

Presse-Information
11. April 2018

BMW Group Eröffnung Campus Unterschleißheim

Inhaltsverzeichnis

Intro / neue Räume – neue Arbeitsweise.....	2
Der datengetriebene Entwicklungskreislauf.....	4
Der „Level 5“ Showcase.....	8
Versuchsfeld Schwabinger Tor.....	9
Anhang.....	10

Presse-Information

Datum

11. April 2018

Thema

BMW Group Eröffnung Campus Unterschleißheim

Seite

2

Intro. Am 11. April 2018 begeht die BMW Group die offizielle Eröffnung der „Autonomous Driving Campus“. Ein wichtiger Schritt in der konsequenten Entwicklung des hoch- und vollautomatisierten Fahrens bei der BMW Group.

In den vergangenen Jahren hat die BMW Group im Rahmen verschiedener Events die wesentlichen Voraussetzungen für hochautomatisiertes, vollautomatisiertes und letztlich autonomes Fahren demonstriert.

Bereits 2006 umrundete ein BMW 3er selbstständig den Hockenheimring und seit 2011 werden automatisierte Prototypen der BMW Group auf der A9 zwischen München und Nürnberg auf der Straße erprobt.

Im Jahr 2014 driftete erstmals ein BMW Group Prototyp automatisiert über den Las Vegas Speedway und bewies, dass auch das Fahren im Grenzbereich beherrscht werden kann.

Durch die 2014 eingegangene Beteiligung an HERE sowie die Kooperationen mit Intel, Mobileye (seit 2016) und weiteren Partnern hat die BMW Group den Startschuss für die Serienentwicklung des BMW iNext gegeben.

Der BMW iNext wird im Jahr 2021 das erste Angebot einer sicheren „Level 3“ Funktion auf Autobahnen, der BMW Group beinhalten. (Eine ausführliche Erläuterung und Unterscheidung der Level 1 bis 5 finden Sie im Anhang dieses Textes).

Die BMW Group und ihre Partner arbeiten, nun im Schwerpunkt am neuen BMW Group Autonomous Driving Campus, gemeinsam an einer skalierbaren Technologie-Plattform zur Realisierung des stabilen und sicheren hoch- bzw. vollautomatisierten Fahrens.

Presse-Information
Datum 11. April 2018
Thema BMW Group Eröffnung Campus Unterschleißheim
Seite 3

Wichtige Meilensteine in der Entwicklung bis heute:

- 2006: Erster autonom fahrender Track Trainer (BMW 3er) umrundet den Hockenheimring auf der Ideallinie.
- seit 2011: Hochautomatisiert fahrende Versuchsfahrzeuge auf der Autobahn 9 in Deutschland.
- 2014 CES: Driftassistent beweist perfekte Fahrzeugbeherrschung auch im fahrdynamischen Grenzbereich.
- 2015 CES: 360°-Kollisionsvermeidung und Remote Valet Parking Assistant im BMW i3 vorgestellt.
- 2016 CES: Selbstständiges Gesture Control Parking im BMW i3.
- 2017 CES: Level 4 Demofahrt einer BMW 5er Limousine – hochautomatisiert, vernetzt und personalisiert
- 2017: Eine Versuchsflotte aus 40 hoch- und vollautomatisierten Testfahrzeugen der BMW 7er Reihe nimmt den Betrieb in Deutschland, USA und Israel auf.
- 2018: Offizielle Eröffnung des BMW Group Autonomous Driving Campus, Unterschleißheim bei München

Vor 15 Monaten wurde die Entscheidung getroffen, die Ressourcen, die an den Themen Fahrerassistenz und hoch- bzw. vollautomatisiertes Fahren arbeiten, an einem Standort zusammen zu führen.

In einer Rekordzeit für Planung und Umbau entstand aus einer bereits bestehenden Immobilie in Unterschleißheim bei München, der BMW Group Autonomous Driving Campus. Der neue Campus bietet auf 23.000 qm Bürofläche Platz für 1.800 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die Flächen für

Presse-Information
Datum 11. April 2018
Thema BMW Group Eröffnung Campus Unterschleißheim
Seite 4

Fahrzeuge sehen eine maximale Belegung mit 500 Fahrzeugen vor.

Die gute Infrastruktur, die räumliche Nähe zum Forschungs- und Innovationszentrum sowie die unmittelbare Anbindung zur Autobahn gaben den Ausschlag in der Standortsuche.

Neue Räume – neue Arbeitsweise. Zur Entwicklung der Technologiesprünge im Bereich Fahrerassistenz und hoch- bzw.- vollautomatisiertes Fahren ist, nach Auffassung der BMW Group, der Einsatz von agilen Arbeitsmethoden als Erfolgsfaktor notwendig.

Methoden der agilen Entwicklung bzw. des Large Scale Scrum (LeSS) helfen die Komplexität der Herausforderung beherrschbar zu machen. Die neue Arbeitsweise – konkret die Verteilung der Teilaufgaben an bis zu 80 Feature Teams – erfordert wiederum die passenden Räumlichkeiten, die dafür am neuen Campus geschaffen wurden.

Organisatorische Strukturen und die Rolle der Führungskräfte wurden konsequent auf die neue Arbeitsweise ausgerichtet, gelebte Werte wie Vertrauen und Transparenz sind notwendig um das Arbeiten an einem von allem geteilten Softwarecode erfolgreich zu gestalten.

Der datengetriebene Entwicklungskreislauf.

Für den datengetriebenen Entwicklungskreislauf müssen zunächst über die im Fahrzeug verbaute **Sensorik** Realdaten gesammelt werden. Die Sensortypen und deren Platzierung in den Entwicklungsfahrzeugen entsprechen dem Zielsetup, wobei von Anfang an das Gesamtfahrzeug berücksichtigt wird. Lidar, Radar, Kameras sowie Ultraschall spielen in der Erfassung des weiteren und näheren Umfeldes des Fahrzeuges zusammen.

Presse-Information

Datum 11. April 2018
Thema BMW Group Eröffnung Campus Unterschleißheim
Seite 5

Im Ganzen werden schlussendlich mehrere Dutzend Sensoren die Wahrnehmung des Fahrzeuges erzeugen.

Die dabei entstehenden großen Datenmengen werden intelligent aufbereitet und bereitgestellt. Rd. 16 Terrabyte Daten sammelt ein Testfahrzeug mit der Sensorik zum hochautomatisierten Fahren, rd. 40 Terrabyte Daten sammelt ein Testfahrzeug mit der Sensorik zum vollautomatisierten Fahren jeweils pro Arbeitstag. Diese Aufbereitung und Bereitstellung findet im **Data Center** statt, das rd. zwei Kilometer entfernt vom Autonomous Driving Campus gelegen ist.

Für das Training der neuronalen Netze und die Weiterentwicklung der Algorithmen werden diese Daten durch die entsprechende Rechnerleistung schnell zugänglich gehalten.

Das macht deutlich: Autonomes Fahren und damit verbundene Online-Dienstleistungen verschieben die heutigen Grenzen der Speicherinfrastruktur und Rechenleistung.

Mit dem Aufbau der **Testflotte** von 40 Fahrzeugen in 2017 sammelt die BMW Group Sensor- und Fahrzeugdaten in den unterschiedlichsten Verkehrssituationen, die für die Absicherung, Simulation und Machine Learning Algorithmen notwendig sind. Die Testflotte wird im Jahr 2018 von 40 auf 80 Fahrzeuge aufgestockt werden und in Deutschland, USA, Israel und China zum Einsatz kommen.

Bis zum Jahr 2021 werden mehr als 200 Peta-Byte im Data Center verarbeitet werden. Die Netzwerkinfrastruktur zum Transportieren der Daten (2 x 100Gbps) sind ein Vielfaches der heutigen Leitungskapazitäten.

Presse-Information

Datum

11. April 2018

Thema

BMW Group Eröffnung Campus Unterschleißheim

Seite

6

Die Data Center Infrastruktur ist die Basis für die Analyse aller erdenklichen Fahrsituationen, um den späteren sicheren Betrieb auf öffentlichen Straßen zu gewährleisten. Ca. 100.000 CPU Cores helfen bei der Auswertung der Daten (maschinelle Lernprozess) und bei der Simulation von Verkehrsszenarien.

Die Simulation. Durch die Simulation können Szenarien variiert werden, die in der Realität zu selten vorkommen, um eine möglichst umfassende Abbildung zu gewährleisten. Dies erfolgt unter Einbindung des aktuellen Funktionsstandes im Testfahrzeug in ein virtuelles Fahrzeug in einer virtuellen Welt. Damit ist die Simulation wesentlicher Bestandteil der Absicherung der HAF / VAF Fahrzeuge, die alleine durch Realdaten nicht möglich wäre. Zur Erfüllung der Sicherheitsansprüche, setzt die BMW Group auf Simulation als zentrales Entwicklungstool.

Erst **künstliche Intelligenz** ermöglicht das autonome Fahren. Schon früh hat sich gezeigt, dass autonomes Fahren nicht ausschließlich über regelbasierte Ansätze zu gestalten sein wird. Vielmehr braucht es lernfähige Maschinen, um die Vision des autonomen Fahrens Wirklichkeit werden zu lassen.

Erst mit Hilfe der künstlichen Intelligenz kann das System im Fahrzeug daraus eine intelligente Interpretation der gegebenen Situation ableiten und kann die Festlegung einer souveränen Fahrstrategie erfolgen.

Künstliche Intelligenz ist eine Teildisziplin der Informatik. Sie befasst sich mit der Lösung von Problemen durch Computerprogramme. Es handelt sich dabei um Probleme, für deren Lösung der Mensch seine Intelligenz einsetzen müsste. Künstliche Intelligenz ist eine wichtige Schlüsseltechnologie für zahlreiche Aspekte gegenwärtiger und künftiger Mobilität.

Sie hat bei der BMW Group viele unterschiedliche Anwendungsgebiete. So werden mit ihrer Hilfe Abläufe in der Produktion optimiert und wird auf Basis natürlicher Sprache maßgeschneiderte Interaktion für den Kunden entwickelt.

Presse-Information

Datum 11. April 2018
Thema BMW Group Eröffnung Campus Unterschleißheim
Seite 7

Ein weiteres Anwendungsfeld ist das Erstellen hochgenauer Straßenkarten mit dynamischen Inhalten wie temporären Hindernissen oder dem aktuellen Verkehrsaufkommen. Auf all diesen Gebieten ist die BMW Group bereits aktiv und arbeitet daran, diese zu einem sinnvollen und begeisternden Gesamt-Nutzer-Erlebnis zusammenzuführen.

Künstliche Intelligenz ermöglicht es Computern zunehmend, Lösungen für hochkomplexe Aufgabenstellungen zu finden, die noch vor einigen Jahren gänzlich undenkbar waren. Die Softwareentwickler der BMW Group sind maßgeblich an dieser Entwicklung beteiligt und in der Position, die neue Technologie direkt am Produkt zu erleben.

Die PADS. Die Sensordaten werden in den Sensoren vorprozessiert, mit mehreren GBit/s ausgegeben und an das Umfeldmodell, welches im PAD berechnet wird, weitergegeben.

Die PAD Steuergeräte dienen als zentrales Gehirn für die Berechnung der Fahraufgabe. Als Eingangsdaten bekommt das PAD alle Sensor-Daten, sowie die Daten der hochgenauen Karte aus dem BackEnd.

Aus diesen Daten werden Umfeldmodell, Fahrstrategie und Trajektorie berechnet. Die Trajektorie wird dann wiederum an die „Motion-Control“ des Fahrzeuges übergeben. Die „Motion Control“ steuert Antrieb, Bremse und Lenkung des Fahrzeuges. Hierbei stehen Sicherheit und Geschmeidigkeit der Fahrzeugbewegung im Vordergrund.

Die PAD-Steuergeräte bieten dazu höchste Rechenperformance bei gleichzeitig höchster Sicherheit. Die Grösse und Leistungsfähigkeit der PAD-Steuergeräte machen die Unterscheidung der Level 2 bis 5 greifbar. Die Industrialisierung der

Presse-Information

Datum

11. April 2018

Thema

BMW Group Eröffnung Campus Unterschleißheim

Seite

8

PADs stellt eine der grossen Herausforderungen auf dem Weg zum hoch- und vollautomatisierten Fahren dar.

Der „Level 5“ Showcase im Rahmen der BMW Group Autonomous

Driving Campus Eröffnung: Einen Ausblick auf die Funktionalität von und die Interaktion mit Level 4 und Level 5 Fahrzeugen bietet der Showcase Autonomes Fahren, den die BMW Group im Rahmen der Eröffnung des Campus präsentiert.

Ein BMW 7er demonstriert eindrucksvoll wie die Technologie des vollautomatisierten Fahrens die individuelle Mobilität der Zukunft verändern kann. Im Showcase tritt ein BMW 7er, gerufen über eine Smartphone App, eine Leerfahrt an, um seinen Besitzer abzuholen.

Das Fahrzeug kann zu einem ausgewählten Abholpunkt gerufen werden, wobei die Zugangsauthentifizierung nach der Ankunft über das Smartphone erfolgt. Eine weitere Authentifizierungsmöglichkeit im Rahmen des Showcases besteht über das prototypisch umgesetzte Außendisplay, wo u.a. auch der Gast namentlich begrüßt wird.

Dieses Display ermöglicht, zusätzlich zur Smartphone App, die Fahrzeurtüren über eine Touch-Eingabe zu entriegeln. Da im Level 5 Fall keine direkte Einflussnahme auf die Fahrt über einen Insassen mehr ausgeübt werden muss, erfolgt der Start der Fahrt über ein prototypisch umgesetztes Rear Seat Entertainment System.

Die Zieladresse wird über die Smartphone App im Vorfeld an das Fahrzeug übertragen. Der Fahrersitz bleibt unbesetzt. Aufgrund der implementierten Sicherheitsmechanismen ist der Beginn der Fahrt nur möglich, wenn alle Insassen angeschnallt sind.

Presse-Information

Datum 11. April 2018

Thema BMW Group Eröffnung Campus Unterschleißheim

Seite 9

Da kein Eingriff während der vollautomatisierten Fahrt mehr notwendig ist, kann sich der Gast seine Fahrzeit nach Belieben gestalten oder sich vom Entertainment System unterhalten lassen. Ebenfalls über das Entertainment-System können Zwischenstopps initiiert werden. Ferner ist auch das Steuern von Fahrzeugfunktion möglich, beispielhaft umgesetzt zur Veranschaulichung sind die Funktionen: Hupe, Lichthupe sowie Ver- und Entriegelung der Türen. Nach Erreichen des Ziels, verschließt der Gast das Fahrzeug am Außendisplay und es parkt daraufhin selbständig.

Versuchsfeld „Schwabinger Tor“: Die BMW Group beschäftigt sich intensiv mit einer der größten Herausforderungen aller Autofahrer: „dem Parken“. Die BMW Parken Dienste werden in allen BMW Fahrzeugen integriert sein. Via Smartphone APP können die Dienste auch in einem beliebigen anderen Fahrzeug genutzt werden.

Die BMW Parken Dienste umfassen alle Belange des Parken. Das schnelle Finden eines freien Parkplatzes auf der Straße oder im Parkhaus. Das einfache Buchen und bargeldlose Bezahlen eines Parkplatzes. Und schließlich, das vollautomatisierte und fahrerlose Parken (Valet Parking Service) im Parkhaus oder auf dem Parkplatz eines Einkaufcenters.

In einem vollautomatisierten/fahrerlosen Valet Parking Service sieht BMW großes Potenzial. BMW arbeitet daher daran diesen Service einer möglichst breiten Kundengruppe anbieten zu können.

Zur Herstellung eines umfassenden und weitreichenden Angebots für unsere Kunden wird eine standardisierte Schnittstelle zur drahtlosen Kommunikation zwischen Parkraum/Parkhaus und Fahrzeug benötigt. Im Rahmen des VDA arbeitet BMW mit anderen OEMs, Parkraumbetreibern und Lieferanten zusammen daran einen ISO-Standard zu schaffen.

Presse-Information
Datum 11. April 2018
Thema BMW Group Eröffnung Campus Unterschleißheim
Seite 10

Anhang

Auf dem Weg zum autonomen Fahren – von Level 0 bis Level 5.

Level 0: beschreibt das Bewegen des Automobils ohne jede Assistenzfunktion. Die Verantwortung für die Fahraufgabe liegt zu jedem Zeitpunkt vollumfänglich bei dem Fahrer.

Level 1:

Hier erleichtern erste Assistenzsysteme das sichere und komfortable Fahren mit Funktionen wie etwa einer Cruise Control, die für den Fahrer eine bestimmte Geschwindigkeit auf der Straße konstant hält.

Level 2 (heute):

Fahrerassistenzsysteme als Vorstufe zum automatisierten Fahren. Der Fahrer bleibt permanent in der Fahrverantwortung.

Level 3 (ab 2021 mit BMW iNext):

Ab Level 3 ist eine Teilung der Verantwortung für die Fahrzeugsteuerung zwischen Fahrer und Fahrzeug möglich. Der Fahrer kann sich während einer hochautomatisierten Fahrt im gleichgerichteten, vom Gegenverkehr abgegrenzten Straßenverkehr über einen längeren Zeitraum mit Nebentätigkeiten auf bordeigenen Medien beschäftigen oder entspannen (Eyes off). Er muss aber weiterhin in der Lage sein, die Fahraufgabe, nach Aufforderung durch das System, innerhalb einer angemessenen Zeit (einige Sekunden) wieder zu übernehmen.

Presse-Information
Datum 11. April 2018
Thema BMW Group Eröffnung Campus Unterschleißheim
Seite 11

Level 4 (technisch vorgehalten ab 2021, BMW iNext):

Vollautomatisiertes Fahren im Stadtverkehr und in einer erweiterten Ausbaustufe im gleichgerichteten, vom Gegenverkehr abgegrenzten Verkehr. Der Fahrer kann während der Fahrt auf langen Strecken ggf. schlafen. Wesentlicher Unterschied zu Level 3: deutlich ausgedehnteres Zeitintervall bis zur erneuten Übernahme des Steuers (Mind off).

Level 5 (parallele Entwicklungen zu Level 3 und 4 in Pilotprojekten voraussichtlich nach 2021 möglich):

Autonomes Fahren. die Passagiere sitzen ohne Fahraufgabe im Fahrzeug, eine Fahrerlaubnis nicht erforderlich (Driver off). Sofern Pedalerie und Lenkrad vorhanden sind, kann der Fahrer die Steuerung übernehmen, muss es aber zu keinem Zeitpunkt.

Unternehmenskommunikation

Bernhard Ederer, BMW Group Design- und Technologiekommunikation
Pressesprecher Fahrerassistenz und Autonomes Fahren
Telefon: +49 89 382 28556, E-Mail: bernhard.ederer@bmwgroup.com

Internet: www.press.bmw.de
E-Mail: presse@bmw.de

Die BMW Group

Die BMW Group ist mit ihren Marken BMW, MINI, Rolls-Royce und BMW Motorrad der weltweit führende Premium-Hersteller von Automobilen und Motorrädern und Anbieter von Premium-Finanz- und Mobilitätsdienstleistungen. Das BMW Group Produktionsnetzwerk umfasst 30 Produktions- und Montagestätten in 14 Ländern; das Unternehmen verfügt über ein globales Vertriebsnetzwerk mit Vertretungen in über 140 Ländern.

Im Jahr 2017 erzielte die BMW Group einen weltweiten Absatz von mehr als 2.463.500 Automobilen und über 164.000 Motorrädern. Das Ergebnis vor Steuern im Geschäftsjahr 2017 belief sich auf 10,655 Mrd. €, der Umsatz auf 98,678 Mrd. €. Zum 31. Dezember 2017 beschäftigte das Unternehmen weltweit 129.932 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Seit jeher sind langfristiges Denken und verantwortungsvolles Handeln die Grundlage des wirtschaftlichen Erfolges der BMW Group. Das Unternehmen hat ökologische und soziale Nachhaltigkeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette, umfassende Produktverantwortung sowie ein klares Bekenntnis zur Schonung von Ressourcen fest in seiner Strategie verankert.

www.bmwgroup.com

Facebook: <http://www.facebook.com/BMWGroup>
Twitter: <http://twitter.com/BMWGroup>
YouTube: <http://www.youtube.com/BMWGroupview>
Google+: <http://googleplus.bmwgroup.com>