

Persbericht

26 juli 2017

Autonoom rijden bij BMW Group.

Autonoom rijden bij BMW Group. Inhoud.

1. Introductie.	2
2. Verregaand autonoom rijden bij BMW Group.	
Geschiedenis en de huidige stand van zaken	3
3. Rijhulpsystemen (level 2) en geautomatiseerd/autonoom rijden (level 3 tot 5).	3
3.1 Technologie en technische eisen hedendaagse prototypes	5
3.2 Technische benodigdheden voor de toekomst.	6
4. Systemen die eigen fouten kunnen ondervangen.	7
5. Autonoom rijden: ongevallenstatistieken en ethiek.	8
6. De Unterschleißheim campus.	
Het nieuw ontwikkelingscentrum voor autonoom rijden.	9
7. Voertuigen in ontwikkeling.	
40 autonoom rijdende BMW 7 Serie prototypes eind 2017.	9
8. Kunstmatige intelligentie ten behoeve van autonoom rijden.	10
9. Samenwerkingen en bijdragen.	13

Firma
BMW Nederland bv
BMW Group Company

Postadres
Postbus 5808
2280 HV Rijswijk

Bezoekadres
Einsteinlaan 5
2289 CC Rijswijk

Telefoon
(070) 41 33 222

Fax
(070) 39 07 771

Internet
www.bmw.nl
www.mini.nl

F001

Persbericht
Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomo rijden bij BMW Group.
Blad 2

1. Introductie.

Persoonlijke mobiliteit en de industriële toepassing daarvan staan op het punt om een flinke technologische stap voorwaarts te maken. De auto en de technologieën zullen in de komende tien jaar meer veranderen dan in de afgelopen dertig jaar. BMW Group bereidt zich goed voor op de toekomst om alle uitdagingen aan te gaan.

In de afgelopen jaren heeft BMW Group al tijdens diverse evenementen gedemonstreerd over de basisvereisten te beschikken om autonoom rijden mogelijk maken. In 2006 reed een BMW 3 Serie bijvoorbeeld al geheel zelfstandig een ronde op het circuit van Hockenheim, terwijl er sinds 2011 voortdurend autonoom rijdende prototypes van BMW Group op de A9 tussen München en Nürnberg te vinden zijn voor testwerkzaamheden. Sinds 2014 zijn er meerdere geavanceerde prototypes van BMW Group voorzien van 360-graden omgevingsscantechnologie, waarmee ze ongelukken kunnen vermijden. 2014 was ook het jaar waarin een autonoom rijdend prototype van BMW Group succesvol een driftsessie wist af te ronden op de Las Vegas Race Speedway, een primeur. Hiermee werd bewezen dat autonoom rijden op de limiet ook heel goed mogelijk is met geavanceerde technologie. Autonoom rijdende voertuigen kunnen nu al zelfstandig inparkeren met behulp van simpele gebarenbediening (automated valet parking).

De BMW Vision Next 100 is een visionair voertuig dat over al deze functies en technologieën beschikt. Tegelijkertijd helpt hij ook met het managen en plannen van de dagelijkse ritten van de bestuurder. De BMW Group heeft in de tussentijd een volgende stap gezet: als resultaat van de aankoop van een aandeel in technologiebedrijf HERE in 2014 en dankzij samenwerkingen met Intel, Mobileye (sinds 2016) en andere partners heeft BMW groen licht gegeven voor de ontwikkeling van de BMW iNEXT voor serieproductie.

BMW Group en zijn partners werken hard aan gestandaardiseerde systemen, platforms en een plan voor de toekomst van autonoom rijden. BMW Group staat op elk moment open om nieuwe partners welkom te heten in de alliantie.

Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomoom rijden bij BMW Group.
Blad 3

2. (Verregaand) Autonomoom rijden bij BMW Group. Geschiedenis en de huidige stand van zaken.

- 2006: De eerste autonomoom rijdende Track Trainer (een E90 BMW 3 Serie) rondt het circuit van Hockenheim volgens de ideale lijn.
- Sinds 2011: Vergaand autonomoom rijdende testauto's rijden op de A9 in Duitsland.
- 2014 CES: De Drift Assistant demonstreert een perfecte voertuigbeheersing, zelfs bij het rijden op de limiet.
- 2015 CES: 360 graden Collision Prevention en Remote Valet Parking Assistant gepresenteerd in de BMW i3.
- 2016 CES: Automated Gesture Control Parking in de BMW i3.

3. Rij-assistentie systemen (level 2) en autonomoom rijden (levels 3 tot 5).

Samenvatting.

Level 2 (heden):

De toepassing van rijassistentiesystemen als voorstadium van autonomoom rijden. De bestuurder is te allen tijde verantwoordelijk voor het rijden.

Level 3 (vanaf 2021 met BMW iNext):

Bij level 3 kunnen bestuurder en voertuig voor het eerst de verantwoordelijkheid voor het rijden delen. Tijdens verregaand autonomoom rijden in druk éénrichtingsverkeer kan de bestuurder dan voor langere perioden andere activiteiten verrichten of zelfs even ontspannen (zonder op te letten). Wel moet de bestuurder nog steeds binnen enkele seconden direct in kunnen grijpen.

Level 4 (vanaf 2021 onder technisch voorbehoud, BMW iNext):

Volledig autonomoom rijden in afgebakend stadsverkeer en – in een versie met meer mogelijkheden – in éénrichtingsverkeer. Desnoods kan de bestuurder zelfs een dutje doen achter het stuur. Het belangrijkste verschil met level 3: er is veel meer tijd voordat de bestuurder de controle over het voertuig weer over moet kunnen nemen.

Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomoom rijden bij BMW Group.
Blad 4

Level 5 (ontwikkelingen parallel aan levels 3 en 4, mogelijk na 2020 in de vorm van pilot-projecten):

Volledig autonomoom rijden; stuur en pedalen zijn niet langer noodzakelijk, passagiers zitten in de auto zonder bij het verkeer betrokken te zijn, een rijbewijs is niet meer nodig. Ervan uitgaande dat een voertuig beschikt over pedalen en een stuur, kan de bestuurder de controle desgewenst overnemen, maar dit is niet noodzakelijk.

De levels van autonomoom rijden in detail.

Level 2 (de rijassistentiesystemen van nu).

Van de vijf levels van autonomoom rijden die de auto-industrie heeft gedefinieerd, zitten de auto's voorzien van de momenteel beschikbare rijassistentiesystemen op level 2. De BMW Group noemt betreffende systemen bewust rijassistentiesystemen, zoals Driving Assistant Plus in de nieuwe BMW 5 Serie en BMW 7 Serie. Assistentie om binnen de lijnen van de rijbaan te blijven en automatisch af te remmen en op te trekken zorgt voor ontspannen en veiliger autorijden en voor minder stress. Desondanks moet de bestuurder met de huidige systemen nog steeds actief opletten. De bestuurder blijft te allen tijde verantwoordelijk voor de besturing van de auto. Functies zoals de waarschuwing om de handen (weer) aan het stuur te houden zorgen dat deze verantwoordelijkheid ook wordt vervuld.

Level 3 (geautomatiseerd rijden).

Voertuigen op dit niveau kunnen volledig geautomatiseerd rijden en in éénrichtingsverkeer de controle overnemen, bijvoorbeeld tijdens het rijden op snelwegen. Gedurende deze tijd kan de bestuurder andere taken uitvoeren, maar in complexe situaties moet deze het stuur binnen een redelijke tijd (enkele seconden) kunnen overnemen. Bijvoorbeeld bij wegwerkzaamheden, waarbij de auto een complexe route dient te volgen. In ieder geval heeft de bestuurder een rijbewijs nodig en moet hij in staat zijn om een voertuig te besturen.

Level 4 (volledig autonomoom rijden).

Uit technologisch oogpunt vertegenwoordigt level 4 de evolutionaire progressie van level 3. De bestuurder hoeft het rijden slechts in complexe situaties of bij extreme weersomstandigheden

Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomo rijden bij BMW Group.
Blad 5

over te nemen. Hoewel de bestuurder op dit niveau nog steeds een geldig rijbewijs moet hebben en fysiek geschikt moet zijn om een voertuig te besturen, is het in theorie mogelijk om te rijden met de aandacht bij andere zaken of om zelfs te slapen.

De belangrijkste verschillen tussen level 3 en level 4 zijn de tijd waarbinnen de bestuurder het rijden moet kunnen overnemen. Op level 3 moet dat binnen enkele tellen kunnen gebeuren en als dat niet gebeurt, brengt de auto zichzelf automatisch in een lage risicosituatie tot stilstand. Op level 4 is er veel meer tijd beschikbaar.

Het belangrijkste verschil tussen level 4 en level 5 is dat de bestuurder in level 5 weliswaar het stuur over kán nemen, maar dat dit nooit noodzakelijk is.

Level 5 (autonomo rijden).

In tegenstelling tot level 3 en 4 is er bij level 5 geen rijbewijs nodig om autonomo te rijden. De noodzaak voor een stuur en pedalen ontbreekt zelfs. De auto neemt alle rijfuncties over. Dit is zeer complex, zodat de eisen aan technische oplossingen extreem hoog zijn. Om deze reden zullen zelfrijdende auto's in eerste instantie functioneren op lage snelheid, bijvoorbeeld in stedelijk verkeer, waar ze in afgebakende gebieden worden ingezet.

3.1. Technologie en technische eisen hedendaagse prototypes.

Geautomatiseerd rijden (level 3) brengt een hele reeks technologische eisen met zich mee en is alleen mogelijk wanneer alle onderdelen perfect samenwerken. Hiertoe verzamelen de individuele sensoren gegevens om een 360 graden-beeld van de omgeving rond de auto te verkrijgen. Op basis hiervan berekent de software de noodzakelijke manoeuvres.

- Laserscanners meten nauwkeurig de afstand, de snelheid en het formaat van objecten die zich rond de auto bevinden. Op deze manier bepaalt het voertuig welke route vrij van obstakels is.
- De camera's die achter de voorruit zijn gemonteerd, bepalen de positie van andere

Persbericht
Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomoom rijden bij BMW Group.
Blad 6

weggebruikers en herkennen of het bijvoorbeeld een auto, vrachtwagen, motorfiets of voetganger is. De camera detecteert ook wegmarkeringen, waardoor het systeem de exacte positie van de auto op zijn rijbaan kan bepalen.

- De radarsensoren, zowel voor als achter, registreren de posities van andere weggebruikers. Ze detecteren uit welke richting deze komen en berekenen voortdurend zowel hun afstand als hun snelheid.
- Ultrasoonsensoren detecteren andere voertuigen en obstakels in de directe omgeving van het voertuig. Om deze reden zijn er sensoren aan weerszijden van het voertuig evenals voor en achter.
- Het GPS (Global Positioning System) wordt samen met informatie van alle sensoren gebruikt om de positie van het voertuig op een zeer nauwkeurige HD-kaart te projecteren. Deze kaart omvat informatie over het aantal rijbanen, toegang- en uitvalswegen en belangrijke punten waarvan de positie exact is bepaald. Op deze manier bepaalt het systeem de exacte positie van het voertuig op de rijstrook. Samen met de gegevens van de camera aan de voorzijde van de binnenspiegel kan de auto zelfstandig bepalen hoe dichtbij de wegmarkeringen of zelfs de wegrand zijn.

Het datacenter voor het verwerken van alle ontvangen informatie is momenteel al te vinden in de kofferbak van ieder prototype. Dit bepaalt de rijstrategie aan de hand van de verzamelde gegevens. Het specificiert hoe de auto op de verkeerssituatie dient te reageren en implementeert de noodzakelijke acties met behulp van de besturing, het gas en de remmen.

3.2 Technische vereisten voor de toekomst.

De stap naar autonoom rijden is een belangrijke technische uitdaging, omdat deze het einde van de permanente controle door de bestuurder vertegenwoordigt. Het systeem moet daarom in staat zijn om zelf alle mogelijke fouten aan te pakken. Dit stelt grote en ongekende eisen aan de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van een hooggeautomatiseerd rijstelsysteem.

Hoge resolutie ('High Definition', HD) routekaarten vergroten het waarnemingsgebied tot buiten het bereik van de sensoren. Hiermee herkent het systeem beperkingen of situaties die een

Persbericht
Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomoom rijden bij BMW Group.
Blad 7

hooggeautomatiseerd voertuig - in extreem zeldzame gevallen - niet perfect aankan, zodat het systeem de rijtaak in een vroeg stadium weer aan de bestuurder kan delegeren. Ook dragen deze nauwkeurige kaarten bij aan het 360 graden beeld rondom de auto. Een voorbeeld hiervan is het bepalen van het exacte verloop van rijbanen. Opgeslagen bakens in de kaart helpen verder bij het exact bepalen van de positie van het voertuig. HD-kaarten spelen daarom een essentiële rol bij het overwinnen van de enorme uitdagingen van geautomatiseerd rijden. Om die reden nam BMW Group in 2015 een belang in het digitale kaartbedrijf HERE.

Bij de huidige conceptontwikkeling speelt ook de vraag hoeveel informatie de kaart dient te bevatten. Tijdens deze ontwikkeling wordt getracht een optimale balans te vinden tussen de kwaliteit en de hoeveelheid informatie enerzijds en de kwantiteit en de prestaties van de sensoren en de intelligentie van de algoritmen anderzijds.

4. Systemen die eigen fouten kunnen ondervangen.

Nog voor het einde van dit jaar wordt het in Duitsland wettelijk toegestaan om de verantwoordelijkheid voor het besturen tijdelijk naar het voertuig te delegeren. Andere landen volgen in de nabije toekomst. Momenteel is de bestuurder te allen tijde verantwoordelijk voor het rijden, ook al is het toegestaan om tijdens lange ritten het stuur even los te laten om de armen te ontspannen. Terwijl mensen de meeste verkeersongevallen veroorzaken, zijn zij tegelijkertijd eveneens het beste in het voorkomen van ongelukken. De huidige systemen werken al heel goed, maar zijn zeker nog niet in staat om de menselijke intelligentie in bepaalde situaties te evenaren. De bestuurder moet dit goed beseffen.

Om deze reden maakt BMW Group haar klanten duidelijk dat de systemen van tegenwoordig rijassistentiesystemen zijn en benoemt die dan ook dienovereenkomstig. De technologie is geavanceerd en zit in een dusdanig stadium dat we nu aan de rand van autonoom rijden staan. Dit houdt niet alleen in dat we bestaande sensorsystemen verder ontwikkelen, het vraagt tevens om een compleet nieuw begrip van veiligheid, een stabiel back-up systeem in de cloud en verfijnde en dynamische HD-kaarten. Dit betekent een grote en uiterst uitdagende technologische sprong voorwaarts. Als een voertuig tijdelijk verantwoordelijkheid moet nemen

Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomoom rijden bij BMW Group.
Blad 8

om zichzelf te besturen, hebben we systemen nodig die fouten kunnen corrigeren. Remmen, besturing en het elektrische systeem dat alles aanstuurt hebben allemaal een dubbele beveiliging nodig om ervoor te zorgen dat het voertuig bij een fout toch veilig kan blijven rijden. BMW Group heeft zich ten doel gesteld deze enorme taak in 2021 samen met haar partners voltooid te hebben.

5. Autonomoom rijden: ongevallenstatistieken en ethiek.

Hooggeautomatiseerde en autonomoom rijdende voertuigen spelen een belangrijke rol bij het terugbrengen van het aantal verkeersslachtoffers. Bij de eerste generaties van autonomoom rijden ontbreken de technische mogelijkheid om ethische beslissingen te nemen, wat ook wettelijk niet is toegestaan.

BMW Group beschouwt de ethische vraag of een voertuig in staat moet zijn om een besluit over leven en dood te nemen van cruciaal belang wanneer het gaat om de maatschappelijke acceptatie van autonomoom rijden. Echter, uit ongevalsonderzoek van BMW Group zijn dergelijke voorbeelden niet naar voren gekomen, wat betekent dat deze situaties in het dagelijkse verkeer niet voorkomen.

Het doel van de autonomoom rijdende voertuigen van de toekomst is het sterk verminderen van de kans op een ongeval of het zelfs volledig voorkomen van ongevallen. In het onwaarschijnlijke geval dat de technologie van de eerste generaties met zo'n dilemma wordt geconfronteerd, zal deze slechts in staat zijn om te beoordelen of de beschikbare ruimte op de weg 'vrij en passeerbaar' is of 'niet vrij'. Voertuigen zullen ontworpen zijn om in een kritieke situatie met volle kracht te remmen. Als het voertuig detecteert dat de initiële remmanoeuvre niet voldoende is om een dreigende botsing te voorkomen, zal het de omgeving scannen naar een mogelijkheid om uit te wijken en dit vervolgens doen. Is die ruimte er niet, dan remt het voertuig maximaal af om de impact bij een botsing zoveel mogelijk te verminderen. Verder moet worden opgemerkt dat een voertuig dat in de bebouwde kom met de gebruikelijke snelheden (tussen de 30 en 50 km/u) onderweg is, een halve tot anderhalve meter naar links of rechts kan uitwijken.

Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomo rijden bij BMW Group.
Blad 9

De meeste ongevallen op onze wegen worden tegenwoordig niet veroorzaakt door het overschrijden van de maximum snelheid, maar door snelheid en/of rijgedrag dat niet bij de situatie past. Door het gebruik van intelligente connectiviteitsbronnen, zoals beschikbare real time diensten, heeft een autonoom of geautomatiseerd rijdend voertuig de mogelijkheid om potentieel gevaarlijke situaties al in een vroeg stadium te herkennen. Vervolgens kan het ongeacht de maximumsnelheid ter plaatse de eigen snelheid alvast aan de situatie aanpassen. In tegenstelling tot mensen, raken autonoom rijdende voertuigen bovendien niet vermoeid of afgeleid, maar reageren ze in kritieke situaties consequent.

6. De campus in Unterschleißheim.

Het nieuwe ontwikkelingscentrum voor autonoom rijden.

Eind 2016 werkten ongeveer 600 mensen van BMW Group aan de ontwikkeling van hooggeautomatiseerd rijden. In 2017 voegt BMW Group alle kennis op het gebied van autonoom rijden en connectiviteit samen op een nieuwe campus in Unterschleißheim in de buurt van München.

Het nieuwe ontwikkelingscentrum faciliteert een flexibele, bedrijfsbrede samenwerking en het maken van individuele beslissingen op hoog niveau. Zodra het nieuwe gebouw is voltooid, zijn er meer dan 2.000 mensen aan het werk die allemaal bezig zijn met de volgende stap op weg naar autonoom rijden – van de software tot het testen op de weg. Tegelijk met het in gebruik nemen van de campus bouwt BMW 40 exemplaren van de BMW 7 Serie om autonoom rijden op de snelweg en in een stedelijke omgeving te testen. Deze auto's gaan rijden bij Intel (VS), Mobileye (Israël) en BMW Group (München).

7. Voertuigen in ontwikkeling.

40 autonoom rijdende BMW 7 Serie prototypes eind 2017.

Op de CES 2017 in Las Vegas maakte BMW Group bekend dat het in 2017 in samenwerking met Intel en Mobileye een serie prototypes introduceert. Deze vormen tegen het eind van dit jaar

Persbericht
Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomo rijden bij BMW Group.
Blad 10

een vloot van 40 hooggeautomatiseerde en volledig autonoom rijdende voertuigen. Testritten vinden plaats op de openbare weg en focussen op twee soorten gebruik: rijden zonder tegenliggend verkeer (snelwegen) en rijden in een stadse omgeving. De tests worden voornamelijk uitgevoerd in de thuislanden van de drie partners; de VS, Israël en Duitsland.

De gezamenlijke ontwikkeling van de geavanceerde BMW 7 Serie prototypes maakt een tijdige introductie van BMW's eerste hooggeautomatiseerde voertuig (level 3) mogelijk: de BMW iNext in 2021. Technisch gezien kan de BMW iNext echter ook level 4 en 5 aan. Of dit in de praktijk haalbaar is, hangt af van een aantal externe factoren, maar het is nog niet mogelijk om te voorspellen hoe deze zich ontwikkelen.

Een autonoom voertuig is klaar voor de markt als het in elke denkbare verkeerssituatie veilig en betrouwbaar is en zich tegelijkertijd voor andere weggebruikers voorspelbaar gedraagt. Uit theoretische berekeningen is naar voren gekomen dat ongeveer 240 miljoen kilometer aan tests op de openbare weg noodzakelijk zijn om veiligheid in elke situatie te garanderen. In de praktijk is dit noch uitvoerbaar noch verstandig. In feite hebben de meest relevante tests betrekking op een veel kleiner aantal belangrijke rijsituaties, niet op de totale afgelegde afstand. In plaats daarvan wordt de veiligheid van een autonoom voertuig gewaarborgd door 'basis'-situaties, die in praktijkproeven zijn onderzocht, te analyseren. Deze worden vervolgens met behulp van stochastische simulatie (die de evolutie volgt van variabelen die willekeurig veranderen met bepaalde waarschijnlijkheden) geëxtrapoleerd om vervolgens te kunnen worden gevalideerd. Zo zal BMW in de toekomst bijvoorbeeld voorafgaand aan elke uitgave van nieuwe software ongeveer vijf miljoen rijsituaties kunnen testen in een zeer kort tijdsbestek.

8. Kunstmatige intelligentie ten behoeve van autonoom rijden.

Kunstmatige intelligentie is een deelgebied van informatica die zich ten doel stelt om met computerprogramma's problemen op te lossen die anders niet zonder menselijke hulp zijn te klaren. Kunstmatige intelligentie is zowel nu als in de toekomst heel belangrijk voor veel aspecten

Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomoom rijden bij BMW Group.
Blad 11

van mobiliteit.

Er zijn veel verschillende gebieden bij BMW waar kunstmatige intelligentie wordt toegepast. Hieronder vallen bijvoorbeeld de optimalisatie van productieprocessen en natuurlijke taalinteracties voor klanten. Een ander gebied waarin kunstmatige intelligentie kan worden toegepast is de ontwikkeling van zeer nauwkeurige, dynamische wegenkaarten waarin tijdelijke obstakels en live verkeersinformatie worden weergegeven. Ze kan daarnaast ook een sleutelrol spelen bij andere diensten die gepersonaliseerd zijn, zoals intelligente multimodale (verschillende wijzen van transport) navigatie, intelligent autodelen en op locatie gebaseerde diensten.

BMW Group is in al deze gebieden reeds actief en werkt aan het integreren van deze diensten tot een totale gebruikerservaring die zowel aantrekkelijk als handig is.

Dankzij kunstmatige intelligentie kunnen computers steeds beter oplossingen vinden voor hoogstcomplexe problemen, wat tot enkele jaren geleden ondenkbaar was. Softwareontwikkelaars bij BMW Group spelen een belangrijke rol in dergelijke ontwikkelingen en hebben de kans om de nieuwe technologie direct via het product te ervaren.

Kunstmatige intelligentie als sleutel tot autonoom rijden.

Al in het begin van het ontwikkelingsproces was duidelijk dat autonoom rijden niet te realiseren is met een strikt op regels gebaseerde benadering. Er zijn kunstmatig lerende machines nodig.

Om een door data gedreven ontwikkelingscyclus te faciliteren moet het voertuig via zijn sensoren een grote diversiteit aan informatie uit de wereld om zich heen verzamelen. Hieruit volgen enorme hoeveelheden data die moeten worden verwerkt om beschikbaar te kunnen worden geteld aan het kunstmatige-intelligentiesysteem. Met dit doel ontwikkelt BMW Group in samenwerking met Intel momenteel een datacentrum of, heel concreet, een supersnelle computer. Het trainen van neurale netwerken en de verdere ontwikkeling van algoritmen vereisen dat de data altijd snel beschikbaar is, waardoor het datacentrum wordt uitgerust met een enorme hoeveelheid rekenkracht. Het datacentrum simuleert ook scenario's die zelden in de echte wereld voorkomen, zodat het testgebied alomvattend is.

BMW Nederland Corporate CommunicPublic Relations

Persbericht
Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomo rijden bij BMW Group.
Blad 12

Het resultaat is kunstmatige intelligentie met een steeds groter vermogen om realistische modellen te ontwikkelen. Om een intelligente interpretatie te kunnen maken van de situaties die op de modellen zijn gebaseerd, heeft het voertuig nog een systeem met kunstmatige intelligentie nodig. Zonder dit systeem kan het voertuig niet met voldoende vertrouwen een rijstrategie afleiden.

Voordat fabrikanten deze technologie in serie kunnen toepassen, moeten ze echter een groot aantal uitdagingen oplossen die betrekking hebben op lerende machines. Deze omvatten:

- Data:**
 - Wereldwijd gecoördineerd gegevens bijhouden (data logging)
 - Centrale data-opslag
 - Labelen
 - Datagebruik op de lange termijn

- Expertise:**
 - Toepassingsgerichte modellering van neurale netwerken
 - Instelling van parameters van leermethoden
 - Verwerking van grote hoeveelheden data

- Hardware:**
 - Extreem krachtige rekeninfrastructuur voor trainingsdoeleinden
 - Krachtige computers in het voertuig
 - Een backend-connectie voor updates en feedback

- Beveiliging:**
 - Generalisatie voor compleet nieuwe situaties
 - Veilig afremmen
 - Omgaan met gevaarlijke situaties

Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomo rijden bij BMW Group.
Blad 13

9. Samenwerkingen en bijdragen.

Om autonoom rijden mogelijk te maken volgt BMW Group een helder geformuleerde strategie die bestaat uit drie belangrijke technologische elementen:

- Live routekaarten van een hoge kwaliteit (HD)
- Extreem snelle sensoren, een supercomputer en intelligente software. Deze elementen zijn nodig om betrouwbare informatie te krijgen over de omgeving om deze vervolgens in real-time te verwerken en er veilige beslissingen mee te maken. Dit alles op het niveau van een mens.
- De totale integratie van een systeem in een veilig en beveiligd voertuig.

Deelname in HERE.

Op dit moment spelen zeer gedetailleerde kaarten die voortdurend verbeteren al een belangrijke rol in de ontwikkeling van hooggeautomatiseerd rijden. Om deze reden heeft BMW Group samen met Audi AG en Daimler AG in december 2015 het kaartenbedrijf HERE van Nokia gekocht. HERE is een van de meest toonaangevende bedrijven op het gebied van routekaarten. Een van de belangrijkste doelen van de overname was het ontwikkelen van een datasysteem met behulp van op locatie gebaseerde diensten. Het onderliggende locatieplatform van HERE komt beschikbaar voor alle relevante spelers in de markt. Om er zeker van te zijn dat het bedrijf zijn onafhankelijkheid behoudt, zijn er in het eigendom en de bedrijfsstructuur van HERE aanpassingen gedaan.

Het locatieplatform dat HERE heeft ontwikkeld, combineert zeer gedetailleerde routekaarten met locatie gebaseerde, real time verkeersinformatie om de gebruiker zo snel mogelijk een compleet overzicht van de omgeving te bieden. Het platform is gebaseerd op de toonaangevende kaarttechnologie van HERE en betreft zijn informatie van een grote variëteit aan databronnen, waaronder voertuigen, mobiele telefoons, de transport- en logistieksector en zelfs de infrastructuur zelf. Het is de bedoeling om in de toekomst de gegevens, verzameld van miljoenen voertuigen, te combineren om de ontwikkeling van een gedeeld locatieplatform te versnellen. Het doel hiervan is om een nog preciezer beeld te krijgen van de omgeving van het voertuig. Dit

Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomo rijden bij BMW Group.
Blad 14

biedt alle klanten van HERE meer veiligheid en comfort als zij onderweg zijn en het vermindert files. Dit leidt vervolgens tot minder uitstoot en schonere steden. BMW biedt op dit moment al geanonimiseerde gegevens van sensoren ten gunste van verkeersinformatie en wegbewijzing. De volgende ontwikkelingsfase, het toestaan om HD-kaarten via de BMW-vloot te updaten, is nu bijna gereed.

HERE breidt zijn activiteiten voortdurend uit. Naast het onderhouden van de toonaangevende positie in de autosector, wil het bedrijf zijn activiteiten in de consumenten- en bedrijfssector eveneens uitbreiden. Om dit doel te bereiken gaat HERE actief klanten werven buiten de automotive.

Samenwerking met Intel en Mobileye.

BMW Group, Intel en Mobileye hebben in juli 2016 een brede samenwerking aangekondigd. De drie bedrijven combineren hun krachten om zelfrijdende auto's te realiseren en om de ontwikkeling van baanbrekende mobiliteitsconcepten te versnellen.

Sinds de start van de samenwerking hebben de drie bedrijven een schaalbare architectuur ontwikkeld die andere fabrikanten en ontwikkelaars kunnen adopteren. Op deze manier kunnen zij desgewenst hun eigen ontwerp toepassen en ontstaat er differentiatie tussen de verschillende merken. Dit open source-platform biedt zodoende een ideale basis voor de ontwikkeling van autonoom rijden. Het omvat essentiële elementen voor in de auto, waaronder sensoren, functionaliteit, veiligheid en beveiliging. Ook functionele software, die een model van de omgeving van de auto creëert en de rijstrategie omvat, maakt er deel van uit. Toeleveranciers van de auto-industrie krijgen eveneens alle noodzakelijke informatie en een zeer geavanceerd simulatiemodel dat hen helpt bij het ontwikkelen van automatische rijfuncties van hoge kwaliteit.

De bijdrage van Intel aan de samenwerking bestaat uit innovatieve, krachtige rekenoplossingen die overal worden toegepast, van het voertuig tot het datacentrum. Daarnaast zorgen Intel's toonaangevende processoren en FPGA-technologie voor de best mogelijke balans tussen rekensnelheid en capaciteit – een Field-Programmable Gate Array is een geïntegreerd circuit dat is ontwikkeld om geconfigureerd te worden door een klant of een ontwerper na fabricage. Tegelijkertijd voldoen ze aan de strenge eisen die de auto-industrie stelt aan warmte-

BMW Nederland Corporate CommunicPublic Relations

Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomo rijden bij BMW Group.
Blad 15

management en veiligheid.

Mobileye zorgt voor een gepatenteerde EyeQ[®]5 computerprocessor. Deze biedt de best mogelijke beeldverwerkingstechnologie bij een uitstekende energie-efficiëntie en een hoog veiligheidsniveau. EyeQ[®]5 is ontwikkeld voor het verwerken van de informatie van een camerasysteem bestaande uit acht camera's dat zorgt voor een 360° beeld rondom, iets dat bijzonder belangrijk is voor stedelijke toepassingen. Samen met Intel CPU's (central processing units) en Altera FPGA's levert dit een centrale supercomputer op die geschikt is voor toepassing in level 3 tot en met 5 autonome auto's.

BMW Group en Mobileye werken bovendien samen aan een veelomvattend model van de voertuigomgeving dat is gebaseerd op de input van radar-, lidar-, en ultrasoonsensoren en camera's. Om het oneindige aantal complexe rij situaties het hoofd te kunnen bieden, ontwikkelen de bedrijven rijbeleid dat op kunstmatige intelligentie is gebaseerd.

REM[™] (Mobileye Road Experience Management) dataverzamelingstechnologie vormt samen met het daaraan gekoppelde HERE backend-systeem onderdeel van alle nieuwe BMW modellen vanaf 2018. Deze beslissing van de partners BMW Group en Mobileye vertegenwoordigt het startpunt voor een voortdurend uitdijende voertuigvloot die real time en crowd-sourced data verzamelen via geavanceerde op camera's gebaseerde assistentie-systemen (ADAS). Tegelijkertijd betekent dit een mijlpaal in de ontwikkeling naar autonoom rijden met behulp van HD-routekaarten, die ontworpen zijn om rijden efficiënter en veiliger te maken.

De taken van BMW Group in deze belangrijke samenwerkingen zijn het ontwikkelen van de basisfuncties en het testen van de omgeving, onder meer met behulp van simulaties. BMW acht in het bijzonder het ontwerp van het veiligheidsconcept van belang en wil andere gebruikers van het platform het best mogelijke startpunt bieden voor hun eigen implementaties. Daarom wil BMW Group een zo goed mogelijke basis ontwikkelen die een optimale hoeveelheid vertrouwen wekt.

Meer informatie:

[BMW Group, Intel en Mobileye starten samenwerking met Delphi voor autonome technologie.](#)

BMW

Nederland

Corporate CommunicPublic Relations

Persbericht
Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomoom rijden bij BMW Group.
Blad 16

[Nieuw BMW ontwikkelingscentrum voor autonoom rijden.](#)

[BMW Group, Intel en Mobileye zullen in de tweede helft van 2017 autonome testvoertuigen op de weg hebben](#)

Rijswijk, 26 juli 2017

Noot voor de redactie

Informatie:

BMW Group Nederland, Corporate Communications
Andrew Mason
Tel.: (070) 413 3 338
andrew.mason@bmw.nl / www.press.bmwgroup.nl

Wilt u geen persberichten meer van ons ontvangen? Klik [hier](#)

Volg BMW Nederland op Facebook, Twitter en YouTube.



De BMW Group.

De BMW Group is met de merken BMW, MINI, Rolls-Royce en BMW Motorrad wereldwijd de leidende fabrikant van premium auto's en motorfietsen en biedt ook premium financiële en mobiliteitsdiensten. Als internationaal concern maakt BMW Group gebruik van 31 productie- en assemblagevestigingen in veertien landen. Het wereldwijde verkoop- en distributienetwerk spreidt zich uit over meer dan 140 landen.

In 2016 verkocht de BMW Group wereldwijd ongeveer 2,367 miljoen auto's en 145.000 motorfietsen. De winst voor belastingen was € 9,67 miljard en de omzet € 94,16 miljard. Op 31 december 2016 bood de onderneming wereldwijd werk aan 124.729 medewerkers.

Het succes van de BMW Group is van oudsher gebaseerd op langetermijndenken en verantwoord ondernemen. De onderneming heeft ecologische en sociale duurzaamheid in haar gehele waardeketen verankerd. Een allesomvattende productverantwoordelijkheid en spaarzaam omgaan met natuurlijke bronnen maken integraal deel uit van de strategie.

www.bmwgroup.com

Facebook: <https://www.facebook.com/BMW.Nederland>

Twitter: https://twitter.com/BMWGroup_NL

YouTube: <https://www.youtube.com/user/BMWnederland>

BMW
Nederland
Corporate CommunicPublic Relations

Persbericht
Datum 26 juli 2017
Onderwerp Autonomoom rijden bij BMW Group.
Blad 17