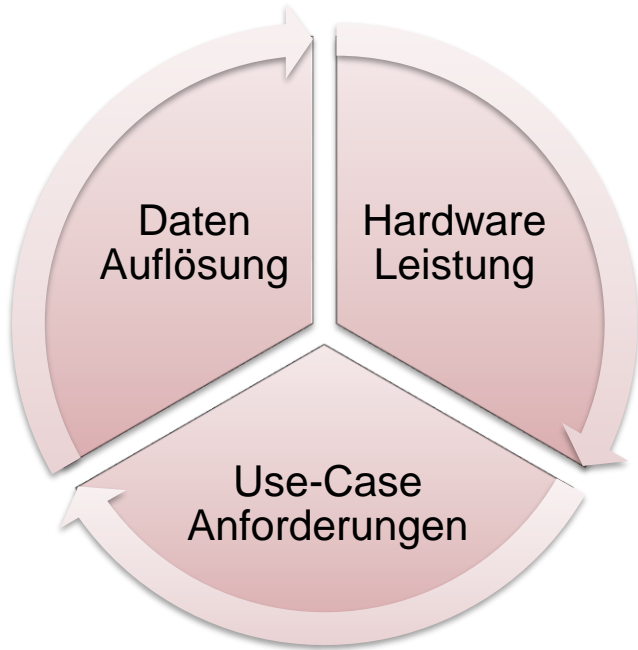
Global



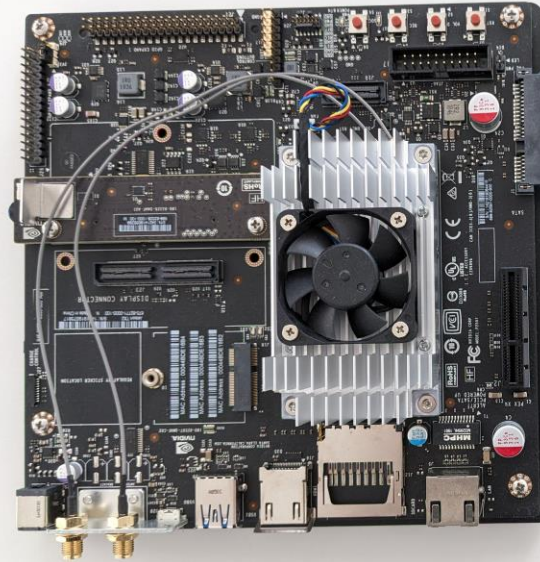
Local



FLEDGED CONCEPT MODEL TESTING

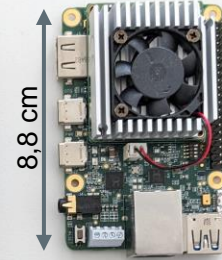


Nvidia Jetson TX2
Dev. Kit



500€

Google/Coral
Edge TPU



120€

Arduino Nano
33 BLE



23€

THANK YOU!

DI(FH) Stefan Übermasser, 8.5.2023



KURZFASSUNG KOMPLETT

Die stark wachsende Zahl dezentraler Erzeugung (insbesondere PV-Anlagen) sowie neuer Verbraucher wie Elektrofahrzeuge, Wärmepumpen oder Batteriespeichersysteme im Niederspannungs-Verteilnetz (NS) unterstützen die europäischen Klimaziele. Diese Änderungen im NS-Netz stellen jedoch große Herausforderungen dar. Um kostspielige Netzausbauten zu vermeiden und gleichzeitig die Hosting-Kapazität für PV-Anlagen, E-Autos und Co. zu maximieren, sind Flexibilitätsoptimierungen in Kombination mit Speichern notwendig, um Erzeugung und Verbrauch regional aufeinander abzustimmen und Netzspitzen zu vermeiden. Um die lokale Integration erneuerbarer Energiequellen (RES) in das Niederspannungsnetz zu maximieren, ist es unerlässlich, die Residuallast von Verbrauchern, Prosumern und Netzzweigen innerhalb akzeptabler Grenzen zu halten. Da die lokalen Anforderungen, Beobachtbarkeit und Randbedingungen von Systemen variieren können, sind herkömmliche Regler und Optimierer nur bedingt geeignet, diese Herausforderungen zu lösen.

Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) sind ein vielversprechender Weg zu geeigneten Lösungen. Insbesondere selbstlernende Systeme bieten einen skalierbaren und flexiblen Ansatz für unterschiedliche Ausgangsbedingungen und sich ändernde Datenmuster. Diese Verfahren haben jedoch den Nachteil, dass sie sich auf umfangreiche Messdaten in hoher Auflösung stützen, d. h. insbesondere für Dienste wie kurzfristige Prognosen von volatilen EE und Bedarfsprofilen zur Optimierung von Demand-Response-Plänen. Daraus ergeben sich drei Probleme:

Das Projekt FLEDGED wird föderierte maschinelle Lerntechnologie auf Systementitäten innerhalb des Niederspannungsnetzes (LV) für die Anwendungsfälle PV-Wechselrichterdaten, Wärmepumpendaten und Kundendaten anwenden.

Die Hauptziele des Projekts lassen sich wie folgt zusammenfassen: Entwicklung, Erprobung und Bewertung von föderierten Lerntechniken für definierte LV-Anwendungen im Verteilungssystem, um Folgendes zu erreichen:

- Verbesserung der Services durch Vor-Ort-Nutzung lokaler hochauflösender Daten und situationsabhängiger maschineller Lernalgorithmen.
- Bei gleichzeitiger Gewährleistung des Datenschutzes gemäß DSGVO-Vorschriften und erhöhter Sicherheit durch Vermeidung von Datenübertragungen.
- Ermöglichung neuer Dienste, die aufgrund von Datenschutzaspekten und/oder der Problematik der Übertragung großer Datensätze nicht realisierbar waren.
- Mit einem Fokus auf Dienstleistungen, die die Hosting-Kapazität und die Nutzung der lokalen erneuerbaren Energieerzeugung erhöhen, indem sie Planungs- und Entscheidungsprozesse besser unterstützen.
- Dienste zur Flexibilitätsprognose, zur Förderung optimaler Energiemarktentscheidungen, zur Vermeidung teurer Netzverstärkungen und zur Erhöhung der Netzstabilität.