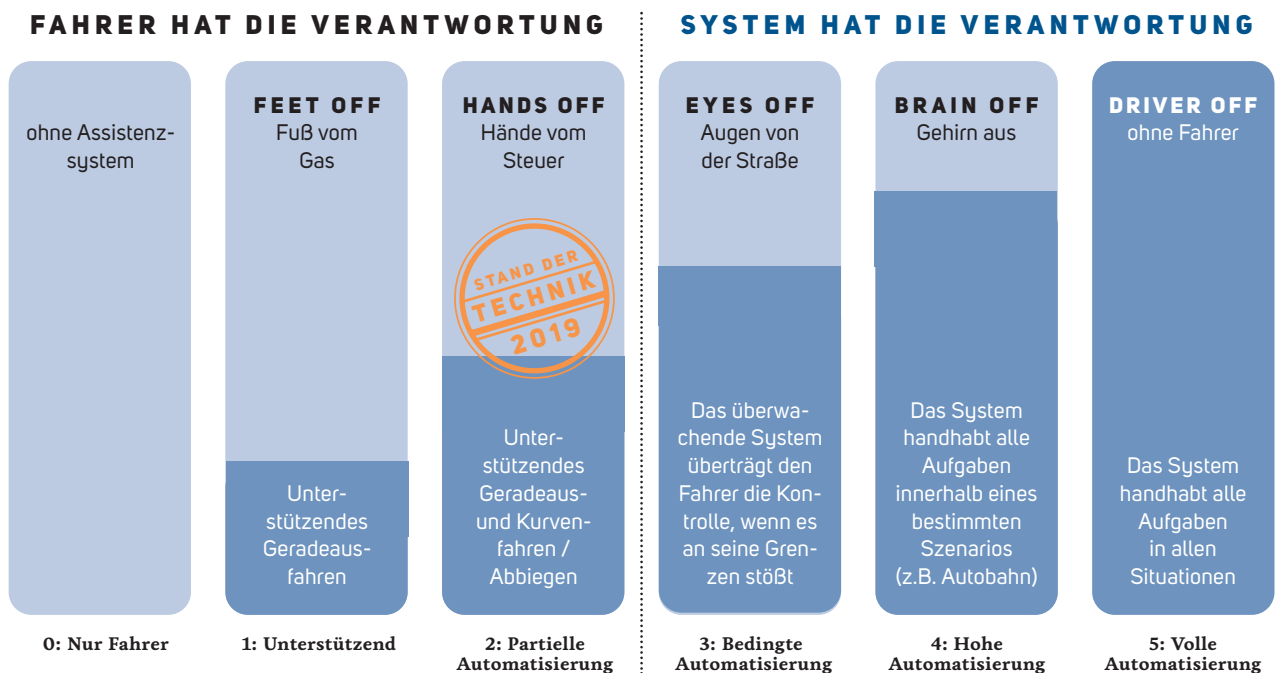


Hardwareplattformen für Fahrerassistenzsysteme

Mehr Komfort und Sicherheit im Straßenverkehr – das ist das Ziel von Fahrerassistenzsystemen. Gegenwärtig haben derartige Systeme hauptsächlich eine unterstützende Funktion, etwa als Abstands- oder Spurhalteassistenten (partielle Automatisierung). Systeme der nächsten Generationen (bedingte bis volle Automatisierung) sollen jedoch die eigentliche Kontrolle des Fahrzeugs übernehmen.

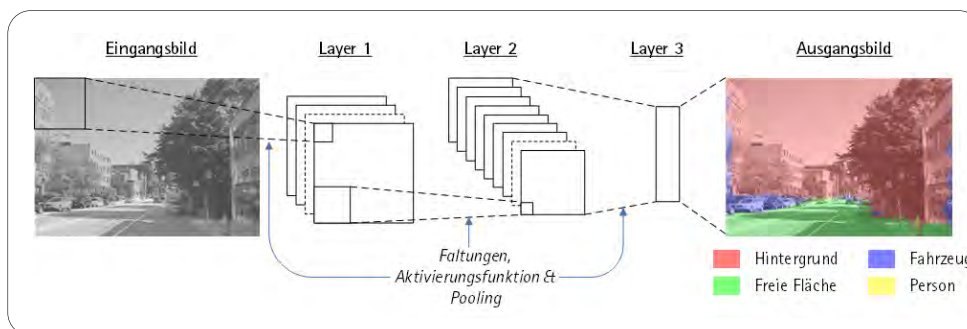
Zahlreiche Sensoren müssen dafür ausgewertet werden (Ultraschall, Laser, Radar, Kameras). Um das Fahrzeug sicher durch den Verkehr zu steuern, muss das Steuersystem anhand dieser Sensordaten die Verkehrssituation und ihre Teilnehmer, also andere Fahrzeuge, Fußgänger, aber auch Fahrbahnmarkierungen und Verkehrszeichen, sicher erkennen und korrekt interpretieren.

Zur Bilderkennung sind *Convolutional Neural Networks (CNNs)* am besten geeignet. Diese Algorithmen aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz erreichen bei bestimmten Aufgaben sogar bessere Erkennungsquoten als der Mensch. Die gute Qualität der Ergebnisse wird jedoch mit **sehr hohen Rechenanforderungen** erkauft. Moderne CNNs, wie das *GoogLeNet*, benötigen pro Eingangsbild Milliarden von Opera-



Die Evolution des automatisierten Fahrens.

-> Infografik: L3S/Priska Tosch



Vereinfachte Struktur eines CNNs zur semantischen Segmentierung.

tionen. Um die Erkennungsrate weiter zu steigern, geht der Trend in Richtung immer leistungsfähigerer Netze. Um überhaupt eine echtzeitfähige Verarbeitung zu ermöglichen (das Ergebnis muss in maximal 30 ms berechnet werden, wenn bei 60 km/h ein Bild pro halben Meter verarbeitet werden soll), kann die hohe Parallelität der Netzstruktur genutzt werden: Das Netz wird in viele kleine Teilaufgaben zerlegt, die oft unabhängig voneinander berechnet werden können. Damit ist eine parallele und schnellere Ausführung auf mehreren Recheneinheiten möglich. Besonders moderne Grafikprozessoren (GPUs) sind für CNNs in den Fokus gerückt, da hier zahlreiche Rechenkerne zur Verfügung stehen. Durch ihre hohe Energieaufnahme sind derartige Lösungen jedoch nicht für einen Einsatz in Fahrzeugen geeignet. Mobile GPUs, die beispielsweise im Handy zum Einsatz kommen, sind zwar energieeffizienter, aber auch weniger rechenstark. Dedizierte Lösungen, sogenannte KI-Beschleuniger, wie sie zum Beispiel Intel mit

dem *Movidius Neural Compute Stick* anbietet, sind optimiert für Algorithmen der künstlichen Intelligenz, zeigen jedoch Schwächen bei Algorithmen aus anderen Bereichen und damit eine nur geringe Flexibilität. Im Projekt *CHORUS* forschen Prof. Dr.-Ing. Guillermo Payá Vayá und sein Team zusammen mit der Firma *Dream Chip Technologies* aus Garbsen an einer effektiven und gleichzeitig flexiblen Lösung: Sie entwickeln eine neue, massiv parallele und programmierbare Prozessorarchitektur, die konzeptionell einer GPU ähnelt, da viele Recheneinheiten Teile der

eigentlichen Aufgabe parallel verarbeiten können. Zusätzlich untersuchen die Wissenschaftler das vertikale Vektorkonzept zur parallelen Datenverarbeitung. Es bietet bei einer kleineren Hardware eine enorm flexible Verarbeitung von Bilddaten, die in GPUs erst durch weitere Operationen erkaufte werden müsste. Mit zusätzlichen intelligenten Speichersystemen und einer für die Zieltechnologie optimierten Architektur soll damit eine schnelle, energieeffiziente und flexible Plattform für die Bildverarbeitung im Automotive-Bereich entstehen. ¶

→ <https://www.L3S.de/de/projects/chorus>

KONTAKT:

Jun.-Prof. Dr.-Ing. Guillermo Payá Vayá

Vaya@L3S.de



\\ L3S-Mitglied Guillermo Payá Vayá ist Juniorprofessor am *Institut für Mikroelektronische Systeme*. Seine Forschungstätigkeit umfasst ultrastromsparende Prozessoren sowie Architekturen für das Hochleistungsrechnen. \\