



„Wir brauchen einen kategorischen Imperativ für KI“

Weil in der Fabrikautomation bereits ein hoher Automatisierungsgrad erreicht ist, wird nun versucht, die Produktivität über die Optimierung der gesamten Wertschöpfungskette weiter zu steigern. Gleichzeitig transformieren Künstliche Intelligenz und Machine Learning alle Assets in autonome Systeme, die selbstständig Produktionsaufgaben übernehmen. Im atp-Interview erklärt Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel, geschäftsführender Institutsleiter am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, warum wir deshalb völlig neu über unser Zusammenleben mit Maschinen nachdenken müssen.

Herr Prof. Dr. ten Hompel, welche Rolle kommt der Logistik im Kontext der digitalen Transformation und Industrie 4.0 zu?

Aus meiner Sicht ist die Logistik Voraussetzung für den Erfolg der Transformation. Über eine sehr lange Zeit hat Logistik nur in zweiter Ableitung stattgefunden, wo sie sich aber auch wohlfühlt hat. Es ging immer um Industrie 4.0 und die Logistik. Jetzt beginnt sich das alles umzudrehen, vor allem weil die Logistik in Gänze beschreibbar ist und vollständig determiniert werden kann. Sie ist daher sehr offen für Künstliche Intelligenz und Algorithmik. Gleichzeitig erleben wir im Moment viele technische Entwicklungen, die in Kombination mit der Netzinfrastruktur und der verfügbaren Rechenleistung für eine enorme Tempoverschärfung sorgen.

Die Logistik ist doch aber vor allem mit Blick auf die gesamte Wertschöpfungskette von Bedeutung.

Absolut. Die Automatisierung von Produktionsprozessen ist weitestgehend abgeschlossen. Jetzt geht es um die Optimierung der horizontalen Wertschöpfungskette. Hier am Fraunhofer IML in Dortmund haben wir das Projekt Silicon Economy ins Leben gerufen, bei dem wir genau dort den Hebel ansetzen.

Eine Art Silicon Valley 2.0 in Dortmund?

Sicher nein, denn unser Konzept hat eine völlig andere Philosophie. Wir glauben, dass das Silicon Valley bereits der Vergangenheit angehört. Heute sprechen wir statt von Datenschutz von Datensouveränität, aus dem Datenaustausch wird Data-Sharing, Datenflüsse werden zu Ökosystemen. Wir leiten daraus ab, dass zugangskontrollierte und proprietäre Systeme, wie sie im Silicon Valley entstehen, keine Zukunft mehr haben. Dort wird konstant nach dem nächsten Unicorn, dem nächsten Einhorn, gesucht, das dann von den großen Companies hochgezogen wird. So etwas gibt es künftig nicht mehr.

An ihre Stelle werden nutzungskontrollierte Konzepte treten, das ist Silicon Economy.

Was macht Sie da so sicher?

Momentan treffen sehr viele exponentielle Entwicklungen aufeinander. Wir haben dem Mooreschen Gesetz folgend immer mehr Rechnerleistung zur Verfügung, die darüber hinaus immer stärker miniaturisiert werden kann. Heute verfügt ein einfacher Tracker an einer Europalette über zwei Rechenkerne mit jeweils 1,2 GHz und einigen Megabyte RAM. Darauf lassen wir heute bereits ernsthafte KI-Algorithmen laufen, die Sensor- oder Kameradaten auswerten und veredeln. Diese Rechnerleistung kommt mit Künstlicher Intelligenz in Form von Software zusammen, die wir auch bereits seit 40 Jahren entwickeln. Es trifft Nitro auf Glycerin.

Eine hochexplosive Mischung.

Genau. Stellt sich nur noch die Frage, in welcher Branche es zuerst knallt. Ich glaube, dass es die Logistik sein wird. Dort haben wir einfache Grundfunktionen, die auch algorithmisch gut zu beschreiben sind, aber gleichzeitig extrem komplexe Supply Chains, die multikriteriell optimiert werden müssen. Theoretisch existiert die Silicon Economy bereits und wir sind gerade dabei, 100 Millionen Euro für die praktische Umsetzung zu akquirieren.

Was genau verbirgt sich denn eigentlich für Sie hinter der Silicon Economy?

Alles beginnt mit Devices, wie z. B. Trackern oder Fahrzeugen, die sich autonom mit dem Internet in Verbindung setzen. Hier spielt auch 5G eine entscheidende Rolle. Über Broker, sprich Agenten, können diese Assets mit anderen Teilnehmern im Netzwerk kommunizieren und sogar mit ihnen verhandeln. Wir sind bereits sehr konkret in der Umsetzung und gerade dabei die Software dafür zu schreiben. Fehlt nur noch der letzte Bau-

„Die Entwicklung geht ganz klar in Richtung flacher und hochverteilter Systeme.“

stein: die Rechtssicherheit. Über verteilte Datenbanksysteme, sogenannte Distributed-Ledger-Technologien, die auf Blockchain aufbauen, können technisch betrachtet bereits Verträge abgeschlossen und gebucht werden. An diesem Punkt kommt LogCoin ins Spiel, unsere eigens gemeinsam mit einigen Banken und Versicherungen entwickelte Kryptowährung. Erst dann sind die eigentlichen Logistik-Funktionalitäten an der Reihe, die genau wie alle anderen Broker und Funktionalitäten vollautomatisiert ablaufen.

Klingt spannend, aber wie wollen Sie die ganzen Teilsysteme verbinden?

Eine gute Frage. Wir nutzen dafür datensouveräne Räume, die wir mit im Moment 95 Unternehmen aus ganz Europa entwickeln. In diesen International Data Spaces, kurz IDS, können Daten aber nicht nur einfach ausgetauscht werden, sondern auch die Nutzung der Daten sicher angehängt werden. Das ist eine systemkritische Funktionalität, die wir brauchen, um die Silicon Economy in dieser Form realisieren zu können.

Die IDS sind sozusagen der Missing Link, der alles zusammenführt?

Genau. Es steht und fällt alles mit der Datensouveränität. Zunächst erheben wir die Daten auf dem Shop-Floor. Im zweiten Schritt behalten wir die Datensouveränität, indem wir die Nutzung untrennbar mit den Daten verbinden und diese Funktionalität im IDS über Konnektoren entsprechend nutzen. Dann verhandeln wir die Daten automatisiert über Blockchain-Broker. LogCoin dient dabei als Micropayment-Lösung für die Informationen aus den IDS.

Klingt einfach, ist es wohl aber überhaupt nicht.

Es ist definitiv eine große Herausforderung, aber auch eine Jahrhundertchance. Das Faszinierende an der Silicon Economy ist, dass wir über alle Einzelteile in Deutschland bereits verfügen. Sie wurden alle bereits von unterschiedlichen Akteuren unabhängig voneinander entwickelt. Wir müssen das Puzzle nur noch an den richtigen Stellen verbinden und zusammenfügen. Die Voraussetzung ist, dass ein föderales System herauskommt. Es muss eine offene Plattform sein, sonst wird die Silicon Economy nicht funktionieren. Der finanzielle Aufwand dafür beläuft sich, unserer Schätzung nach, nur auf etwa 100 Millionen Euro.

Mit der Silicon Economy wird dann auch die Automatisierungspyramide ein Stück weit Geschichte sein?

Definitiv. Die Ebenen der klassischen Ebenen der Automatisierungspyramide werden sehr bald nur noch unserer Vorstellung dienen. Die Entwicklung geht ganz klar in Richtung flacher und hochverteilter Systeme. Ich bin auch fest davon überzeugt, dass jedes Asset im Internet der Dinge künftig eine Art Genom der Gesamtanlage in sich tragen wird, um mit allen anderen kommunizieren und interagieren zu können.

Dezentralen Systemen gehört die Zukunft?

In jedem Fall. Ich glaube, dass sich Software dank dieses Genoms selbstständig vervielfältigen können wird. Die Software, die dazu notwendig ist, wird nicht einmal allzu kompliziert sein. Verbesserungen und Updates könnten so automatisch von einer Softwaregeneration auf die nächste in diesem Genom festgeschrieben werden. Das Ergebnis wäre eine hochverteilte Künstliche Intelligenz. Daran arbeiten wir heute schon sehr konkret.



LESETIPPS



Forschungsbeirat der Plattform Industrie 4.0: Memorandum für ein agileres und flexibleres Innovationssystem. (www.atpinfo.de)



Social Networked Industry: Die Vision eines sozialen Netzwerks als Plattform für Mensch und Technologie. (www.impl.fraunhofer.de)

Dann sind wir ja schon fast bei einer Art künstlichem Leben angelangt?

Darüber denke ich gar nicht mehr wirklich nach, weil für mich dieser stetige Versuch, unsere menschliche Erfahrung auf Technologie und Maschinen zu übertragen, nicht mehr tauglich ist. Bei Künstlicher Intelligenz geht es nicht darum, den Menschen und seine Denk- und Verhaltensmuster zu simulieren und wir sollten die Qualität von KI auch nicht daran messen. KI hat heute eine ganz eigene Qualität, die, als der Begriff gefunden wurde, und zu Zeiten des Turing-Tests eben noch völlig undenkbar war. Wir sollten uns verstärkt mit dem Gedanken anfreunden, dass Künstliche Intelligenz sich unabhängig vom Menschen vervielfältigen und selbstständig optimieren kann, um so ganz neue Anwendungsgebiete zu erschließen.

Wir sollten uns von dem Gedanken lösen, den Menschen als Schöpfer der KI zu betrachten?

Der Schöpfungsgedanke spielt auch weiterhin eine Rolle, denn die Voraussetzungen und das Ausgangsprodukt wird auch in Zukunft immer noch vom Menschen erschaffen. Wir müssen uns aber davon lösen, den Menschen als Vorbild für Künstliche Intelligenz zu betrachten. Der Schöpfungsakt besteht nicht darin,

uns zu kopieren. Menschliche Intelligenz darf nicht der Maßstab für KI sein. Unser höchstes Ziel ist es nicht, den Maschinen so etwas wie menschliches Bewusstsein einzuhauchen.

Sondern?

Wir müssen viel stärker bionisch denken und die Produktion weniger am menschlichen Vorbild ausrichten. Heute vertun wir sehr viel Zeit damit, Softwaresysteme so zu programmieren, dass sie agieren und reagieren wie der Mensch. Schwärme sind für mich sehr viel naheliegender und würden die OT und IT dann wirklich auf den Kopf stellen, weil wir die Welt dann dezentral steuern. Am Beispiel der Logistik ist das sicherlich aufgrund der vergleichsweise niedrigen Komplexität der Systeme einfacher, aber wie lange wird das noch so sein? Der eben erwähnte Tracker an der Europalette hat genauso viel Rechenleistung wie ernst zu nehmende Computersysteme der 1990er Jahre.

Und es ist nicht absehbar, dass diese Entwicklung irgendwann beendet ist?

Genau deshalb müssen wir grundsätzlich lernen, auch sozial mit Maschinen zu interagieren. Damit befassen wir uns am IML im Rahmen der Social Networked Industry.



Dezentralen, vernetzt agierenden Systemen gehört die Zukunft: Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel ist fest davon überzeugt

„Wir als Gesellschaft müssen jetzt die Frage beantworten, wie wir gemeinsam mit Maschinen leben möchten.“

Wir möchten dem Bild der menschenleeren Fabrik durch immer autonomer agierende Systeme entgegenwirken und den Fokus wieder auf den Menschen richten.

Maschinen werden Teil unseres sozialen Umfelds?

Ich behaupte sogar, dass wir mit ihnen zusammenleben werden und schon sehr schnell nicht mehr unterscheiden können, ob wir mit einem Menschen oder einer Maschine kommunizieren. Wir sind auf dem besten Weg dorthin. Wir als Gesellschaft müssen deshalb dringend die Frage beantworten, wie wir gemeinsam mit Maschinen leben möchten.

Was genau gilt es da zu klären?

Es geht um den altmodischen Begriff der Verantwortung. Wie sieht in diesem Kontext verantwortliches Handeln aus? Wenn Sie heute einem Philosophen sagen: „Wir müssen maschinell verantwortlich handeln und unsere Systeme entsprechend programmieren“, wird der Ihnen sofort entgegen, dass das nicht geht, eben weil nur der Mensch Verantwortung übernehmen kann. Letztendlich dreht sich bei der Entwicklung von KI im Kontext der Mensch-Maschine-Interaktion alles um die eine zentrale Frage: Wie lauten die Normen, nach denen wir in Zukunft mit Maschinen zusammenleben möchten?

Und auch das steckt hinter Social Networked Industry?

Ja. Wir sind inzwischen an einen Punkt gekommen, an dem eine maschinelle Verantwortung oder ein maschinelles Bewusstsein entsteht. In der Logistik geht das so weit, dass selbst so etwas Einfaches wie ein Regal den Menschen erkennen kann. Wir beschäftigen uns ganz konkret beispielweise damit, wie wir das Regal

mithilfe von Kamerasystemen in die Lage versetzen, den Menschen nicht nur zu erkennen, sondern auch zu detektieren, wie lange er schon arbeitet, ob er gestresst ist oder vielleicht eine lange Nacht hinter sich hatte.

Sie bringen der Maschine Einfühlungsvermögen bei?

So könnte man es nennen. Deshalb sind klassische philosophische Interpretationen und besonders auch Ethiker jetzt elementar wichtig, denn diese seit einigen Jahren stattfindende Transformation ist eine große gesellschaftliche Herausforderung, die eine wirklich fundamentale gesellschaftliche Dimension erreicht hat. Auch klar: das können wir nicht aussitzen. Wir müssen es gestalten.

Tun wir das in ausreichendem Maße bereits?

Meiner Meinung nach nicht, nein. Ich habe leider oft das Gefühl, dass das vor allem auch in der Politik noch nicht angekommen ist. Es überrascht mich immer wieder, welcher niedrigen Stellenwert die Digitalisierung dort wirklich hat, obwohl wir das Thema aus der Forschung und der Industrie heraus immer wieder auf die Agenda setzen und wir über Milliardenmärkte reden. Das Paradigma darf allerdings auch nicht sein, den Konsum und den Gewinn zu maximieren.

Was ist aus Ihrer Sicht zu tun?

Es wäre wichtig, das mal ganz grundsätzlich für unsere Gesellschaft zu klären. Schließlich ist die Maschine keine Imitation des Menschen. Vielleicht brauchen wir einen kategorischen Imperativ für Künstliche Intelligenz. Denn eins ist klar: Die Welt retten wir nur mit hochverteilter Künstlicher Intelligenz und autonomen Systemen.

ZUR PERSON

Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel

Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel ist Inhaber des Lehrstuhls für Förder- und Lagerwesen an der Universität Dortmund und geschäftsführender Institutsleiter am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML. Prof. ten Hompel studierte Elektrotechnik an der RWTH Aachen und promovierte an der Universität Witten/Herdecke. Neben seiner wissenschaftlichen Tätigkeit ist Prof. ten Hompel auch als Unternehmer tätig gewesen. So gründete er 1988 die GamBit GmbH (heute Vanderlande Logistics Software) und führte das Unternehmen, das sich vorrangig mit der Entwicklung und Realisierung von Warehouse-Management-Systemen beschäftigt, bis zu seinem Ausscheiden im Februar 2000 als geschäftsführender Gesellschafter. Prof. ten Hompel ist Mitglied der Akademie der Technikwissenschaften (acatech) und der Hall of Fame der Logistik.