

# PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

10. Mai 2019 || Seite 1 | 3

## »Machine Learning on the edge« für mehr Sicherheit beim autonomen Fahren

### Whitepaper analysiert Konzepte des verteilten maschinellen Lernens und Vorteile im Vergleich zum Lernen in der Cloud.

**Auf Basis gemeinsamer wissenschaftlicher Arbeiten mit Forschern des Volkswagen-Konzerns hat ein Team des Fraunhofer-Instituts für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS das Whitepaper »Machine Learning on the edge« veröffentlicht. Es gibt einen Überblick über das Prinzip des verteilten maschinellen Lernens, das insbesondere für das autonome Fahren viele Vorteile hat. Die zentrale Idee ist es, anstelle von Rohdaten nur die trainierten Modelle auszutauschen. Im Vergleich zum klassischen Lernen in der Cloud ist dieses Verfahren nicht nur schneller, weil es auch bei geringeren Bandbreiten bestehen kann, sondern bietet in punkto Datenschutz wichtige Voraussetzungen.**

Hochautomatisierte Fahrzeuge erkennen Verkehrsschilder, halten Abstand zu anderen Fahrzeugen, bremsen vor Hindernissen rechtzeitig und finden ihren Weg zum Ziel ohne viel menschliches Zutun. Insbesondere mit Deep Learning – einer Form des maschinellen Lernens, die mit tiefen neuronalen Netzen arbeitet – erzielt die Forschung zurzeit vielversprechende Fortschritte.

Beim klassischen maschinellen Lernen findet das Training der neuronalen Netze vorwiegend in der Cloud statt. Auf einer zentralen Big-Data-Plattform werden historische Daten fortlaufend durch neue Datensätze ergänzt, die beispielsweise über die manuelle Nutzereingabe oder intelligente Sensortechnik gewonnen werden. Damit das künstliche neuronale Netz kontinuierlich lernen kann, ist der Upload von immer neuen Daten nötig. Dieses Paradigma ist jedoch in zahlreichen Anwendungen weder technisch wünschenswert noch rechtlich möglich: Wie im Gesundheitswesen spielt auch im Automotive-Umfeld der Datenschutz eine besondere Rolle und stellt einen gewichtigen Grund dar, um Kundendaten nicht an eine zentrale Plattform in der Cloud zu übermitteln und dort zu speichern. Hinzu kommen technische Hindernisse wie geringe Bandbreiten, hohe Kommunikationskosten, Gefahren des Datenabgriffs durch Cyberattacken sowie die Notwendigkeit kurzer Reaktionszeiten.

Um dem zu begegnen, wird beim Verfahren des verteilten maschinellen Lernens ein neuer Ansatz verfolgt: Die zentrale Idee des sogenannten »learning on the edge« ist es, anstelle der Rohdaten nur die Modelle auszutauschen – Informationen über den Nutzer bleiben also auf dem Gerät und werden nur lokal gespeichert. Der Aufwand für den

---

#### Redaktion

**Silke Loh M.A.** | Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS | Telefon +49 2241 14-2829 |  
Schloss Birlinghoven | 53757 Sankt Augustin | [www.iais.fraunhofer.de](http://www.iais.fraunhofer.de) | [pr@iais.fraunhofer.de](mailto:pr@iais.fraunhofer.de) |

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR INTELLIGENTE ANALYSE- UND INFORMATIONSSYSTEME IAIS**

Austausch von Modellen ist im Vergleich zum Austausch von Rohdaten deutlich geringer. Neue Rohdaten werden direkt vor Ort und ohne Verzögerung verarbeitet, wodurch lange Übertragungszeiten vermieden werden können. Im biomedizinischen Bereich wird dieser Ansatz bereits genutzt, zum Beispiel um für verschiedene Kliniken ein gemeinsames Modell zur Tumorerkennung zu lernen. Die sensiblen Patientendaten verlassen die jeweilige Klinik nicht. Die Gegebenheiten solcher Realeinsätze besser zu berücksichtigen und die Datenschutzfreundlichkeit des Ansatzes weiter zu erhöhen sind Schwerpunkte der aktuellen Forschungstätigkeiten im Bereich des verteilten Lernens.

---

**PRESSEINFORMATION**10. Mai 2019 || Seite 2 | 3

---

Im Falle des autonomen Fahrens entsprechen die Endgeräte den Fahrzeugen einer Flotte, weshalb auch von Flottenlernen (engl. »fleet learning«) gesprochen wird. Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer-Instituts für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS und des Volkswagen-Konzerns haben gemeinsam untersucht, wie die zentralen Herausforderungen des Flottenlernens bewältigt werden können, und auf der European Conference on Machine Learning (ECML) 2018 in Dublin die Ergebnisse vorgestellt (Paper »Efficient Decentralized Deep Learning by Dynamic Model Averaging«). Wie verteiltes Lernen funktioniert, welche Herausforderungen dabei bestehen und welche Fortschritte bereits erzielt wurden, ist im vorliegenden Whitepaper in Kürze zusammengefasst.

**Weitere Informationen:**

<https://www.iais.fraunhofer.de/ml-on-the-edge>

**Über Fraunhofer IAIS**

Das Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS gehört zu den führenden Einrichtungen für angewandte Forschung im Bereich der intelligenten Datenanalyse und Wissenserschließung. Rund 280 Data Scientists und IT-Spezialisten unterstützen Unternehmen und Organisationen mit maßgeschneiderten technischen Lösungen bei der Optimierung von Produkten, Dienstleistungen und Prozessen sowie bei der Realisierung ihrer digitalen Transformation.

---

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 72 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 26 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,6 Milliarden Euro. Davon fallen 2,2 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR INTELLIGENTE ANALYSE- UND INFORMATIONSSYSTEME IAIS**

**Pressekontakte**

Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse-  
und Informationssysteme IAIS  
Schloss Birlinghoven  
53757 Sankt Augustin

Silke Loh, Presse und Öffentlichkeitsarbeit  
[pr@iais.fraunhofer.de](mailto:pr@iais.fraunhofer.de)  
Telefon 02241 14-2829

Dr. Tim Wirtz, stv. Abteilungsleiter Knowledge Discovery  
[tim.wirtz@iais.fraunhofer.de](mailto:tim.wirtz@iais.fraunhofer.de)  
Telefon 02241 14-3511

-----  
**PRESSEINFORMATION**

10. Mai 2019 || Seite 3 | 3  
-----

---

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 72 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 26 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,6 Milliarden Euro. Davon fallen 2,2 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.