

Liebe ITG-Mitglieder,

Energienetze, Medizintechnik, Autonomes Fahren, Industrie und Produktion; diese Ausgabe der ITG-news veranschaulicht eindrücklich, dass die Gestaltung der Digitalisierung Fahrt aufnimmt. Vernetzung – oft mittels 5G –, Sicherheit, Künstliche Intelligenz und Big Data sowie Automatisierung sind die Schlüsseltechnologien, die hierbei zusammenwirken und in ihrer Kombination den technischen Kern der Digitalisierung darstellen. Wie die Beschreibung des neuen Fraunhofer-Clusters „Cognitive Internet Technologies (CIT)“ überzeugend beschreibt, wird, wer im Bereich der Digitalisierung erfolgreich sein will, in multidisziplinären Teams arbeiten müssen, die diese Technologien geeignet zu kombinieren gelernt haben.

Der Anwendungsbereich Industrie und Produktion findet zurzeit besonderes Interesse. Einerseits ist er für die deutsche Wirtschaft von zentraler Bedeutung, andererseits adressiert er eine Vielzahl unterschiedlicher und innovativer Anwendungsfälle mit einem sehr breiten Spektrum teils extremer Anforderungen. Wenn zentral gesteuerte Flurfahrzeuge mit autonom agierenden Robotern und Menschen auf engstem Raum kooperieren sollen, wenn Wartungspersonal per Augmented-Reality-Brillen von Experten an anderen Standorten unter-

stützt wird oder verschiedene Maschinen hochsynchron zusammenarbeiten sollen, werden in Bezug auf echtzeitfähige und hochzuverlässige Vernetzung, verteilte Steuerungsalgorithmen und Systemintelligenz in dieser Kombination bisher nicht gekannte Anforderungen gestellt.

Versteht man unter Digitalisierung den Entwicklungssprung ganzer Anwendungsbereiche durch das synergetische Wirken von Vernetzung, Intelligenz und Automatisierung, so wird die besondere Bedeutung von 5G leicht verständlich. Die Vision hinter 5G war von Anfang an, nicht nur einfach eine neue, noch breitbandigere Mobilfunkgeneration zu schaffen, sondern die erheblichen technologischen Potenziale und Entwicklungsinvestments der Mobilfunkindustrie auch für andere Branchen nutzbar zu machen. Hierzu werden zurzeit neue Funktionalitäten in 5G integriert, die es erlauben, über 5G intelligente Systeme und die Automatisierung ganzer Infrastrukturen zu steuern. 2018 wird dabei ein wichtiges Jahr. In Deutschland könnten Ende des Jahres die ersten 5G-Lizenzen versteigert oder zugewiesen werden, zumindest werden aber die Bedingungen hierfür inklusive der Versorgungsaufgaben festgelegt werden. Wenn 5G aber wirklich die Grundlage für Autonomes Fahren, neue Ge-



sundheitsdienste, eGovernment und die Digitalisierung in Industrie und Landwirtschaft wird, dann geht es bei der Diskussion über Versorgungsaufgaben nicht nur um die Qualität von Video-clips, sondern um die Teilhabe an elementaren gesellschaftlichen Diensten und Grundlagen der Wirtschaft.

Es ist gut zu sehen, wie breit und intensiv die unterschiedlichen Aspekte der Digitalisierung in den verschiedenen ITG-Gremien diskutiert werden.

Viel Spaß beim Lesen der ITG-news!

PROF. DR.-ING. HANS D. SCHOTTEN

ITG-Vorsitzender

NEUE LEITVERANSTALTUNG

VDE Tec Summit 2018

2018 stellt der VDE seine neue Leitveranstaltung Tec Summit vor. Diese wird sich über das ganze Jahr erstrecken und entsprechend breit aufgestellt sein: Am 13. und 14. November präsentiert der VDE den Tec Summit 2018 inklusive „125 Jahre VDE“ in der Station Berlin. An den Start geht

es im Rahmen der Hannover Messe vom 23. bis 27. April. Mit einem Teaser des Formats „Tec Meets Business“ sprechen wir die Industrie an, auf der neuen Cebit im Juni stellen wir „Tec Innovation Tank“ und „Tec Meets Science“ vor.

// tecsummit.vde.com/

Inhalt

Meldungen	02
Aus den Fachgremien	04
Thema	
Kognitives Internet	05
Taktiles Internet	07
Termine	08

KOGNITIVE INTERNET-TECHNOLOGIEN

Wegbereiter für ein vertrauenswürdiges industrielles Internet der Zukunft

Kognitive Internet-Technologien sind Schlüsseltechnologien für die Digitalisierung der Industrie. Im Cluster Cognitive Internet Technologies (CIT) arbeiten 13 Fraunhofer-Institute mit Anwendungspartnern aus der Industrie zusammen, um neue Lösungen für das kognitive industrielle Internet zu entwickeln.

Die Diskussion um Digitalisierung wird derzeit breit und branchenübergreifend geführt. Dabei wird jedoch häufig übersehen, dass es nicht ausreicht, lediglich webbasierte digitale Prozesse in Unternehmen oder in Behörden einzuführen, um die deutschen Unternehmen wettbewerbsfähig für die Zukunft aufzustellen. Der globale Wettbewerb stellt hohe Anforderungen an zuverlässige, flexible, industriell gefertigte Produkte, Dienstleistungen und Anlagen. Heutige internetbasierte Anwendungen, die geprägt sind durch die Paradigmen des Kommunizierens sowie des Erfassens von Daten und deren Verarbeitung, greifen zu kurz, um diese Anforderungen zu erfüllen.

Gefordert sind erweiterte Funktionen zur Wissensgenerierung aus heterogenen Datenquellen und zur dynamischen Verhaltensanpassung durch maschinelles Lernen, das gezielt die Expertise von menschlichen Experten einbezieht. Um dies zu erreichen, werden kognitive Fähigkeiten des Verstehens, Lernens und Planens benötigt.

Das industrielle Internet muss kognitiv werden!

Kognitive Fähigkeiten müssen in das Design der vernetzten Systeme integriert werden, also in die Sensorik ebenso wie in Steuerungsrechner, Verbindungsknoten (Gateways, Router) oder auch Cloud-Plattformen. Ein solches kognitives Internet ermöglicht, automatisiert in Echtzeit verlässlichere Prognosen und präzisere Handlungsempfehlungen zu erstellen und angemessene Aktionen einzuleiten. Ins-

besondere die letzten Schritte der Wertschöpfungskette müssen heute noch Menschen leisten. Diese Schritte sind jedoch fehleranfällig, erfolgen häufig nicht rechtzeitig oder sind schlicht zu teuer. Das kognitive, industrielle Internet stellt so die nächste Entwicklungsstufe der Internet-Technologie dar, da es die physische Welt (IoT) mit der digitalen Welt der Daten und lernende Algorithmen so verknüpft, dass aus Sicht von Anwendern und Unternehmen hochintelligente Leistungen erbracht werden. Die Entwicklung von Schlüsseltechnologien für dieses zukünftige Internet, also Technologien für das kognitive Internet, ist eine zentrale Herausforderung. Sie sichert einerseits eine technologische Unabhängigkeit und setzt andererseits die Standards für eine sichere und verlässliche Digitalisierung.

Kognitive Internet-Technologien

Anhand von zwei exemplarischen Zukunftsszenarien wird im Folgenden eruiert, welche Schlüsseltechnologien benötigt werden.

Um die hohen Anforderungen an Verkehrssicherheit beim *autonomen Fahren* umzusetzen, müssen alle Verkehrsteilnehmer, wie Autos, Fußgänger, Fahrradfahrer, öffentliche Verkehrsmittel, in die Lage versetzt werden, Verkehrssituationen sehr schnell zu verstehen und korrekt zu beurteilen. Die erforderlichen Hand-

lungen und Aktionen müssen unter den Verkehrsteilnehmern autonom abgestimmt und in Echtzeit durchgeführt werden. Dazu ist es erforderlich, dass die Verkehrsteilnehmer präzise, aber auch privatsphärenbewahrend geortet werden können (Ortsbestimmung), dass nicht nur einfache Daten, sondern komplexe Verkehrssituationen schnell und mit sehr geringer Verzögerung (geringe Latenz) drahtlos (5G) ausgetauscht werden und eine Situationsbewertung und Reaktionsplanung dezentral durch die Teilnehmer, aber koordiniert und abgestimmt (globales Lagebild) erfolgt. Sowohl die zugrunde liegenden Daten und Situationsbeschreibungen als auch die Komponenten, wie die Sensorik im Fahrzeug, die auf dieser Basis lernen, verstehen und planen, müssen vertrauenswürdig und sicher gegen Cyberangriffe sein. Die kognitiven Fähigkeiten, also Verfahren des maschinellen Lernens und der künstlichen Intelligenz, müssen so leichtgewichtig sein, dass sie in die Sensorik eingebettet werden können.



Quelle: fotolia_zapp2photo

Analoge Anforderungen ergeben sich für zukünftige, höchst flexible, sich *selbst organisierende Produktionsprozesse*. Die Produktion von heute ist in der Regel starr und in begrenzten Korridoren flexibel ausgerichtet. Produktionsanlagen werden bei Änderungen von Produktspektrum oder -menge entweder komplett neu aufgebaut oder mit eingeschränkter Leistungsfähigkeit in begrenztem Maß manuell angepasst. Gleiches gilt für die eigentlichen Produktionsprozesse, welche im Vorfeld, basierend auf einer ebenfalls starren Datenbasis, ausgelegt und implementiert werden. Besonders die kabelbasierte Kommunikation stellt hier ein Hindernis dar. Hier fehlt es sowohl an Lösungen für die flexible funkbasierte Vernetzung innerhalb und zwischen einzelnen Produktionssystemen als auch an zeitlicher und örtlicher Lokalisierung bzw. Identifikation von Komponenten und Prozessen innerhalb des Produktionsverbands, um sowohl eine temporäre Anlagenumgestaltung als auch eine agile Prozessregelung basierend auf momentanen sensorbasierten Zustandsdaten von Anlage und Prozess zu realisieren. Es fehlen geeignete Informationssicherheitslösungen für den Schutz sensibler Steuer-, Produkt- und Prozessdaten bei der zukünftigen Nutzung kabelloser Kommunikation. Analoge Defizite existieren in den angeschlossenen internen und externen Logistikprozessen, bei denen insbesondere Lösungen für die Sicherung von Waren und mit ihnen verknüpften Daten im agilen Transportumfeld fehlen. Die Realisierung einer agilen, selbst organisierenden Produktion benötigt somit Lösungen für flexible Kommunikation sowie Daten- und Informationsverarbeitung innerhalb und zwischen den einzelnen temporär gekoppelten Anlagenmodulen. Benötigt wird eine funkbasierte Kommunikation in und zwischen Maschinen mit geringer Latenz und hoher Robustheit gegen ggf. große mechanische, thermische oder chemische Störeinflüsse der jeweiligen Produktionsprozesse. Prinzipien der Agilität und Selbstorganisation erfordern es, dass die beteiligten Komponenten ein gemeinsames Lagebild von der vernetzten Produktion haben, also nicht nur Produktionsdaten, sondern Produk-

tionsabläufe und Produktionspläne austauschen und in sicheren Datenräumen verwalten. Aus diesen Informationen wird Wissen generiert, um die Produktion autonom zu steuern, also beispielsweise die nächste freie Bearbeitungsstation anzusteuern und die dort benötigten Werkzeuge und Materialien im Zuge der vorausschauenden Planung bereitstellen zu lassen. Darüber hinaus werden hochpräzise Ortungsinformationen benötigt, um sowohl die Werkteile bzw. die entstehenden Produkte, die Werkzeuge, Roboter, aber auch die Maschinen zu lokalisieren. Die Produktionskomponenten müssen selbst kognitive Fähigkeiten erlangen, um die erforderliche Planung und Selbstorganisation dezentral durchzuführen. Eine Lagebilderstellung erfordert die Zusammenführung aller Informationen in sicheren, unternehmensübergreifend nutzbaren, industriellen Datenräumen, in den unter anderem auch digitale Zwillinge oder Verwaltungsschaleninformationen sicher verwaltet werden.

Das kognitive, industrielle Internet erfordert somit Schlüsseltechnologien im Bereich der sicheren, präzisen Ortsbestimmung, der latenzarmen drahtlosen Kommunikation, aber auch im Bereich von vertrauenswürdigen Datenräumen, die unternehmensübergreifend unter Wahrung der Datensouveränität der Beteiligten genutzt werden können, im Bereich des maschinellen Lernens in ressourcenbeschränkten Umgebungen, in Anwendungen mit geringem Volumen an Trainingsdaten oder auch in verteilten Lernumgebungen. Diese Basistechnologien sind zu verzahnen, sodass Technologielösungen entstehen, die den ganzen oder Teile eines vertikalen Technologie-Stacks für ein kognitives industrielles Internet abdecken.

Fraunhofer-Cluster CIT

Im Cluster Cognitive Internet Technologies (CIT) arbeiten 13 Fraunhofer-Institute unter der Führung des Fraunhofer AISEC in München (Sicherheit), des IIS in Erlangen (Sensorik und Kommunikation), des ISST in Dortmund (Datenräume) und des IAIS in Sankt Augustin (Maschinelles Lernen) mit Anwendungspartnern

aus der Industrie zusammen, um neue Lösungen aus der Mikroelektronik, der Informations- und Kommunikationstechnik, der Produktion, der Sensor- und Elektrotechnik, der IT-Sicherheit und dem maschinellen Lernen für das kognitive industrielle Internet zu entwickeln. Zur Bereitstellung vertrauenswürdiger Sensor-Informationen und der Etablierung einer gesicherten, robusten drahtlosen Datenübertragung werden neue Technologie-Standards in den Bereichen der niedriggradigen, gesicherten Kommunikation mit einer massiven Anzahl von Knoten sowie im Bereich der hochgradigen, latenzarmen, gesicherten Kommunikation erarbeitet. Zudem werden Technologien zur Bestimmung zuverlässiger und authentischer Ortsinformation entstehen. In Ausweitung des bereits in Entwicklung befindlichen Industrial Data Space (IDS) der Fraunhofer-Gesellschaft werden kognitive, sichere Datenräume für unterschiedliche Domänen entstehen (z.B. Mobilitäts- und Gesundheits-Domäne), die eine sichere und vertrauenswürdige Kollaboration ermöglichen und neue Geschäftsmodelle, beispielsweise Bezahlmodelle, unterstützen. Der Cluster entwickelt neue Algorithmen und Methoden, die das bisherige datengetriebene Lernen unter anderem mit domänen- und anwendungsspezifischem Expertenwissen (Informed Machine Learning) kombinieren, sodass sie robust und nachvollziehbar (Transparenzanforderung) auch mit wenig Trainingsdaten arbeiten. Maschinelle Lernverfahren werden in ressourcenschwachen Umgebungen, wie Sensoren, eingebettet und über verteiltes Lernen werden Lösungen für robuste, echtzeitfähige Verfahren entwickelt. Die Robustheit umfasst auch die Robustheit gegenüber einer gezielten Beeinflussung von Lernverfahren durch Cyberangriffe.

Kognitive Internet-Technologien sind ein Schlüssel für die digitale Souveränität und wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit.

PROF. DR. CLAUDIA ECKERT

Lehrstuhl „Sicherheit in der Informatik“, Fakultät für Informatik der TU München, Leiterin Fraunhofer-Institut AISEC und Sprecherin des Fraunhofer-Forschungsclusters CIT