

# Entscheiden Mikrochips das nächste große Wettrennen, wer die Automobilindustrie in Zukunft anführt?

Mikrochips – das nächste große Wettrennen um Innovationsführerschaft in der Automobilindustrie hat begonnen. Dies verändert auch die bisherigen Lieferketten.

TEXT VON GORDON DETELS

Lange Jahrzehnte galt (und gilt größtenteils noch bis heute) in der Automobilindustrie: Ein Pkw definiert sich über Mechanik, über klassische Eigenschaften wie Leistung, Fahrkomfort, Platzangebot und passive Sicherheit. Fahrzeugelektronik? Eher Mittel zum Zweck. Entsprechend gestaltet sich auch die elektrisch-elektronische Architektur (E/E): Es gibt eine Vielzahl im Auto verteilter, vergleichsweise einfacher Steuergeräte, die dafür sorgen, dass alle Bauteile gut zusammenarbeiten. Gibt es beispielsweise ein Problem bei der Zentralverriegelung oder bei der elektronischen Wegfahrsperre, erscheint eine konkrete Fehlermeldung auf dem Display.

Aufgrund neuer Entwicklungen und aktueller Trends insbesondere aus den Bereichen autonomes und hochassistiertes Fahren sowie Connectivity und Digitalisierung des Bedienkonzepts hat sich das Blatt begonnen zu wenden – es wurde komplexer. Die Bedeutung von Elektronik und Softwarefunktionen als differenzierende Elemente nimmt deutlich zu. So beträgt der Anteil von Elektronik und Daten für Software-Codezeilen an der Wertschöpfung für ein Fahrzeug bereits heute fast 30 Prozent – und wird sich bis 2030 mehr als verdoppeln.

Mit diesem Wandel verändern sich auch die E/E-Architektur und die Chip-Typen: Die 70 bis 80 bisher im Auto verbauten, aufgrund von Rechengeschwin-

digkeit und Speicherplatz verhältnismäßig wenig leistungsfähigen Steuergeräte reichen nicht mehr aus, zentralisierte Strukturen auf Basis von (maximal drei bis vier) Hochleistungsrechnern sind nötig. Auch weil Softwareansätze zum Einsatz kommen, die ihren Ursprung außerhalb der Automobilindustrie haben. Konkret: klare Trennung von Betriebssystem, Middleware und dynamisch nachladbarer Applikationssoftware, KI-Algorithmen und Over-the-air-Updates. Und diese stellen ganz andere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Chips. Umgekehrt wiederum ermöglichen Fortschritte im Chip-Design neue Softwarefunktionen: Dies zeigt sich beispielsweise an der Zunahme von Augmented-Reality-Funktionen auf dem Mobiltelefon, welche beginnen, auch im Head-up-Display des Fahrzeugs Einzug zu halten. Zusammengefasst: Nach den Themen Elektrifizierung und Software werden Chip-Architektur und Chip-Design das nächste große Wettrennen um Innovationsführerschaft und Wertschöpfung in der Automobilindustrie dominieren.

Tech-Firmen haben bereits vor längerer Zeit erkannt, dass für die Innovationsfähigkeit und Differenzierung von Wettbewerbern Software und Architektur von Mikrochips in einem inklusiven Ansatz zusammen gedacht werden müssen. Beispiele hierfür sind Apple, das sich von Intel abwandte und den

eigenen M1-Prozessor entwickelte. Oder Amazon und die Partnerschaft mit dem niederländischen Halbleiterhersteller NXP zur Entwicklung eigener Serverprozessoren.

Tesla hat es als erster Automobil-OEM vorge-macht und schon 2019 seinen eigenen Hochleistungsprozessor für den Zentralcomputer in der Serie eingeführt. Dadurch, dass Tesla die Funktionen ursprünglich verteilter Steuergeräte in einem Zentralrechner bündelte, konnten die Softwareanwendungen deutlich komplexere Aufgaben erfüllen und darüber hinaus kontinuierlich weiterentwickelt und aktualisiert werden. Und man ging noch einen Schritt weiter: Nach dem Einsatz von Nvidia-Prozessoren in den ersten Generationen seines Zentralcomputers hat Tesla im zweiten Schritt einen selbst designten Chip eingeführt. Dieser umfasst unter anderem 3x Quad Core Cortex CPU, Mali GPU, NPU, Kryptografie-Einheit und weitere Hardwarebeschleuniger und wird für Tesla von Samsung (im fortschrittlichen 7-nm-Prozess) produziert. Mit diesem Schritt hat Tesla erneut seine Innovationsfähigkeit mit aus der Hightech-Industrie stammenden Ansätzen bewiesen.

Klassische Automobilunternehmen hingegen sehen die Chips noch oft zu traditionell, weit entfernt in der Zulieferkette, und tun sich schwer, diese etablierten Strukturen aufzulösen – auch wenn langsam ein Umdenken einsetzt. Nur: Oft werden zwar Partnerschaften mit Chip-Lieferanten gebildet, diese bauen jedoch auf den Plattformen der Chip-Firmen auf, die oft auch für industrieübergreifende Anforderungen optimiert wurden. Das ist problematisch, denn solche umfassenden Plattformen limitieren durch die suboptimale Leistungsfähigkeit eine gezielte Ausrichtung auf die Bedürfnisse der Automobilindustrie. Allerdings werden Unternehmen wie Nvidia nur begrenzt individuelle Wünsche eines Herstellers berücksichtigen – aufgrund des im Vergleich geringen Auftragsvolumens: So kaufte Apple 2019 so viele Halbleiter wie die gesamte Automobilindustrie zusammen. Bei der Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC), dem weltweit größten Auftragsfertiger für Halbleiterprodukte, betrug der Anteil von Automotive beispielsweise gerade einmal vier Prozent.

Ein besserer Weg wäre es, eigenes Know-how aufzubauen, sagt Sebastian Dörfler, Principal bei Kearney und einer der Experten für IT-Technologie im Auto. Das geschieht langsam: „Erst dieses Jahr wagten einige bekannte Automobilfirmen den nächsten Schritt. Continental zum Beispiel verkündete eine Partnerschaft mit dem kalifornischen Chip-Start-up Recogni. Und der Vorstandsvorsitzende der Volkswagen AG Herbert Diess gab bekannt, dass Cariad, die Automotive-Software-Tochter im Konzern, Fähigkeiten bei der Prozessorherstellung für den Bereich autonomes Fahren aufbauen müsse und werde.“

Die Vorteile eines OEM-eigenen Automotive-Chips liegen auf der Hand: Die beste Funktionsperformance lässt sich nur durch eine optimale Abstimmung von Softwarearchitektur, Chip-Design und Halbleiter-Fertigungstechnologie erzielen. Auch Tesla machte sich diesen Vorteil zunutze: Durch die Einführung seines eigenen Chip-Designs konnte das

Unternehmen auf unnötige Halbleiterstrukturen verzichten, den gewonnenen Platz für direkt im Chip integrierte Funktionen wie zum Beispiel „Funktionale Sicherheit“ nutzen und gleichzeitig die Leistungsaufnahme seines Zentralcomputers signifikant reduzieren. So liegt die durchschnittliche Bordnetzlast eines Tesla verglichen mit einem gleichwertig ausgestatteten reinen Elektroauto auf Basis einer traditionellen Elektronikarchitektur um die 30 Prozent niedriger. Dies macht sich für den Kunden zum Beispiel direkt in einer größeren Reichweite bemerkbar.

Ein OEM-eigener Automotive-Chip auf Basis einer fortschrittlicheren Halbleitertechnologie wird neben einer höheren Rechenleistung und Energieeffizienz durch die geschickte Kombination von Hardwareelementen neue Anwendungen im Bereich des autonomen Fahrens oder der Bedienlogik ermöglichen. Für Kearney steht fest: Der erste vollständig autonome Level-5-Pkw wird von einem OEM auf Basis einer eigenen Software-Hardware-Plattform angeboten werden.

Ohne den Schritt in Richtung eigener Automotive-Chips aber wird sich die traditionelle Automobilindustrie schwer tun, den nächsten großen Meilenstein der Innovationen anzuführen, und liefe abermals Gefahr, das Spielfeld den Unternehmen aus dem Tech-Umfeld zu überlassen. Anders formuliert: Wenn Apple und Google wollten, könnten sie, aufbauend auf ihre Software-Hardware-Kompetenz den Rest des Autos, also das Gerüst aus Elektronik und Blech, von einem Auftragsfertiger produzieren lassen – und ihr Auto wäre fertig.

Neben der Wahrung der Innovationsführerschaft im künftigen Kernbereich des Automobils als wesentlichem Pluspunkt bestehen aber weitere Vorteile für die Automobilhersteller: Bei hoch spezialisierten Chips aus dem Bereich der KI-Anwendungen existieren oft Lieferanten-Oligopole. Durch die sehr hohen Aufwände, technologische Plattformen zu wechseln, sind es quasi Monopolstellungen. Dabei entfallen bei Chips lediglich etwa 50 Prozent der Kosten auf die reine Hardware, der Rest ist Overhead einschließlich Marge. Kurz formuliert: Die (sehr hohe) Gewinnspanne liegt bei den Computerchip-Produzenten.

Ein eigenes Chip-Design würde die OEMs in die Lage versetzen, einen wesentlichen Teil der Wertschöpfung zu kontrollieren und damit technologische Lock-ins zu umgehen sowie einen Großteil der Marge abzuschöpfen. Hier können leicht dreistellige Millionenbeträge an potenziellen Einsparungen zum Tragen kommen.

Die aktuelle Verknappung von verfügbaren Halbleitern und in deren Folge Unterbrechungen in der Automobilproduktion (nahezu alle bekannten OEMs mussten temporär die Bänder für mehrere Wochen stoppen und teils sogar Kurzarbeit anordnen) zeigte nicht nur, wie stark die OEMs und ihre direkten Zulieferer auf die Halbleiterhersteller mit ihren Produktionskapazitäten angewiesen sind. Sie zeigte auch die kaum vorhandenen Einflussmöglichkeiten auf. Da OEMs überspitzt gesagt oft nur mit ihren direkten Zulieferern sprechen, gibt es keinen Kontakt zum Chiphersteller, begrenzten Informationsfluss, kein Vertrauensverhältnis. Entsprechend schwieriger werden die Abstimmung der



**Tech-Firmen haben bereits vor längerer Zeit erkannt: Für die Innovationsfähigkeit und Differenzierung von Wettbewerbern müssen Software und Architektur von Mikrochips zusammen gedacht werden.**

Kapazitätsplanung und ein flexibles Eingehen auf die Nachfrage des OEMs. Wo dies in letzter Zeit dennoch geschah, zum Beispiel bei BMW und Toyota, lag es daran, dass sie es besser verstanden haben, die Halbleiterhersteller direkter in das Management ihrer Lieferketten zu integrieren. So konnten sie rechtzeitig auf die neue Angebotssituation reagieren. Noch besser ist es für einen OEM, der Chips selbst designt. So tritt er unmittelbar in Geschäftsbeziehung mit den jeweiligen Auftragsfertigern, hat einen direkteren Einblick in die Produktionskapazitäten und kann sich diese auch vorausschauend und langfristig sichern.

Fazit: Die Automobilhersteller dürfen und können es sich nicht leisten, die Kontrolle über den künftigen Kern des Automobils aus der Hand zu geben. Während beim Thema Automotive-Software diese Erkenntnis bereits in der Breite der Industrie angekommen ist und entscheidende Schritte in die richtige Richtung unternommen werden, erfordert es bei der zugrunde liegenden Prozessor-Hardware noch eines größeren Umdenkens. OEMs sollten daher parallel zu ihren Softwareorganisationen auch Fähigkeiten im Bereich des Designs spezialisierter Prozessoren aufbauen. Diese Fähigkeiten von Grund auf eigenständig zu entwickeln, dürfte für einen Player in der Automobilindustrie nicht realistisch sein – das ist aber auch gar nicht nötig: Es wäre stattdessen über zunächst strategische Partnerschaften mit Chip-Designhäusern möglich oder auch durch das Anwerben entsprechender Entwicklerteams.

Welchen Weg die traditionelle Automobilindustrie auch einschlagen wird – lange warten sollte sie nicht mehr. Immerhin geht es um nichts weniger als um ihre Zukunft.

**Wenn Apple und Google wollten, könnten sie relativ einfach ein Auto auf den Markt bringen. Aufbauend auf ihre Software-Hardware-Kompetenz müssten sie nur das Gerüst aus Elektronik und Blech von einem Auftragsfertiger produzieren lassen und das Fahrzeug wäre fertig.**