



© Mitsubishi Electric, stock.adobe.com / envfx / pickup

## DATENGENERIERUNG UND -VERARBEITUNG

# Society 5.0

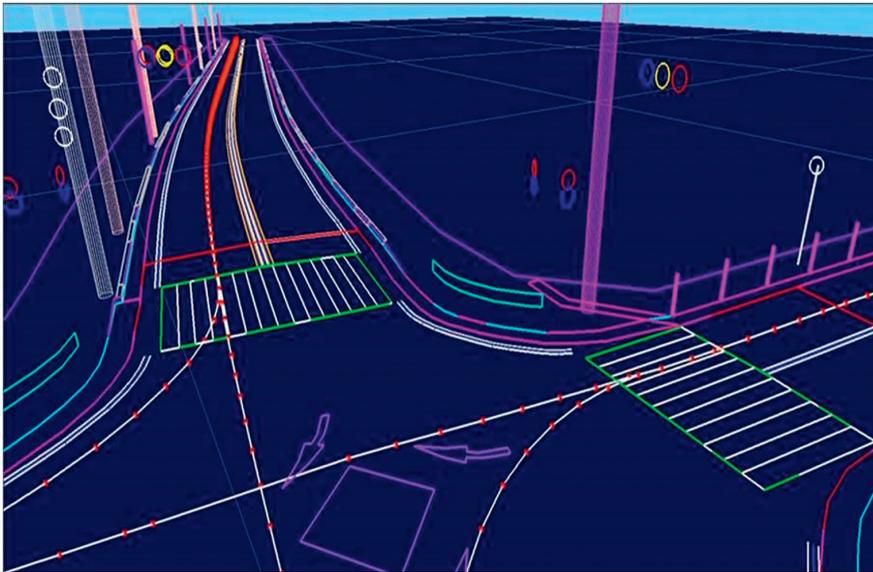
HANSER automotive konnte einen exklusiven Blick ins Forschungs- & Entwicklungszentrum von Mitsubishi Electric in Tokyo werfen. Dabei wurde klar: Industrie 4.0 war gestern. In Japan wird bereits an der Society 5.0 gearbeitet, die sich durch eine umfassende Digitalisierung aller Lebensbereiche auszeichnen soll.

Die Digitalisierung wird nicht nur im Industrie- und Verkehrssektor, sondern auch in der baulichen und technischen Infrastruktur, im Gesundheitssystem sowie im Alltagsleben vorangetrieben. Dazu wollen die japanischen Behörden und Unternehmen umfassende Digitalisierungslösungen einführen.

Mitsubishi Electric (ME) zum Beispiel hat für die japanische Regierung

bereits vier Satelliten gebaut, die seit 2017 über Ostasien und Australien kreisen. Ähnlich wie die GPS-Satelliten empfangen und senden sie Positionsdaten von und zu den Fahrzeugen, damit diese ihren aktuellen Aufenthaltsort präzise ermitteln können. Bei dem Quasi-Zenith-Satellitensystem (QZSS) soll dies nach Angaben von Kiyotake Fukuyoshi, Verantwortlicher für den Bereich High Precision Positioning Systems von ME

„mit einer Genauigkeit von zehn bis fünf Zentimeter“ gelingen – anstatt der bei GPS bekannten Präzision von einigen Metern. Dazu hat Japan im ganzen Land ein Netz von etwa 1.300 Referenzstationen aufgebaut. Mit deren Hilfe lassen sich Signalungenauigkeiten (bedingt durch Wetterereignisse, Signalverzerrungen, Zeit- und Positionsungenauigkeiten der Satelliten) erkennen und durch Korrekturfaktoren in Echtzeit zen-



**Bild 1: ME will mit verschiedenen Techniken und Partnern hochpräzise Umgebungskarten erstellen.** © AISAN TECHNOLOGY Co., Ltd

timetergenau kompensieren. Die Positionssysteme will man nicht nur dem Automobilverkehr zur Verfügung stellen, sondern auch für Off-Highway- und Schienenfahrzeuge sowie Schiffe und die Luftfahrt nutzen.

### Navigationsdaten in Eigenregie

Der Mischkonzern Mitsubishi Electric baut keine Autos – er liefert aber wichtige Basistechniken für das Autonome Fahren. Etwa Satelliten, einen Kartendienst und etliche automatisierte Fahrfunktionen, die auf KI basieren. Bei der künstlichen Intelligenz gelang es dem Konzern, neuronale Netze zu entwickeln, die einen drastisch geringeren Rechenaufwand erfordern.

Für das automatisierte Fahren werden diese hochgenauen Fahrzeug-Positionsdaten mit den ebenso präzisen Koordinaten der Straßeninfrastruktur kombiniert, wozu ME in einem Joint Venture in einem ersten Schritt das komplette japanische Netz an mehrspurigen Schnellstraßen (mehr als 14.000 km) vermessen hat. Diese Kombination von Fahrzeugposition plus Straßenkoordinaten plus den per Kameras und Radarsensoren erhobenen Umfeldinformationen soll das vollautomatisierte Fahren auf Level 4 mit einer Positionsgenauigkeit von 25 cm ermöglichen – inklusive automatischem Spurwechsel und auch bei Schnee, Regen und Nebel (Bild 1).

Zur Aktualisierung der dreidimensionalen Straßenkarten will man regelmä-

ßig auf Schnellstraßen verkehrende Fahrzeugflotten (etwa der Post oder Polizei) mit entsprechenden Erfassungssensoren ausrüsten. Deren Daten sollen dann per künstliche Intelligenz in die Datensätze eingepflegt werden. Weiterhin ist ME Kooperationen mit beispielsweise dem Kartendienstleister Here und der 5G Automotive Association eingegangen und hat mit Bosch, Geo++ und u-Blox in Europa das Unternehmen Sapcorda gegründet. Dieses soll sich – analog den in Japan aufgebauten Referenzstationen – mit der Korrektur von fehlerbehafteten GNSS Satellitendaten befassen.

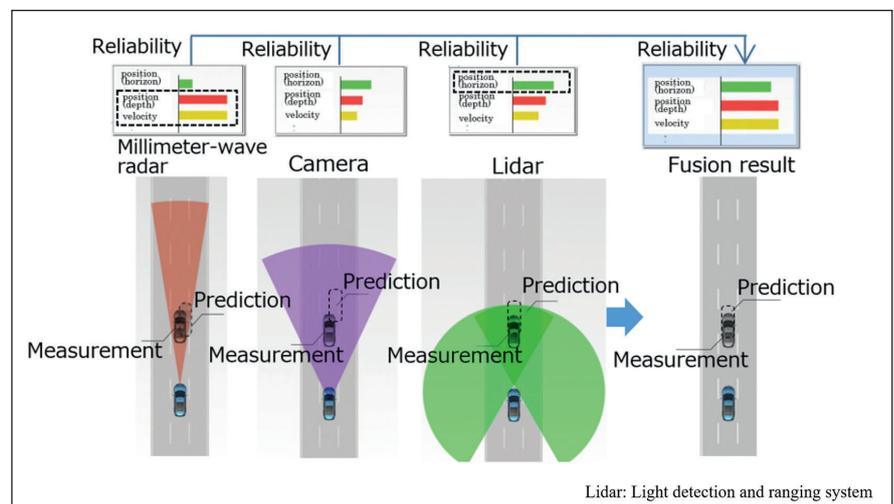
Als Geschäftsmodell in diesem Segment will ME vor allem die Hardware und teilweise die Software bereitstel-

len, mit denen global Positionsdaten erhoben werden. Dazu gehört, dass man die Daten in einem offenen Format bereitstellt. Mit den digitalen Informationen können dann die Kunden ihrerseits automatisierte Fahrfunktionen und damit verbundene Geschäftsmodelle und Services generieren. Die Datenanalyse sieht man bisher nicht als Kernkompetenz, will es aber für die Zukunft nicht ganz ausschließen.

### Basis-KI für Vieles

Denn im Bereich automatisiertes Fahren mischt ME auch noch an anderer Stelle mit – bei der Sensorik und bei Algorithmen. Dazu nutzt man zum einen die Sensorfusions-Technik, zum anderen künstliche Intelligenz. Letztere firmiert unter dem Namen „Maisart“ (Mitsubishi Electric's AI creates the State-of-the-Art in Technology) und umfasst drei Bausteine: Deep Learning, maschinelles Lernen und die umfangreiche Analyse von „Big Data“. Maisart wird nicht nur für Automotive-Anwendungen genutzt, sondern auch für viele andere Unternehmensbereiche und ist für ME ein zentraler Baustein der Society 5.0.

Als Vorteil für seine Version der künstlichen Intelligenz sieht Hidetoshi Mishima, stellvertretender Leiter des F&E-Zentrums von ME, „die auf das Wesentliche reduzierten neuronalen Netze, die einen drastisch geringeren (97–99% weniger) Rechenaufwand zur Folge haben. „Zudem konnten wir beim maschinellen Lernen die Anzahl an notwendigen Versuchen um bis zu 98% »



**Bild 2: Die Fusion nur der besten Sensordaten soll ab 2023 massiv Rechenzeit sparen und die Datenqualität erhöhen.** © Mitsubishi Electric

reduzieren, was den Zeitraum für Lernvorgänge und die Umsetzung von KI-Anwendungen massiv verkürzt," so Mishima weiter.

Zur Analyse großer Datenmengen kategorisiert ME Daten in Cluster und fahndet dann nach Abweichungen in deren typischen Mustern. Dies soll ebenfalls enorm Rechenzeit sparen und zusammen mit den anderen Vorteilen weitgehend Edge Computing ermöglichen, statt Bandbreite-fressendem Datentransfer in die Cloud.

In der Praxis können Kameras dank Maisart nicht nur bis zu 30 m eine sichere Objekterkennung bewerkstelligen, „sondern bis zu 100 Meter weit“, so Mishima. „Außerdem beschleunigt unsere KI die Bilderzeugung um bis zu 90%.“

ME nutzt diese Vorteile beispielsweise für kamerabasierte Rückspiegel, die demnächst in Serie eingeführt werden sollen. Auch eine Spracherkennung, die parallel mehrere Sprachbefehle (in allen möglichen Sprachen) verarbeiten kann, ist damit möglich. Ein weiteres Anwendungsgebiet ist ein sprach- und kameragestützter Abbiege-Assistent,

## INFO

**Mitsubishi Electric** entwickelt und fertigt seit 1921 elektrische und elektronische Systeme. Etwa für die Bereiche Informationsverarbeitung und Kommunikation, Weltraumentwicklung und Satellitenkommunikation, Unterhaltungselektronik, Industrietechnologie, Energie, Mobilitäts- und Gebäudetechnologie sowie Heiz-, Kälte- und Klimatechnologie. Im Automotive-Sektor stehen Anlasser, Lichtmaschinen, Navigations- und Audiosysteme, Steuergeräte, Sensoren, Fahrerassistenzsysteme und Smart Mobility Systeme im Portfolio. Mitsubishi Electric erzielte 2019 einen Umsatz von etwa 41 Mrd. US-Dollar und beschäftigte 143.000 Mitarbeiter. Ursprünglich war Mitsubishi Electric – wie auch der Autohersteller Mitsubishi Motors und Mitsubishi Heavy Industries – Bestandteil des Mitsubishi-Konzerns. Dieser wurde nach dem zweiten Weltkrieg zerschlagen, seitdem agieren die Unternehmen unabhängig voneinander.



**Bild 3: Im Konzeptfahrzeug Emirai S kombiniert ME intelligente elektronische Funktionen mit Loungecharakter.. © Mitsubishi Electric**

der künftig auf Basis des Fahrerblicks und eines gesprochenen Befehls den Abbiegevorgang unterstützen soll, inklusive Überwachung des restlichen Verkehrs im Kreuzungsbereich. Weitere Anwendungsbereiche für Maisart sieht ME bei der Objekterkennung in Produktionsprozessen sowie (bereits in Serie) bei der Hochwassererkennung in Fließgewässern.

### Mit den Besten arbeiten

Hingegen beruht die Sensorfusions-Technik des Unternehmens nicht auf den Maisart-Algorithmen. Dennoch hat man es hinbekommen, durch eine geschickte Sensorfusion auch bei Sicht von weniger als 15 Metern oder sehr dichtem Regen ein Hindernis so präzise zu detektieren, dass erfolgreich eine Notbremsung eingeleitet werden kann – wenn auch bisher nur bei moderater Fahrtgeschwindigkeit (15 km/h bei Nebel, 40 km/h bei Regen) des autonomen Autos. Der Trick: Anstatt wie bei herkömmlichen Ansätzen alle Daten der Kameras, Radar- und Lidarsensoren zu verarbeiten, analysiert ME zunächst in Echtzeit kontinuierlich die von jedem Sensor erhobenen Daten des Objekts (etwa Geschwindigkeit, Fahrtrichtung, Position und Abmaße) auf ihre Zuverlässigkeit. In einem zweiten Schritt werden nur die Daten mit der besten Validität

ausgewählt und fusioniert (Bild 2). Bis etwa 2023 soll diese Technik serienreif sein.

Allerdings geht man auch bei ME davon aus, dass vollautomatisierte Fahrzeuge nach Level 4 erst ab etwa 2030 in Serie gehen. Auf der Tokyo Motor Show im Oktober 2019 sagte Hiroshi Onishi, Präsident der Automotive Equipment Group von ME, in kleinem Kreis, dass die Technik für Autonomes Fahren schon in wenigen Jahren serienreif sein werde. Allerdings erwarte er bei der Car-to-X-Kommunikation und bei der gegenseitigen Wahrnehmung von autonomen Fahrzeugen und Menschen länger dauernde Anpassungs- und Gewöhnungsprozesse.

Wie sich ME das Autonome Fahren künftig vorstellt, zeigte das Konzeptfahrzeug Emirai S auf der Tokyo Motor Show (Bild 3). Mehr Wohnkabine denn Fahrzeug, mit großformatigen Displays im Cockpit und an den Seiten, will der Emirai S unter anderem mit biologischer Sensorik den körperlichen und geistigen Zustand der Passagiere erkennen und mit entsprechenden Serviceangeboten reagieren. ■ (oe)

[www.mitsubishielectric.com](http://www.mitsubishielectric.com)

**Hartmut Hammer** ist freier Mitarbeiter der HANSER automotive.