

1

1 Bildverarbeitung mit maschinellen Lernverfahren spielt eine zentrale Rolle in der Automobilbranche.

Fraunhofer-Technologien zur Objekt- und Mustererkennung kombiniert mit Deep-Learning-Ansätzen kommen unter anderem beim »Autonomen Fahren« zum Einsatz.

2 3-D-Modell einer geologischen Verwerfung: Deep-Learning-Techniken helfen bei der Suche nach interessanten Strukturen in seismischen Daten. Sie helfen Geologen dabei, schneller und mit einer höheren Sicherheit wertvolle Rohstoffvorkommen zu finden.

(Bilder: Fraunhofer IAIS)

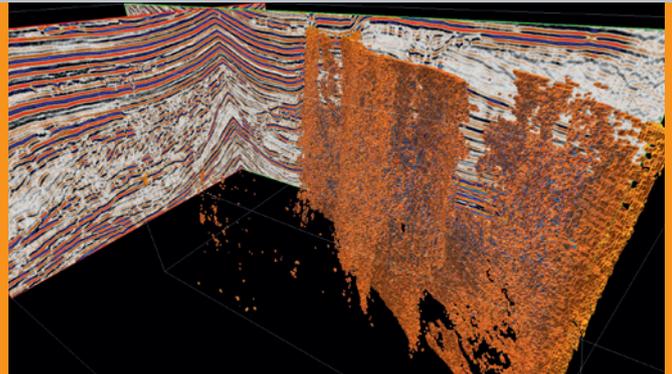
Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme

Schloss Birlinghoven
53757 Sankt Augustin

Ansprechpartner

Prof. Dr. Stefan Wrobel, Institutsleiter
Telefon +49 2241 14-3014

www.iais.fraunhofer.de



2

MASCHINELLES LERNEN

Zukunftsfähige Computersysteme wie Smartphones, Autos oder Maschinen erzeugen heute riesige Datenmengen, die oft unvollständig und verrauscht sind, aber viele komplexe und wertvolle Informationen enthalten. Zum richtigen Verständnis und zur optimalen Nutzung solcher Daten werden automatische Analyseverfahren eingesetzt, die den Herausforderungen aus der Praxis gewachsen sind. Als Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts gelten hier die »Künstliche Intelligenz« (KI) und insbesondere das »Maschinelle Lernen« (ML), denn bereits heute führen intelligente Softwaresysteme zu erheblichen Wettbewerbsvorteilen.

Was ist »Maschinelles Lernen«?

»Maschinelles Lernen« beschreibt die Idee, Computerprogramme zu entwickeln, die anhand beispielhafter Daten lernen, kognitiv herausfordernde Probleme zu lösen. Solche Programme beruhen oft auf Methoden der Statistik und der Optimierung und lassen sich vielfältig einsetzen. Anwendungen finden sich

etwa in der industriellen Produktion, in der Logistik, im eCommerce, im Sicherheitswesen oder in der Medizin. Hier hilft »Maschinelles Lernen«, Prozesse zu planen und zu verschlanken, Prognosen zu treffen, Muster oder Auffälligkeiten zu erkennen oder Bild- und Sprachsignale zu analysieren. Insbesondere haben lernende Programme zuletzt zu deutlichen Fortschritten in der Text- und Bildererkennung, der Personenidentifikation, der Risikoprognose, der präventiven Wartung und der Produktempfehlung geführt. »Maschinelles Lernen« bildet somit die Grundlage für wichtige Zukunftstechnologien wie Mensch-Maschine-Kommunikation, autonomes Fahren oder autonome Roboter.

»Maschinelles Lernen« bei Fraunhofer

Die Fraunhofer-Gesellschaft verfügt insbesondere dank ihrer Institute aus der Fraunhofer-Allianz Big Data über umfangreiche und langjährige Erfahrung mit Theorie und Praxis des »Maschinellen Lernens«. Ihre Forscher leisten schon seit langem viel



beachtete wissenschaftliche Beiträge und entwickeln Methoden und Verfahren des »Maschinellen Lernens« beständig weiter. Eine Besonderheit der Forschungs- und Entwicklungsphilosophie bei Fraunhofer besteht dabei darin, dass die Institute ihre Arbeit eng an praktischen Bedürfnissen von Kunden, neuen gesellschaftlichen Trends und aufkommenden Herausforderungen in Wirtschaft und Industrie orientieren. Intelligente, selbstlernende Systeme, die von Fraunhofer entwickelt werden, erlauben etwa

- die Erkennung von Verkehrszeichen für das assistierte und autonome Fahren
- die intelligente Verwaltung und inhaltliche Analyse von Dokumenten, Bildern, Videos und Audiodateien in der Medienindustrie
- die Entscheidungsunterstützung in der medizinischen Diagnostik sowie die Informationserschließung aus Krankenakten und Bildern im Gesundheitswesen
- die automatische Erkennung betrügerischer Transaktionen im Finanzwesen
- die präventive Wartung von Maschinen und Produktionsanlagen im Kontext von Industrie 4.0
- die prädiktive und präskriptive Analytik für Telekommunikation und Logistik
- die Mustererkennung in geologischen Daten zur Unterstützung der Suche nach Rohstoffvorkommen in der Öl- und Gasindustrie

Das anbrechende Zeitalter kognitiver Maschinen bringt vielfältige technische und gesellschaftliche Herausforderungen mit sich. Dementsprechend sieht die Fraunhofer-Gesellschaft ihre Verantwortung darin, den Wandel, der sich aus der

zunehmenden Digitalisierung, Vernetzung und praktischen Nutzung Maschinellen Lernens ergibt, positiv zu gestalten. Sie unterstützt die deutsche Industrie und Wirtschaft darin, ihre Produkte und Prozesse an neueste technische Möglichkeiten anzupassen. Umfangreiche Schulungsprogramme für Aus- und Weiterbildung helfen, den wachsenden Bedarf an Experten für Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen zu decken. Nicht zuletzt begleitet Fraunhofer die Digitalisierung auch durch Technikfolgenforschung und Beratung von Politik und Wirtschaft in Bezug auf gesellschaftliche und soziale Aspekte.

Das Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS

Mit seiner langjährigen Erfahrung im Maschinellen Lernen, Data Science, Mustererkennung sowie Systemmodellierung und -analyse gehört das Fraunhofer IAIS zu den führenden Einrichtungen für angewandte Forschung in diesem Bereich. Mit seinen rund 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bündelt es Kompetenzen und wissenschaftliche Qualifikationen aller ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen, insbesondere der Informatik, sowie der Mathematik, Naturwissenschaften, Betriebswirtschaft, Geo- und Sozialwissenschaften. Durch seine exzellente Vernetzung mit Industrie und Wirtschaft verfügt das Fraunhofer IAIS zudem über umfangreiches Branchenwissen und leistet wesentliche Beiträge bei der Einführung von Methoden des Maschinellen Lernens in Betrieben und Konzernen.

Über die Fraunhofer-Allianz Big Data

Als Koordinator der »Fraunhofer-Allianz Big Data« vernetzt das Fraunhofer IAIS die branchenübergreifende Expertise von 28 Fraunhofer-Instituten. Diese bündeln hier ihr Know-how für Big Data in Unternehmen.

3 *Deep Learning hilft komplexe Fragen in der Onkologie zu unterstützen. Ein Beispiel ist ein Projekt des Fraunhofer-Instituts für Bildgestützte Medizin MEVIS zur Verlaufskontrolle bei Krebserkrankungen. Bis jetzt definierten und parametrisierten Wissenschaftler jedes einzelne Bildmerkmal. Heute lernen Computer voll-automatisch optimale Merkmale, für die medizinische Experten als Basis annotierte Bilder lieferten. Knochenmetastasen sind schwer zu entdecken und schwer zu klassifizieren, doch der Einsatz der Deep-Learning-Methoden verspricht eine höhere Sensitivität bei höherer Treffsicherheit, als sie ein Mensch leisten kann.*

(Bild: Fraunhofer MEVIS)