

19. Juni 2024
RF 11822 kh/af

**Zukunft vorprogrammiert:
Bosch treibt das Software-Geschäft voran**

Dr. Stefan Hartung,
Vorsitzender der Geschäftsführung der Robert Bosch GmbH,
Dr. Markus Heyn,
Mitglied der Geschäftsführung,
anlässlich des Bosch Tech Day am 18. und 19. Juni 2024

Es gilt das gesprochene Wort.

Robert Bosch GmbH
Postfach 10 60 50
70049 Stuttgart

Corporate Department
Communications &
Governmental Affairs
E-Mail: joerg.kirchhoff@bosch.com
Telefon: +49 160 70 27 814

Leitung: Prof. Dr. Christof Ehrhart
www.bosch-presse.de

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Library of Congress in Washington ist eine der größten Bibliotheken der Welt. Ihre digitale Sammlung umfasst weit über 900 Millionen Dateien mit einer Gesamtgröße von gut 21 Petabyte. Ein Petabyte ist etwas mehr als eine Million Gigabyte. Damit kann man sich schon eine Weile beschäftigen: zum Beispiel mehr als 13 Jahre lang fernsehen – am Stück und in HD. Die Verkehrsdaten, die wir bei Bosch mit unserer Sensorik inzwischen aufgezeichnet haben, brauchen allerdings etwas mehr an Platz als 21 Petabyte: nämlich weit mehr als das Zehnfache.

Das zeigt nicht nur, dass wir zusammen mit unseren Partnern oft auf den Straßen dieser Welt unterwegs sind. Es ist auch ein Zeichen dafür, dass digitale und dingliche Welt bei Bosch miteinander verschmelzen und sich gegenseitig bedingen. Denn nur mithilfe dieser enormen Fülle an Daten können wir beispielsweise unsere Lösungen für die Mobilität der Zukunft entwickeln – Hardware wie Sensoren oder Bremsysteme, vor allem aber auch neue, intelligente Software für die Mobilität von morgen.

Sie werden heute hier auf der Teststrecke einige dieser Lösungen selbst erleben und – im wahrsten Sinne des Wortes – erfahren können – und ich freue mich sehr, dass Sie dafür zu uns gekommen sind: herzlich willkommen in Renningen zu unserem Bosch Tech Day.

Gerade in der Mobilität ist das Tempo der Software-Entwicklung überstürzt hoch. Man könnte fast den alten Begriff der „Datenautobahn“ wieder hervorkramen – dieses Mal aber in einer neuen, nahezu wörtlichen Bedeutung: Denn auf den Straßen der Zukunft wird Software den Verkehr stärker prägen als jede andere Technologie. Für Bosch ist die

hohe Dynamik in diesem Bereich ein Vorteil: Software ist schließlich über alle Unternehmensbereiche hinweg bereits der entscheidende Treiber für all unsere Zukunftsthemen – das gilt für die intelligente Steuerung von Fabriken ebenso wie für smarte Hausgeräte oder auch für unser neues Wachstumsfeld Medizintechnik.

Dabei ist Software nichts Neues für Bosch. Bislang aber lag der Schwerpunkt weit überwiegend auf Programmen für Produkte; Software zum Beispiel für Airbag-Steuergeräte etwa, für eBikes oder auch für effiziente Wärmepumpen. Mittlerweile aber wächst parallel dazu unser Geschäft mit sogenannter „eigenständiger Software“, die unabhängig vom Produkt entwickelt und vertrieben werden kann. So bieten wir beispielsweise eine Software für eine Videofunktion an, mit der Fahrzeuge ihr Umfeld besser erkennen können. Entscheidend dabei: Das Programm läuft hardwareunabhängig auf Chips verschiedener Hersteller.

Der Bedarf an solch eigenständiger Software sowie an digitalen Diensten wird in den kommenden Jahren stark anziehen. Bis Ende der Dekade wollen wir mit Software Umsätze in Milliardenhöhe erwirtschaften.

Dabei ist die in unseren Produkten eingebettete Software noch nicht einmal eingerechnet. Wie wichtig diese embedded software ist, zeigt ein kurzer Rückblick auf unser allererstes Softwareprodukt: die Bosch-Motronic. Das war ein Steuergerät, das Zündung und Benzineinspritzung gleichzeitig steuerte – und zwar digital, mit Microcontroller und Speicher. Vor 45 Jahren wurde die Motronic erstmals in ein Serienfahrzeug eingebaut, in den BMW 732i. Damit hatte Bosch das Software-Zeitalter im Automobil eingeläutet. Und was 1979 mit sehr

überschaubaren Stückzahlen für ein einzelnes Fahrzeugmodell begann, bewegt sich inzwischen in ganz anderen Dimensionen – jedes Jahr liefern wir weltweit mehr als 250 Millionen Steuergeräte mit eigenem Code an unsere Kunden aus.

Seit der Einführung der Motronic hat sich Bosch also von einem reinen Hardware-Unternehmen zu einem der größten Anbieter von Software in Europa, wenn nicht weltweit, entwickelt. Insgesamt arbeiten bei Bosch derzeit 48 000 Menschen an Software – viele davon in Deutschland, aber auch in unserem indischen Tochterunternehmen Bosch Global Software Technologies, das in den vergangenen 25 Jahren massiv gewachsen ist und mittlerweile Niederlassungen in Mexiko und Vietnam betreibt.

Bosch-Software findet sich in zahllosen Fertigungslinien, Auto-Werkstätten oder in medizinischen Geräten rund um den Globus. Sie warnt vor Falschfahrern und wacht über Wahrzeichen wie etwa die Elbphilharmonie oder das Schloss Neuschwanstein, wo sie wertvolles Kulturgut vor Feuer und Vandalismus schützt. Sie finden Software in der Industrietechnik, wo wir mit der Steuerungsplattform *ctrlX Automation* das am schnellsten wachsende Ökosystem der Fabrikautomation geschaffen haben. Oder im Bereich Building Technologies, wo wir mit *Nexospace* eine digitale Service-Lösung für effizientes und nachhaltiges Gebäudemanagement anbieten. Und bis vor kurzem waren von uns entwickelte Algorithmen sogar im Weltraum unterwegs, wo die Software an Bord der ISS Geräusche analysiert und auf mögliche Abweichungen hingewiesen hat.

Sie sehen also, „Technik fürs Leben“ gilt auch bei der Software. Und wir können sogar – im Unterschied zu reinen Software-Unternehmen – Codezeilen direkt in Produkte bringen, sozusagen ins Leben der Menschen. Die Basis für unseren Anspruch – Technik fürs Leben – liegt seit jeher in unseren Stärken bei der präzisen, qualitätssicheren Herstellung von komplexen, physischen Dingen. Auf diese Stärken wollen wir weiterhin kraftvoll aufbauen, genauso wie auf unserem tiefen Domänenwissen in Mobilität, Industrie oder der Gebäudetechnik. Und mittlerweile machen uns genau diese Fähigkeiten immer attraktiver für Partner, die in der Welt der Software traditionell führend sind.

Im Alleingang wird ohnehin kaum ein Unternehmen das große Potenzial von Software und KI voll ausschöpfen können. Gefragt sind stattdessen Kooperationen auf Augenhöhe. Insbesondere Open-Source-Software bietet dabei die Möglichkeit, Kompetenzen über Unternehmen hinweg zu bündeln, Kosten zu sparen und standardisierte Lösungen zu schaffen. Bei der KI wiederum, die für die Software-Entwicklung immer wichtiger wird, brauchen wir jetzt Planungssicherheit. Der von der EU beschlossene *AI Act* muss nun rasch in Standards und Normen umgesetzt werden, um teure und aufwendige Einzelfallprüfungen zu vermeiden. Regulierung ist notwendig. Aber sie darf das Tempo der Technik nicht unnötig drosseln oder sogar Innovationen verhindern.

Und dieses Tempo zieht vor allem im Bereich der Mobilität immer stärker an. Der Siegeszug der Software wird die Autobranche umfassender umwälzen als jeder neue Antrieb. Immer mehr Kunden erwarten zurecht, dass sich ihr Fahrzeug nahtlos in ihre digitale Welt einfügt. Dazu gehört auch die Update-Fähigkeit. Die Software von Autos, Lastwagen, Motorrädern oder eBikes wird in Zukunft nicht mehr auf dem Stand der Technik zum Zeitpunkt ihrer Herstellung sein, sondern auf

dem jeweils aktuellen. Mit Software unter der Haube altern Autos langsamer. Fortschritte beim Fahrkomfort, neue Sicherheitsfunktionen können dann ganz entspannt per Update over the air – wie beim Smartphone – ins Fahrzeug integriert werden. Bosch-Technik ermöglicht Software-Updates für eBikes, Motorräder, Pkw und Lkw. Allein seit Einführung unseres smarten Systems für eBikes Ende 2021 haben wir per Software-Update über die *eBike Flow App* rund 70 neue Features oder Erweiterungen ausgerollt – angefangen bei einer Alarm- und Trackingfunktion bis hin zu neuen Fahrmodi.

Die steigenden Ansprüche an die softwaredefinierte Mobilität bringen allerdings die bisherigen Fahrzeugarchitekturen an ihre Grenzen. Deshalb entwickelt Bosch nun eine zentralisierte, domänenübergreifende Software- und Elektronik-Architektur mit einem performanten Software-Stack und leistungsstarken Fahrzeugcomputern und Sensoren. Unser Vorteil dabei: Wir können Hardware UND Software – und sind damit eines der wenigen Unternehmen, die das Zusammenspiel von Automobilelektronik und Cloud umfassend beherrschen.

Der globale Markt für Automobilsoftware und -elektronik, so hat es McKinsey ausgerechnet, kann 2030 voraussichtlich 462 Milliarden US-Dollar erreichen. Das entspricht einem durchschnittlichen Wachstum von mehr als 5,5 Prozent seit 2019 – und liegt damit deutlich höher als der Zuwachs in der Fahrzeugproduktion. Unser Anspruch ist es, auch in diesem Bereich Partner Nummer eins für Automobilhersteller weltweit zu sein. Hinzu kommt die Hardware, ohne die sich die neue Software-Welt nicht umsetzen lässt. Hier sind wir bereits erfolgreich unterwegs: Allein mit unseren modernen Fahrzeugcomputern haben wir in den vergangenen drei Jahren knapp vier Milliarden Euro umgesetzt.

Meine Damen und Herren, Software ist für Bosch kein Add-On, sondern eine der Säulen unseres Erfolgs. Software bestimmt unsere Prozesse, unsere Produktion, unser Denken. Software gehört für uns also längst genauso zum Alltag wie die fünf roten Buchstaben an den Werkstoren. Sie ist zusammen mit der KI die Grundlage für kommende Innovationen. Und sie wird in allen Unternehmensbereichen in stark zunehmendem Maße zur Wertschöpfung beitragen. Insbesondere aber in der Mobilität haben wir ein ganz klares Ziel: So wie es heute nahezu kein Auto ohne ein Bosch-Teil an Bord gibt, so wird in Zukunft kein Fahrzeug ohne Software von Bosch unterwegs sein.

Und wie wir damit die Mobilität der Zukunft mitgestalten, erklärt Ihnen nun mein Kollege Markus Heyn. Vielen Dank!

Ein neuer Abschnitt in der Geschichte des Automobilbaus: Markus Heyn über das Zeitalter des softwaredefinierten Fahrzeugs

Meine Damen und Herren,

auch ich darf Sie herzlich in Renningen begrüßen. Um zu uns zu kommen, haben wahrscheinlich einige von Ihnen heute Morgen schon ein paar Minuten in einem der Staus rund um Stuttgart verbracht. Zehn Meter vor – Bremsen – Stehen – Nicken. Nochmal zehn Meter – wieder Bremsen, Stehen, Nicken. Damit könnte es bald vorbei sein. Leider nicht mit den Staus. Aber immerhin mit dem ständigen Nicken bei jedem Bremsvorgang. Denn Bosch – und wir führen Ihnen das später noch vor – hat eine Software entwickelt, mit der sich das Fahrzeug ganz butterweich abbremst – ohne jeden Nicker.

Nun könnte man meinen, dieses sanfte Anhalten sei nicht viel mehr als eine nette Spielerei im Auto der Zukunft. Aber haben Sie tatsächlich schon einmal versucht, ihr Fahrzeug ohne jeden Ruck, so wie ein echter Chauffeur, zum Stehen zu bringen? Das ist gar nicht so einfach, selbst wenn man sich darauf konzentriert! Und außerdem können Sie mal ihre Mitfahrer oder die Kinder auf dem Rücksitz fragen, was die davon halten. Wer gerade auf dem Handy liest oder an Reisekrankheit leidet, wird für das samtweiche Bremsen sehr dankbar sein. Wir sorgen für ruckfreies Stop and Go mit einer Software, die so sanft bremst wie ein echter Chauffeur. Dabei ist diese Lösung nicht nur besonders komfortabel, sondern gehört auch schon zu einem neuen Abschnitt in der Geschichte des Automobilbaus: denn vor uns liegt das Zeitalter des softwaredefinierten Fahrzeugs.

Stefan hat es gerade schon deutlich gemacht: Bosch ist ebenso ein Software- wie ein Hardwareunternehmen. Das gilt besonders für unsere Mobilitätssparte: Weltweit arbeiten 42 000 Menschen daran, Software für aktuelle und kommende Fahrzeuge zu entwickeln. Das sind so viele wie sonst in keinem anderen Unternehmen in der Automobilindustrie. Damit sind wir also bereits ein Teil des Wandels in unserer Branche: neue Fahrzeugmodelle werden immer mehr von der Software her gedacht und entwickelt.

Das *software defined vehicle* (SdV) kommt allerdings nicht von heute auf morgen, und bislang sind erst sehr wenige sogenannte fully SdVs unterwegs – nahezu ausschließlich von Herstellern, die völlig neu auf dem Markt sind. Der Softwareanteil im Fahrzeug wird sich mit der schrittweisen Einführung von fully SdV verdreifachen. Derzeit arbeiten teilweise mehr als hundert Steuergeräte von verschiedenen Herstellern in einem einzigen Auto. Diese Vielfalt zu koordinieren, ist schon höchst

anspruchsvoll. Sie mit der gebotenen Sicherheit und Verlässlichkeit upzudaten, ist eine Herausforderung. Damit ein SdV aber updatefähig ist, darf die elektrische und elektronische Architektur eines Fahrzeugs nicht zu komplex daherkommen. Wir brauchen also einen performanten Software-Stack und immer weniger, dafür jedoch leistungsfähigere Fahrzeugcomputer.

Also müssen wir im SdV viele der Funktionen, die bislang domänen-spezifisch waren, zusammenbringen: Bosch hat als erster Zulieferer überhaupt zusammen mit Qualcomm bereits ein System on Chip vorgestellt, mit dem Vorgänge aus dem Infotainment und aus der Fahrerassistenz zeitgleich verarbeitet werden. In Zukunft könnten weitere Domänen auf einen Chip integriert werden. Bis 2030 könnte so die Zahl der Steuergeräte auf unter Zehn sinken. Die Folge: weniger Bauraum, weniger Kabel, weniger Gewicht, kurz: weniger Kosten bei höherer Flexibilität. Allein die Fusion von Fahrerassistenz- und Infotainment-Steuergeräten kann die Kosten um bis zu 30 Prozent senken. Das sind – je nach Fahrzeugklasse – teils mehr als 100 Euro Ersparnis bei nur einer einzigen Komponente. Dadurch werden automatisierte Fahrfunktionen günstiger und somit auch für preissensible Fahrzeugsegmente attraktiv.

Sie sehen also, das *software defined vehicle* verändert die Anforderungen auch an die Hardware, mehr als der Name vermuten lässt. Die notwendige Software wiederum wird in enger Partnerschaft zwischen OEM und Zulieferer entwickelt. Eine Herausforderung dabei ist die Vernetzung der vielen Software-Pakete im Fahrzeug, die über alle Hersteller hinweg kommunizieren müssen. Die Bosch-Tochter ETAS liefert dafür die Middleware. Das ist, wenn Sie so wollen, die

Übersetzungssoftware zwischen den physischen Komponenten und der Anwendungssoftware im Auto – auch von verschiedenen Zulieferern.

Neu ist aber vor allem, dass einzelne Software-Funktionen nun auch losgelöst von Hardware als Lizenzprodukt auf den Markt kommen können. Ein gutes Beispiel ist das Vehicle Motion Management von Bosch. Und damit kommen wir wieder zurück zum Nicken oder zum „Ruck“ beim Bremsen. Denn das Vehicle Motion Management oder kurz VMM ist eine umfassende Systemlösung, die das Fahrerlebnis sicherer, komfortabler, effizienter und auch ein Stück außergewöhnlicher macht. Sowohl die Dämpfung wie auch die Antriebs-, Brems- und Lenksysteme werden von der Software optimal und koordiniert angesteuert. Damit kann das Fahrverhalten, etwa Beschleunigung und Bremsverhalten, individuell abgestimmt werden – bis hin zum ruckfreien Anhalten. Ich kann Ihnen nur empfehlen, sich nachher selbst ein Bild von dieser Steigerung bei Komfort, Sicherheit und Fahrdynamik zu machen.

Das Vehicle Motion Management steht auch für den Erfolg unserer neuen Organisation im Geschäftssektor „Mobility“. Sie wissen sicher bereits, dass wir uns hier völlig neu aufgestellt haben – vor allem mit Blick auf drei domänenübergreifende Zukunftsfelder der Mobilität: Software, Halbleiter und Fahrzeugrechner. Wichtigstes Ziel dabei ist die bestmögliche Ausrichtung auf Märkte und Kunden. Unsere Antwort auf die weltpolitischen Entwicklungen ist eine nochmals deutliche Verstärkung der internationalen Zusammenarbeit. Dafür arbeiten wir seit Anfang dieses Jahres noch stärker über Geschäftsbereiche, Regionen und Funktionen hinweg zusammen. Das Vehicle Motion Management wäre ohne diese neue Struktur wohl nicht so schnell gekommen. Das

neue Tempo kommt auch bei unseren Kunden gut an: Wir erwarten allein für das VMM bereits 2030 einen Umsatz in dreistelliger Millionenhöhe. Der Anteil der Stand Alone-Software wird dabei in Zukunft deutlich höher sein als der der klassischen Embedded Software.

Insgesamt wollen wir mit unseren Mobilitätslösungen in der neuen Aufstellung bis 2029 einen Umsatz von mehr als 80 Milliarden Euro weltweit erzielen. Dazu sollen natürlich auch Lösungen aus dem Bereich des Automatisierten Fahrens beitragen: Das SdV ist hier eine ganz wesentliche Voraussetzung für die weitere Entwicklung. Bosch konzentriert sich für Fahrzeuge in Privatbesitz auf einen schrittweisen Fortschritt bei der Fahrerassistenz. Aktuell sind wir der einzige etablierte Tier-1-Lieferant, der Fahrerassistenzsoftware für Level 2+ und darüber hinaus entwickelt. Bosch bietet dabei für verschiedene Stufen die wichtigsten Produkte an: Sensoren, Kameras und Radar ebenso wie die dazugehörigen Fahrzeugrechner, Software und Services.

Gerade beim Automatisierten Fahren eröffnen sich mit dem Fortschritt der KI ganz neue Möglichkeiten. Denn generative KI wird in der Lage sein, die visuelle Welt genauer zu beschreiben und in Code umzusetzen. Fahrzeuge werden damit viel besser mit komplexen Situationen umgehen können. Wenn also plötzlich ein Ball auf die Fahrbahn rollt, erkennt das Auto demnächst nicht mehr nur den bloßen Gegenstand, sondern „ahnt“ auch das Kind, das vielleicht hinterläuft. Das System kann sich durch den erweiterten Kontext deutlich schneller und angemessener in vergleichbaren Situationen verhalten.

Möglich wird dieses Szenario durch die Verknüpfung von sogenannten *foundation models* mit unserem tiefen Verständnis von Fahrzeugsystemen. Mit unseren enormen Mengen an Verkehrsdaten trainieren wir die KI. Und weil man dafür nie genug Material haben kann, arbeiten wir mit verschiedenen Herstellern auf der ganzen Welt zusammen, um noch mehr Verkehrsdaten zu sammeln, unter anderem auch mit der VW-Softwaretochter Cariad. Unser Datenspeicher wird also wohl auch in Zukunft größer sein als jener der Library of Congress – eine Art von digitaler Bibliothek für die Mobilität der Zukunft.

Jetzt freuen wir uns auf Ihre Fragen und anschließend können Sie dann vieles von dem, was wir hier angesprochen haben, in der Praxis ausprobieren. Unter anderem auch das butterweiche Bremsen. Ich wünsche Ihnen einen spannenden – und ruckelfreien – Nachmittag.

Vielen Dank!