



# Bereitstellung von KI-Algorithmen auf Edge-Computern für die Agrar- und Ernährungsindustrie

Maik Fruhner <sup>1</sup>, Prof. Dr.-Ing. Heiko Tapken<sup>2</sup> und Henri Graf <sup>3</sup>

## Einreichung als Projektpräsentation

### Abstract:

Die Agrar- und Ernährungsindustrie erreicht durch technologischen Fortschritt stetig wachsende Produktionsmengen und eine effizientere Ressourcenverwertung. Wie in anderen Branchen hält der Einsatz von KI auch in der Landwirtschaft Einzug und zeichnet sich in Bereichen wie der Pflanzenerkennung durch vielversprechende Erfolge aus.

Vor diesem Hintergrund fördert das BMWi das Leuchtturmprojekt Agri-Gaia. Ziel ist die Entwicklung einer KI-Plattform für die Domäne Agrar im Kontext der europäischen Dateninfrastruktur Gaia-X. Der Anspruch ist die Vernetzung von Landwirten, Landmaschinenherstellern und KI-Entwicklern und das damit verbundene gemeinschaftliche Erarbeiten von technischen Lösungen. Dazu ist es nötig, einen ganzheitlichen KI-Entwicklungsprozess von der Suche geeigneter Daten, über das Training von Modellen, bis hin zur Bereitstellung der Modelle zu unterstützen.

Hierbei spielt vor allem „KI auf der Edge“, also das Ausführen von KI-Modellen direkt bei den Datenerzeugern, eine große Rolle. Cloud-basierte KI-Services, zu denen aufgezeichnete Sensordaten zunächst übermittelt werden müssen, sind besonders in ländlichen Gebieten nicht praktikabel. Eine Herausforderung besteht darin, die „bunten Flotten“ der landwirtschaftlichen Betriebe einheitlich zu unterstützen. Dazu wird im Projekt ein Bereitstellungsverfahren entwickelt, das die KI direkt auf unterschiedlichen Geräten der Ernährungs- und Agrar-Industrie installieren und ausführen kann.

Durch die im Projekt entstehende Beschreibung „Agri-Gaia Ready“ sind Landtechnikhersteller nicht verpflichtet, einheitliche Hardware auf ihren Maschinen zu nutzen. Ein Gerät eines Drittanbieters erhält dieses Label, nachdem sichergestellt wurde, dass es KI-Modelle ausführen und mit der Plattform kommunizieren kann. Anhand der semantischen Beschreibung der Hardwarespezifikationen kann entschieden werden, welche KI-Algorithmen auf dem jeweiligen Gerät lauffähig sind.


Im Kern der Realisierung steht das Open-Source Werkzeug Open Horizon. Das von der Linux Foundation verwaltete Projekt stellt Funktionen für die Verwaltung großer Mengen an Edge-Knoten bereit. Die „Edge-Nodes“ können sich am Server anmelden.

---

<sup>1</sup> Hochschule Osnabrück, Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik, Albrechtstraße 30, 49076

Osnabrück, m.fruhner@hs-osnabrueck.de,  <https://orcid.org/0000-0002-9094-6996>

<sup>2</sup> Hochschule Osnabrück, Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik, Albrechtstraße 30, 49076  
Osnabrück, h.tapken@hs-osnabrueck.de

<sup>3</sup> Hochschule Osnabrück, Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik, Albrechtstraße 30, 49076  
Osnabrück, h.graf@hs-osnabrueck.de,  <https://orcid.org/0000-0002-1827-7740>

Anschließend weist der Besitzer einem oder mehreren neuen Geräten bestimmte Aufgaben zu. Anhand vordefinierter Richtlinien des KI-Modells (z. B. benötigte Sensoren) sowie der Hardware (z. B. unterstützte Modellformate) findet ein Matching mit anschließendem Deployment statt, sofern alle Bedingungen erfüllt werden. Die Programme werden dann aus einer plattforminternen Container-Registry heruntergeladen.

Ab diesem Zeitpunkt können die Edge-Clients autonom und ohne Netzwerkverbindung arbeiten. Lokal eingehende Sensordaten werden über eine standardisierte Schnittstelle entgegengenommen, bearbeitet und ausgewertet. Bei bestehender Internetverbindung wird in periodischen Abständen nach Updates gesucht, die ggf. automatisiert angewandt werden. Auf diese Weise wurde gezeigt, wie die Bereitstellung von Algorithmen mit künstlicher Intelligenz auf Edge-Geräte in der Ernährungs- und Agrar-Industrie stattfinden kann.

Die Bereitstellung von KI-Modellen auf der Edge bildet eine Grundlage für die KI-Plattform Agri-Gaia. Modelle können mit dem dargestellten Ansatz zukünftig von individuellen Interessensgruppen entwickelt werden, die ihre Modelle dann über Agri-Gaia in die Praxis bringen und zusätzlich auf einem öffentlichen Marktplatz für andere anbieten. Mithilfe einer Web-Oberfläche sollen die Knoten dann intuitiv verwaltet werden.