

Künstliche Intelligenz als Treiber der zweiten Digitalisierungswelle

Wolfgang Wahlster, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH

Internettechnologien und darauf aufbauende Cloud-Lösungen sind schon seit mehr als 20 Jahren die Treiber für die erste Welle der Digitalisierung. Analoge Datenspeicherung und analoge Datenübertragung sind in Deutschland in relevanten Wirtschaftsbereichen kaum noch zu finden. Die zweite Welle der Digitalisierung aber macht den Unterschied, sie wird durch das Verstehen der digital verfügbaren Daten geprägt.

Wenn man heute undifferenziert von Innovation durch Digitalisierung spricht, erntet man bei den meisten IT-Spezialisten zu recht meist nur Kopfschütteln: Denn Daten werden heute bereits überall digital erfasst, digital gespeichert und digital übertragen. Man muss zumindest in Deutschland lange suchen, um in relevanten Wirtschaftsbereichen noch analoge Datenspeicherung und analoge Datenübertragung zu finden. Denn in einer ersten Welle der Digitalisierung haben Betriebe, Organisationen und Privathaushalte dafür gesorgt, dass alle relevanten Daten maschinenlesbar sind und damit auch digital weiterverarbeitet werden können (vgl. Abb. 1).

Internettechnologien und darauf aufbauende Cloud-Lösungen sind schon seit mehr als 20 Jahren die Treiber für diese erste Welle der Digitalisierung, die nur sehr wenige zurückgebliebene Unternehmen und Organisationen immer noch nicht erreicht hat. Wenn heute relevante Prozessdaten noch nicht digital und maschinenlesbar verfügbar sind, muss man dem Management schwere Versäumnisse in Hinblick auf die Zukunftssicherung der von ihm geführten Unternehmung vorwerfen.

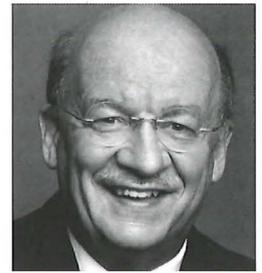
Automatisches Verstehen digitaler Daten

Die zweite Welle, die derzeit wie ein Tsunami auf die gesamte Wirtschaft und Gesellschaft zurollt, wird durch das Verstehen der digital verfügbaren Daten geprägt. Sie legt sich also über die Ergebnisse der ersten Welle, entfaltet aber eine viel höhere Innovationskraft, da sie disruptive Geschäftsmodelle in einer Plattform-Ökonomie selbstlernender Smart Services ermöglicht (vgl. Abb. 1). Ein Text wird nicht

länger nur als Folge von ASCII-Zeichen betrachtet und ein Foto nicht länger als Pixelmatrix verarbeitet, sondern die Inhalte von Texten und Fotos werden durch Terme aus vordefinierten Begriffsnetzwerken beschrieben. Damit können unstrukturierte Dokumente in strukturierte Beschreibungen transformiert werden, die dann aktiv für maschinelle Entscheidungs-, Beratungs- und Optimierungsprozesse verwendet werden können.

Da etwa 95 % der Massendaten im Internet als unstrukturierte, oft multimediale Dokumente mit hohem natürlichsprachlichen Anteil vorliegen, ist bei der zweiten Digitalisierungswelle die automatische Transformation dieser Daten in maschinenverstehbare Repräsentationen der Inhalte die entscheidende Innovation. Dadurch werden Technologien der Künstlichen Intelligenz (KI) wie das maschinelle Lernen und die algorithmische Informationsextraktion aus unstrukturierten Massendaten zum Treiber der zweiten Digitalisierungswelle.

Mit den am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) entwickelten KI-Technologien zum Textverstehen und Bildverstehen, zum Deep Learning und zur Inferenz über extrahierte Relationen zwischen erkannten Entitäten und Prozessen wird es möglich, die bis 2020 prognostizierten 44 Zettabytes an Massendaten, die als Big Data digital verfügbar werden, in Smart Data zu transformieren. Dabei werden nur diejenigen Daten berücksichtigt, die nicht redundant, nicht korumpert und nicht überholt sind, sodass sie als Grundlage für Optimierungs- und Wertschöpfungsprozesse verwendbar sind. Diese Daten werden durch Metadaten veredelt, damit sie zielgenau aktiv verwendet werden können.



Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Wolfgang Wahlster

Wolfgang Wahlster leitet die 1988 gegründete DFKI GmbH, die mit über 700 Wissenschaftlern weltweit größte KI-Forschungseinrichtung. In Beratungsgremien der Bundesregierung hat er Zukunftsprojekte wie „Industrie 4.0“, „Smart Service World“ und „Autonome Systeme“ mitinitiiert. Er ist Mitglied der Nobelpreis-Akademie in Stockholm sowie der deutschen Nationalakademie Leopoldina. Ausgezeichnet wurde er mit dem deutschen Zukunftspreis des Bundespräsidenten und Ehrendoktorwürden. Mit über 70 Firmenneugründungen leitet er eines der gründungsaktivsten Forschungszentren.

Kontakt

uk-sb@dfki.de
Tel.: +49 681 857 75-5253
www.dfki.de

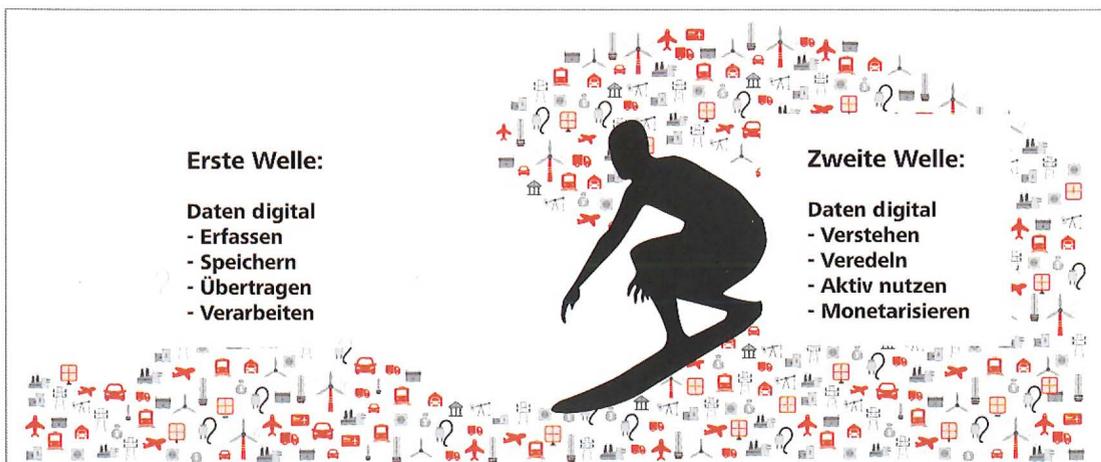


Abbildung 1:
Zwei Wellen der Digitalisierung: von maschinenlesbaren zu maschinenverstehbaren Daten.

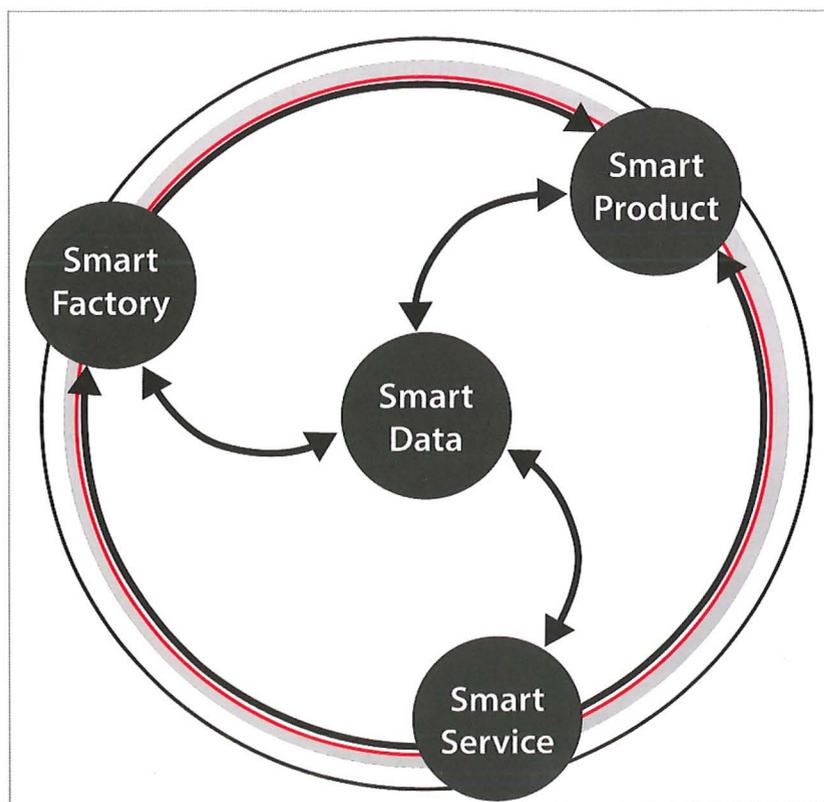
Durch die semantische Veredelung der Daten mithilfe von KI-Methoden können Smart Data in neuen Geschäftsmodellen monetarisiert werden.

Wenn man auf der zweiten Welle der Digitalisierung zum richtigen Zeitpunkt surft, dann ergeben sich durch maschinenverstehbare Nutzdaten viel weitreichendere Innovationspotenziale in allen Unternehmensbereichen und für die Gesellschaft, als dies für die erste Digitalisierungswelle der Fall war (vgl. Abb. 1).

Smart Data in selbstlernenden Smart Service Architekturen

Smart Data können schon bei der Produktion in dem von uns definierten Paradigma von Industrie 4.0 in der Smart Factory gewonnen werden^[1]. Sie werden aber auch beim Kunden von Smart Products bei der Produktnutzung gesammelt und ermöglichen Smart Services rund um digital veredelte Produkte. Da während der Dienstleistung wiederum wertvolle Nutzdaten anfallen, entsteht ein durch Smart Data getriebener Turbokreislauf, der Prozessinnovationen in der Smart Factory, Produktinnovationen im dort gefertigten Smart

Abbildung 2:
Smart Data als Turboantrieb
für Industrie 4.0 und die
Smart Service Welt.



Product und Dienstleistungsinnovationen bei den Smart Services immer stärker beschleunigt und wechselseitig verstärkt (vgl. Abb. 2).

Es entsteht ein durch Smart Data getriebener Turbokreislauf

Methoden und Werkzeuge der Künstlichen Intelligenz spielen in der Smart Service Welt eine entscheidende Rolle auf allen Ebenen des Schichtenmodells einer neuen Generation selbstlernender Smart Service Architekturen^[2]. Schon bei der frühzeitigen Multisensor-Fusion in der Fabrik, im digitalen Produkt oder beim Kundenservice und bei der notwendigen Datenkuratierung können nur mithilfe von fortgeschrittenen KI-Techniken mehrdeutige, vage und unsichere Einzeldaten in aggregierte Nutzdaten mit Mehrwert transformiert werden (vgl. Abb. 3).

Die Schlüsselrolle im Wettbewerb kommt dem Plattformbetreiber zu, weil hier die Qualität und Geschwindigkeit der eingesetzten maschinellen Lernverfahren zum Verstehen der Daten und die Präzision der KI-basierten Informationsextraktion aus unstrukturierten Dokumenten zum entscheidenden Erfolgsfaktor werden (vgl. Abb. 3). Der Smart Service Anbieter kann durch KI-basierte Chatbots, Empfehlungs- und Assistenzsysteme die Dienstleistungsqualität drastisch verbessern und gleichzeitig die Kosten für die Serviceleistungen durch Automatisierung stark reduzieren. Da auch auf diesen Service-Plattformen maschinelle Lernverfahren eingesetzt werden können, ergeben sich selbstlernende Smart Services, welche die Dienstleistung autonom adaptieren und personalisieren können^[3]. Durch die wissensbasierte Benutzer- und Kontextmodellierung wird schließlich aufgrund der automatisierten und dynamischen Personalisierung ein neuartiges Kundenerlebnis möglich, das gegenüber den statischen Kundenschnittstellen herkömmlicher digitaler Services zu disruptiven Geschäftsmodellen beiträgt.

Zwei konkrete Beispiele für KI-basierte Smart Services

An zwei konkreten Beispielen soll die Rolle der KI als Treiber der zweiten Digitalisierungswelle verdeutlicht werden.

Für die produktionssynchrone Logistik im Rahmen von Industrie 4.0 ist es wichtig, so früh wie möglich über Ereignisse informiert zu

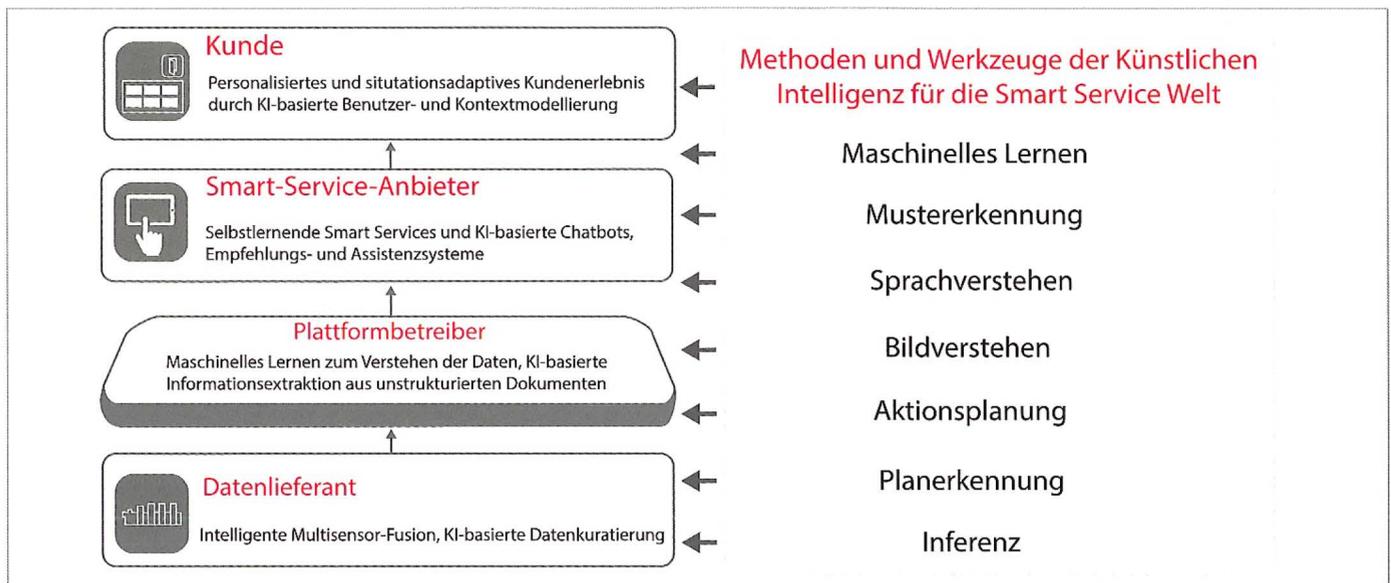


Abbildung 3:
Künstliche Intelligenz für die
Smart Service Welt.

werden, die zu einer signifikanten Störung der Lieferkette führen können. Relevant in dem Zusammenhang sind beispielsweise kurzfristig angesetzte Demonstrationen und Streiks, die den Lieferfluss ungeplant erheblich stören können, wenn nicht sehr frühzeitig eine logistische Umplanung erfolgen kann. Im Projekt SD4M (Smart Data for Mobility) entwickelte das DFKI – gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) – im Forschungsbereich Sprachtechnologie zusammen mit Konsortialpartnern eine branchenübergreifende Service-Plattform, die einerseits die Daten von klassischen Mobilitätsanbietern und andererseits Daten aus sozialen Medien semantisch integriert ^[4]. Das KI-System analysiert dabei in Echtzeit und parallel alle Texte aus relevanten Webseiten, abonnierten Nachrichtentickern in Form von RSS-Feeds und Twitter-Meldungen, sodass entstehende Demonstrations- und Streikabsichten schon frühzeitig vor dem Eintritt der Störung und deren offizieller Meldung erkannt werden. Die Störungsarten werden zeitlich und räumlich auf einem großen interaktiven Karten-Display visualisiert und die für die Prädiktion verantwortlichen parallelen Nachrichtenströme werden auf drei darüber liegenden kleinen Bildschirmen angezeigt. Diese illustrieren in Form eines Trichters, wie aus frei zugänglichen Cloud-Nachrichten durch KI-Systeme Smart Data für einen intelligenten Logistikdienst destilliert werden können.

Das ebenfalls vom BMWi geförderte Projekt Smart-Farming-Welt der Forschungsgruppe Smart Service Engineering im DFKI präsentiert

mit einer digital instrumentierten Kartoffel einen Smart Farming Service, der in Echtzeit den Fahrer der Landmaschine und den Landwirt darüber informiert, an welcher Stelle und inwiefern Kartoffeln beim Erntevorgang mit einem Kartoffelroder durch Stöße und Rotationen beschädigt werden.

Das System ist mit Deep Learning-Methoden in der Lage, Gewinn- und Verlustrechnungen des Feldes zu bestimmen und dem Landwirt unmittelbar anzuzeigen. Ein Landwirt kann so bereits während der Ernte sehen, wie sich seine Einstellungen der Erntemaschine auf die Erträge auswirken. Über die Lernalgorithmen passt sich die Vorhersage mit der Zeit an, indem Prognosefehler minimiert werden. Basierend auf historischen Marktdaten, der Kartoffelsorte und weiteren betriebswirtschaftlichen Faktoren können auf dem Leitstand des Erntesystems durch suboptimale Systemeinstellungen und Betriebsweisen bewirkte prognostizierte Verluste visualisiert werden, sodass eine alternative Erntestrategie unmittelbar umgesetzt werden kann. ■

Kurz und bündig

Die Künstliche Intelligenz hat aktuell eine zweite Welle der Digitalisierung ausgelöst, die große Chancen für innovative Smart Services bietet. Daten nur maschinenlesbar in digitaler Form vorzuhalten, reicht heute nicht mehr aus: Digitale Daten müssen mithilfe von KI auch inhaltlich von Softwareplattformen interpretierbar sein, um den gewünschten Nutzen für Smart Services stiften zu können.



Weiterführende Inhalte
und Literaturangaben
finden Sie unter folgendem
Link: bit.ly/2qWTXiq