

Welche Hersteller bieten bereits C2X an? ADAC-Umfrage 6/2020

C2X ist ein Meilenstein in der Verkehrssicherheit – wie ABS und Airbag. Bisher gibt es das nur bei einigen deutschen Herstellern.

Die C2X-Kommunikation kann **Unfälle komplett vermeiden**, wie ausführliche Versuche des ADAC Anfang 2020 gezeigt haben (siehe www.adac.de/c2x). Welche Autos warnen so ihr Umfeld vor Gefahren? Kostet das Aufpreis und anschließend Abo-Gebühren? Diese ADAC-Herstellerumfrage von Ende Juni 2020 zeigt den aktuellen Stand.

Dabei fällt sofort auf, dass es bisher C2X **nur bei einigen deutschen Herstellern** gibt, nicht jedoch bei Importfahrzeugen. Bei Ford-Modellen, beim Volkswagen Golf 8 und bei allen Volvo-Modellen ist C2X immer serienmäßig an Bord. Dies ist aus Sicht des Verbraucherschutzes sehr zu begrüßen. Denn nur wenn möglichst viele Autos mit C2X ausgestattet sind, kann das System viele Unfälle verhindern.

Wiederum nur beim Golf und bei Volvo-Modellen ist C2X **auch nach dem Kauf kostenlos**. Alle anderen Hersteller verlangen nach einem bis drei Jahren Geld für C2X. Außerdem ist dort C2X nie allein zu bekommen, sondern immer nur im Paket mit anderen Connect-Diensten, die aber nicht unbedingt mit Verkehrssicherheit zu tun haben müssen.

Weiter ist **aufgefallen**:

- Die Zeit, bis eine Warnung ein anderes Auto erreicht, unterscheidet sich bei den Herstellern stark und reicht von 0,1 Sekunde bis 2 Minuten – wobei letzterer Wert für viele Situationen (wie Stau-Ende hinter einer Kurve) viel zu langsam ist.
- Verschiedene Übertragungstechnologien verhindern derzeit, dass sich Autos aller Hersteller untereinander warnen können.
- Bei vielen Herstellern können keine Warnungen weitergegeben werden, wenn sich das Auto in einem Mobilfunkloch befindet.
- Die Zahl der Gefahrensituationen, vor denen gewarnt wird, unterscheidet sich von Hersteller zu Hersteller.

Tipps für die Verbraucher

- Fragen Sie beim Fahrzeugkauf direkt nach C2X – das fördert die Verbreitung dieser wichtigen Technik zur Verhinderung von Unfällen
- Informieren Sie sich über die Möglichkeiten von C2X – z. B. auf www.adac.de/c2x

Forderungen an die Hersteller

- Die Hersteller sollten sich rasch auf eine Übertragungstechnik einigen
- C2X sollte rasch zur Serienausstattung gehöre
- Sicherheitsrelevante C2X-Funktionen sollten keine Folgekosten hervorrufen

Datenquelle

Umfrage bei den in Deutschland vertretenen Auto-Herstellern; verschickt am 8. Juni 2020 mit der Bitte um Antwort bis 30. Juni 2020.

Original-Rückmeldungen

Hersteller, die C2X anbieten

1. Welche Modelle aus Ihrem Hause verfügen über C2X bzw. können damit ab Werk bestellt werden?

Audi: Alle Modelle bis auf R8, Q2, TT.

BMW: In allen EU Ländern sind alle seit 2018 ausgelieferten BMW Fahrzeuge standardmäßig mit dem "BMW Intelligenten Notruf" ausgestattet und unterstützen die vierte Mobilfunkgeneration. Damit ist die technische Voraussetzung für die Anbindung an den BMW ConnectedDrive Server gegeben.

Ford: Alle europäischen Fahrzeuge mit Modem der vierten Generation, verbaut in verschiedenen Modellen seit 9/2019 und ab Werk in allen Fahrzeugen ab September/Oktober (exkl. Edge, Mustang, Explorer). Für die Fahrzeuge gebaut bis 9/2020 wird es im Oktober ein „over-the-air“ (OTA) Software-Update geben, das LHI auf diesen Fahrzeugen freischaltet. Kunden müssen dazu lediglich ihr Fzg. mit Ford Pass „connecten“.

Mercedes: In Mercedes-Benz PKW und Transporter, die mit Navigation bestellt wurden, kann der Kunde den Mercedes me connect Dienst Car-to-X-Kommunikation nutzen. Voraussetzung ist der Abschluss eines Vertrages über die Nutzung von Mercedes me connect und die Aktivierung des Dienstes Car-to-X. Mittlerweile ist Car-to-X-Communication in 50 Märkten verfügbar, darunter alle großen wie Europa, USA und China.

Porsche: Aktuell verfügen bis auf den 718 alle Baureihen über C2X-Funktionen. Zukünftig sollen die Systeme in allen Baureihen verfügbar sein.

Volvo: alle Modelle ab MY20

VW: Der neue Golf ist bereits mit dieser Technik am Markt.

2. Ist/war C2X Sonderausstattung oder in allen genannten Modellen serienmäßig?

Audi: Serienausstattung in folgenden Modellen als Bestandteil des Pakets „Audi connect“: A1, A3, A4, A5, A6, A7, A8, Q3, Q5, Q7, Q8, e-tron. Nicht lieferbar in den Modellen Q2, TT und R8.

BMW: Die BMW Lokale Gefahrenwarnung ist Teil des RTTI Dienstes. RTTI kann bei der Konfiguration ab Werk als Teil von den Connected Packages für 3 Jahre erworben werden. Verlängern oder nachbuchen lässt sich der Dienst ebenfalls über die Connected Packages oder auch als Einzeldienst im BMW ConnectedDrive Store.

Ford: Serienmäßig; der Local Hazard Information (LHI) Service ist zwischen zwölf und 24 Monaten kostenfrei, danach in Kombination mit OnLineTraffic zubuchbar.

Mercedes: Abhängig von der Baureihe (z. Bsp. S-Klasse; GLS; GLE) beziehungsweise der Länderausstattung ist die Navigation inklusive des Car-to-X-Dienstes verfügbar. Jedoch muss auch hier der Abschluss eines Vertrages über die Nutzung von Mercedes me connect vorliegen.

Porsche: Im Rahmen des Connect-Pakets sind die Funktionen Serienausstattung.

Volvo: serienmäßig

VW: Ja, es handelt sich um einen Serienumfang für Fahrzeuge in Europa.

3. Wenn Sonderausstattung: Höhe des Aufpreises?

Audi: --

BMW: Die entsprechenden Preise für die Connected Packages bei der Konfiguration sind im BMW Konfigurator einsehbar. Die Preise für das Nachbuchen der Pakete oder von RTTI als Einzeldienst sind im BMW ConnectedDrive Store zu finden.

Ford: n/a

Mercedes: Der Car-to-X Service wird immer zur Aktivierung angeboten, sobald der Kunde die Navigation bestellt hat.

Porsche: --

VW: --

4. Werden Folgekosten fällig? Wenn ja, ab wann und in welcher Höhe (pro Jahr)?

Audi: Kosten für Verlängerung Audi connect zwischen 119 und 199 €, abhängig von der Laufzeit.

BMW: Ab Werk sind die Dienste des gebuchten Pakets für 3 Jahre verfügbar. Die Preise für das Verlängern der Pakete oder des RTTI als Einzeldienst sind im BMW ConnectedDrive Store zu finden.

Ford: Wie oben, nach zwölf bis 24 Monaten, modell- und produktionsabhängig.

Mercedes: Der Car-to-X Service ist für drei Jahre kostenfrei und kann anschließend kostenpflichtig verlängert werden. Aktuell kann Car-to-X nach den drei kostenfreien Jahren, zusammen mit Echtzeit Verkehrsinfos (Live Traffic), im Paket für 59 € inkl. MwSt. pro Jahr verlängert werden.

Porsche: Das Connect-Paket ist bis je nach Modellreihe zwei oder drei Jahre inklusive. Die Verlängerung kostet je nach Modellreihe zwischen 179 € und 399 € pro Jahr.

Volvo: nein

VW: Nein

5. Wie viele Autos Ihres Hauses mit C2X sind in Deutschland bisher verkauft worden?

Audi: --

BMW: Bereits heute empfangen mehrere Millionen BMW Fahrzeuge mit RTTI in 10 Ländern Gefahrenwarnungen basierend auf Flottendaten.

Ford: ca. 550.000, nach Software-Update im Oktober ist die Funktion LHI auf diesen produzierten Fahrzeugen verfügbar. Beim Puma ist das Feature seit Produkteinführung im Januar bereits verfügbar.

Mercedes: Car-to-X Communication wurde 2013 zunächst in einer App eingeführt. Ab 2016 folgte die Integration in die Navigation bei der E-Klasse und danach in vielen weiteren Baureihen. Somit sind die Ausstattungsraten der Navigation sehr hoch, in manchen Baureihen sogar Serie (z. Bsp. S-Klasse; GLS; GLE). Bitte haben Sie Verständnis, dass wir darüber hinaus generell keine detaillierten Aussagen zu Verbauprozenten von Sonderausstattungen machen.

Porsche: Alle bisher verkauften Taycan, 911 (992), Cayenne (E3). Sowie Macan seit KW 41/2018.

Volvo: ca. 62.000

VW: Mehr als 50.000 Einheiten

6. Wie hoch ist der Ausrüstungsanteil in der aktuellen Produktion?

Audi: 100 Prozent in den genannten Modellen mit Serienausstattung

BMW: 100 Prozent, aufgrund der gesetzlichen eCall Pflicht werden alle Fahrzeuge in Europa mit eingebauter SIM Karte produziert.

Ford: 100 Prozent - erfordert aber Software Update im Sept./Oktober 2020 auf die o.g. Produktlinien.

Mercedes: Wie bei Frage 5 bitten wir um Verständnis, dass wir generell keine Aussagen zu Ausstattungsgraden machen.

Porsche: Bei allen Fahrzeugen, in denen das Connect-Paket serienmäßig verbaut ist, liegt der Anteil bei 100 Prozent. Allerdings gibt es in ausgewählten Ländern Einschränkungen für die Connect-Dienste.

Volvo: 100 %

VW: 100 Prozent der Golf-Produktion für Fahrzeuge in Europa.

7. In welchen (Gefahren-)Situationen kann das C2X Ihrer Modelle warnen (Benennung und Zahl der Use-Cases)?

Audi: Lokale Gefahreninformation: Warnung vor Pannenfahrzeugen, Unfällen, Stau-Enden, Glätte, Nebel.

Online-Verkehrszeicheninformationen: prädiktive Anzeige aktueller und temporärer Tempolimitanzeigen nach Erfassung durch Onboard-Kamera und Auswertung im Backend.

On-Street Parking: Anzeige der Wahrscheinlichkeit freier Parkplätze entlang von Straßen inkl. Zusatzinformationen wie Preise oder Anwohnerbeschränkung.

Ampelinformation: Anzeige von Ampelphaseninformationen: Geschwindigkeitsempfehlung, um die nächste Ampel in einer Grünphase zu erreichen. Countdown bis zur Grünphase an einer roten Ampel.

BMW: Die seit 2016 bei BMW verfügbare Lokale Gefahrenwarnung berücksichtigt rutschige Fahrbahn, liegengebliebene Fahrzeuge aufgrund von Unfällen oder Pannen und Starkregenereignissen. Seit Juli 2018 gibt der Dienst zusätzlich Hinweise zur Bildung einer Rettungsgasse für Einsatzfahrzeuge. Kürzlich hinzu kam die Warnung vor gefährlichen Kurven. Die Dienste können over-the-air auf alle Fahrzeuge mit BMW Operating System 7 und Remote Software Upgrade nachträglich aufgespielt werden. Die Wechselverkehrszeichenerkennung für die geführte Geschwindigkeitsinformationsfunktionen und Geschwindigkeitslimit-Vorausschau ist seit August 2018 verfügbar.

Ford: 1. Generelle Verkehrswarnung, 2. Baustelle/Straßenarbeiten, 3. Hindernis, 4. Stauende, 5. Pannenfahrzeug, 6. Brennendes Fzg., 7. Gefährliche Straßenbedingungen (Glätte, Starkregen, Öl, etc.), 8. Gegenstände auf der Fahrbahn, 9. Tiere auf der Fahrbahn, 10. Personen auf der Fahrbahn, 11. Falschfahrer

Mercedes: Eine Warnung erfolgt bei den folgenden acht Geschehnissen: Unfall, Panne, eingeschalteter Warnblinker, Starkregen, Nebel, Seitenwind und Glätte oder wenn der Fahrer im Menü der Navigation manuell eine Gefahr melden. Im Bundesland Hessen wird auf Autobahnen auch vor Wanderbaustellen gewarnt.

Porsche: Eingeschränkte Sicht, Panne, Unfall. Zukünftig sollen auch Ampelzustandsinformationen angezeigt und Notbremsungen durchgeführt werden können.

Volvo: Vor rutschigen Fahrbahnoberflächen und Volvo Modellen mit eingeschaltetem Warnblinklicht

VW: Warnung vor Stehenbleibern, Pannenfahrzeugen, Unfällen, Stau-Enden, (statischen und dynamischen) Sondereinsatzfahrzeugen, Baustellen und vor dem Eingriff aktiver Sicherheitssysteme des Fahrzeugs (zum Beispiel bei Glätte)

8. Mit welcher Übertragungstechnik arbeitet C2X bei Modellen Ihres Hauses?

Audi: 4G Mobilfunk. Ausblick: C-V2X (Cellular-Vehicle-to-X) Direktkommunikation zwischen Verkehrsteilnehmern und Verkehrsinfrastruktur auf Basis von 4G und 5G Mobilfunkstandard mit Start in China in 2021.

BMW: Aktuell sind die Fahrzeuge mit dem BMW ConnectedDrive Server mittels 3G/4G Netz verbunden. In 2021 wird erstmals 5G Konnektivität für BMW Fahrzeuge verfügbar sein. Die zellulare Technologie erlaubt es mittels C-V2X auch weitere Verkehrsteilnehmer sowie die Infrastruktur in die Direktkommunikation einzubeziehen. Dies wird ein weiterer Schritt, um die Verkehrssicherheit maßgeblich zu erhöhen.

Ford: Vehicle to Cloud – Cloud to Vehicle 3G/4G Mobilfunk

Mercedes: Wir arbeiten mit einer mobilfunkbasierten Technologie. Schon mit der Einführung unseres Dienstes Car-to-X Communication lagen für uns die Vorteile der Anbindung über Mobilfunk (UMTS, LTE, 5G) auf der Hand, zum Beispiel die stabile Datenverbindung und die hohe Reichweite. Mit dieser Technologie glauben wir, auch einer fortschreitenden Vernetzung mit Mobilfunk aller Verkehrsteilnehmer und der Infrastruktur Rechnung tragen zu können. Jeglicher Fortschritt in diese Richtung trägt unmittelbar zu einer Verbesserung der Verkehrssicherheit in der Fläche bei.

Porsche: Aktuell arbeiten alle Modelle mit LTE Mobilfunk. In unserer Entwicklung arbeiten wir an Systemen mit 5G Mobilfunk und C-V2X Direktkommunikation

Volvo: Mobilfunk via Cloud

VW: Es handelt sich dabei um ein WLANp-basiertes System.

9 a. Wieviel Traffic wird aus- und eingehend erzeugt pro Fahrzeug?

Audi: Abhängig davon, welche Dienste man betrachten möchte. Keine pauschale Aussage möglich.

BMW: Der eingehende Traffic ist bei RTTI und Push-Events zu vernachlässigen (unter 1 kB pro Event). Der ausgehende Traffic beträgt im Schnitt zwischen 0,5 – 1kB pro Event.

Mercedes: Mercedes-Benz Fahrzeuge bekommen ständig alle Verkehrseignisse in einem Umkreis von ca. 5 km. Der Fahrer bekommt die Verkehrseignisse auf der Karte angezeigt und wird 10 Sekunden vor dem Erreichen des Verkehrseignisses durch eine Sprachausgabe gewarnt. Dadurch kann er eine möglicherweise gefährliche Situation entspannt meistern und wird nicht abgelenkt. Die Datenmengen sind sehr gering.

Porsche: Situationsabhängig: Download pro Jahr: ca. 50 MB, Upload pro Jahr: ca. 1 MB

VW: Das ist situationsabhängig.

9 b. Werden alle Fahrzeuge gewarnt – oder nur die regional betroffenen?

Audi: Informationen werden lokal bezogen angezeigt. Im Sinne der Vermeidung der Fahrerablenkung aktualisieren wir die Informationen, die vom Fahrzeug benötigt werden, und warnen vor Events, die auf der Fahrstrecke des Fahrzeuges liegen.

BMW: Warnung werden nur an Fahrzeuge ausgespielt, die sich einer Gefahrensituation nähern. Im Backend wird ein Umkreis von 50 km für ein Fahrzeug vorgehalten, die aktive Warnung erfolgt nur bei tatsächlicher Annäherung.

Ford: regional über die GPS-Position nur die Fahrzeuge, für die die Gefahrenwarnung relevant ist

Porsche: Nur regional betroffene Fahrzeuge werden gewarnt.

Volvo: Nur die regional betroffenen in diesem Bereich - so lange bis das Warnblinklicht erloschen oder Fahrzeuge keine rutschige Fahrbahnoberfläche mehr melden

VW: Hier ist die Logik zu berücksichtigen. Kein Fahrzeug „warnt“ direkt ein anderes Fahrzeug. Car2X-Nachrichten beinhalten Informationen, auf deren Basis eine Warnung an den Fahrer ausgegeben werden kann. Vorher prüft aber eine Funktion im Empfänger-Fahrzeug die Relevanz, ob eine Information/Warnung an den Fahrer ausgegeben werden soll. Die Kommunikation ist dabei lokal begrenzt. Ziel ist es, damit Fahrerassistenz- und Sicherheitsfunktionen im Umkreis von 800m (Reichweite WLANp) zu unterstützen.

10. Besteht Kompatibilität zu 5G oder ist diese angestrebt?

Audi: Die Kompatibilität zum Mobilfunkstandard 5G ist Grundlage der zukünftigen C-V2X Technologie

BMW: Gemäß 3GPP sind neue Releases rückwärtskompatibel mit früheren Releases, eine Kompatibilität zu 5G ist inhärent und Cellular-V2X (C-V2X) ist als Direktkommunikation Bestandteil von 5G. Entsprechend der in der 5GAA getroffenen Übereinkunft, soll die Kommunikation zwischen Fahrzeugen untereinander und zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur für automatisiertes Fahren ab 2026 herstellerübergreifend und weltweit einheitlich über 5G-V2X (Direktkommunikation) erfolgen.

Ford: Aktuell besteht keine Kompatibilität; zu zukünftigen Ausrichtungen können wir uns derzeit leider nicht äußern.

Mercedes: Ja, denn durch unsere Umsetzung von Car-to-X-Communication haben wir uns für eine zukunfts- und technologieoffene Lösung entschieden. Eine fortschreitende Vernetzung mit Mobilfunk aller Verkehrsteilnehmer und der Infrastruktur bietet darüber hinaus die Möglichkeit, diese auch mit einzubeziehen. Zudem erwarten wir mit dem Mobilfunkstandard 5G Übertragungszeiten im Millisekunden-Bereich, sodass noch schnellere Übertragungen realisiert werden können.

Porsche: In den nächsten Fahrzeuggenerationen ist eine Kompatibilität zu 5G angestrebt.

VW: 5G ist ein Mobilfunkstandard. 802.11p ist ein WLAN-Standard. Beides ist heute nicht kompatibel. Zukünftig werden sich aber beide Technologien in der nächsten Fahrzeuggeneration ergänzen.

11. Wie beurteilen Sie mögliche Patentnutzungsgebühren?

Audi: --

BMW: Eine generelle Lösung zur Handhabung von Patentlizenzgebühren ist über einen Dienstleister für alle Serienfahrzeuge implementiert. Die Pauschale pro Fahrzeug wird durch den OEM für alle Arten von ConnectedDrive Services (einschließlich der Warnfunktionen) getragen. BMW erachtet die Lizenzkosten bei einer C2X-Lösung mit einem reinen Mobilfunkökosystemansatz, hier C-V2X, als geringer im Vergleich zu hybriden (z.B. WLANp-basierten) Lösungen, die neben den Sicherheitszertifikatskosten für die komplementäre V2X-Schnittstelle an sich auch noch zusätzlich den Datentransfer der Zertifikate per Mobilfunklösung sicherstellen müssen. D.h. die Lizenzkosten für Mobilfunk können somit unseres Erachtens folglich für alle C2X-Lösungen grundsätzlich nicht eliminiert werden.

Ford: Es muss ein Ökosystem geschaffen werden, das sicherheitsrelevante Informationen allen Verkehrsteilnehmern (Endverbrauchern) kostenfrei zukommen lässt. Die Wertschöpfungskette der beteiligten Unternehmen braucht aber eine marktwirtschaftliche Regulierung (ggf. Reziprozität), damit Drittnutzer der verkehrsrelevanten Daten keinen wirtschaftlichen Nutzen aus dem Erhalt der ggf. kostenfrei erhaltenen sicherheitsrelevanten Verkehrsdaten ziehen können. Dazu gibt es ein im Juni 2019 gestartetes PoC (SRTI Data Task Force) mit verschiedenen EU-Mitgliedsstaaten und verschiedenen Fzg.-Herstellern, u.a. auch mit Ford.

Mercedes: Wir verwenden Standard Mobilfunk- und Servertechnologie. Dadurch steht der Verbreitung unserer Car-to-X-Communication nichts im Wege.

Porsche: Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass wir dazu keine Angaben machen können.

VW: Dazu nehmen wir keine Stellung.

12. Wie stehen Sie zur Frage der Interoperabilität?

Audi: Mittelfristig ist eine Interoperabilität zwischen den Herstellern und Ihren Systemen notwendig, um die Technologie möglichst schnell für alle Verkehrsteilnehmer nutzbar zu machen.

BMW: Eine OEM-übergreifende Interoperabilität ist unbedingt notwendig und sollte auf funktionaler und Serviceebene umgesetzt werden. Im Zuge dessen ist es ebenso notwendig, die Zugänglichkeit von lokal gebroadcasteten Gefahrenmeldungen (z.B. via ITS-G5) durch Meldung an MDM sicherzustellen.

Ford: --

Mercedes: Wir haben uns bereits vor 20 Jahren mit der Direktkommunikationstechnologie Dedicated Short Range Communication oder kurz DSRC beschäftigt und angefangen, in einem Konsortium gemeinsam mit anderen OEMs eine tragfähige Lösung zu entwickeln. Mit der zunehmenden Ausbreitung des Mobilfunks lagen für uns jedoch die Vorteile einer mobilfunkbasierten Technologie gegenüber DSRC auf der Hand: eine hohe Reichweite, eine stabile Datenverbindung und ein technologieoffener Ansatz. Zudem entsteht dadurch auch die Möglichkeit, die Daten über einen Server mit Dritten zu teilen, wie bei unserem Pilotprojekt im Zollernalbkreis.

Auch die EU hat einen Vorschlag für einen DSRC Standard abgelehnt, um so einen technologieoffenen Ansatz zu verfolgen, wie es bei der mobilfunkbasierten Technologie der Fall ist. Wir glauben an eine fortschreitende Vernetzung mit Mobilfunk aller Verkehrsteilnehmer und der Infrastruktur. Jeglicher Fortschritt in diese Richtung trägt unmittelbar zu einer Verbesserung der Verkehrssicherheit in der Fläche bei.

Porsche: Ein breiter Einsatz von C-V2X ist wünschenswert. Wichtig wäre hierbei eine einheitliche Technologie, so dass eine herstellerübergreifende Kommunikation möglich ist.

VW: Bzgl. einer Kommunikation zwischen Fahrzeugen ist die Interoperabilität zwingend notwendig, damit die Penetration im Markt ansteigt und immer weitere Funktionen ermöglicht werden. Konkurrierende Systeme würden bei Null beginnen und die im Markt befindlichen Fahrzeuge mit Car2X-Technologie könnten solchen Fahrzeugen keine Informationen übermitteln. Das hilft niemandem.

13. Wenn ein zentrales Backend benutzt wird: Handelt es sich um ein eigenes oder ein externes (z. B. HERE) Backend?

Audi: Aktuell eigenes Backend mit Anreicherung von Daten teilweise durch externes Backend.

BMW: Die Fahrzeuge der BMW Group kommunizieren aus Security und Privacy Gründen direkt und ausschließlich mit dem BMW Group Backend. Bei der Weiterverarbeitung von personenbezogenen Daten sind weitere BMW Group Backends wie zum Beispiel BMW und MINI CarData im Einsatz. Um intelligente Kundendienste umzusetzen, werden für die Verarbeitung der anonymisierten Flottendaten auch Backends von Dritten wie zum Beispiel die Open Location Plattform von HERE einbezogen. Diese 3rd Party Plattformen ermöglichen ebenfalls die diskriminierungsfreie Verfügbarkeit von anonymisierten Daten.

Ford: Autorisierung erfolgt immer über ein eigenes Backend. Je nach Architektur ist auch eine direkte Verbindung (Daten) mit dem Telematikprovider (HERE Technologies) möglich/vorgesehen.

Mercedes: Bei dem Backend handelt es sich um die hauseigene Mercedes Intelligent Cloud.

Porsche: Aktuell wird ein eigenes Backend genutzt, welches teilweise durch ein externes Backend (bspw. HERE) angereichert wird. In der Zukunft werden einige Funktionen ohne ein zentrales Backend funktionieren.

Volvo: Eigenes

VW: Car2X-Kommunikation über WLANp benötigt funktional kein Backend, da sich die Fahrzeuge bzw. die Verkehrsinfrastruktur direkt miteinander verbinden.

14. Wie wird bei einer Backend-Lösung die DSGVO eingehalten?

Audi: Ja. Keine Weitergabe von fahrzeug- oder personenbezogenen Daten.

BMW: Kundendaten aus dem Fahrzeug werden nur mit expliziter Zustimmung des Kunden an das Backend übertragen. Personenbezogene Daten werden separat und entsprechend der geltenden Gesetzgebung gehandhabt. Der Kunde hat dabei die Transparenz und Kontrolle über deren Verwendung. Die Anonymisierung der Flottendaten wird im Fahrzeug und im BMW Group Backend sichergestellt. Es sind keine fahrzeug- oder fahrerspezifischen Informationen enthalten. Der Kunde kann die Datenübermittlung der vernetzten Dienste jederzeit detailliert über das Datenschutzmenü im Fahrzeug einsehen und steuern. Security und Privacy sind wesentlicher Bestandteil während des gesamten Entwicklungsprozesses und Teil unseres Premiummarkenversprechens.

Ford: Es wird eine anonymisierte Verbindung zum Telematikdienstleister aufgebaut. Diese wird bei jedem Motorstart neu aufgebaut, damit keine Nachverfolgbarkeit des Telematikproviders möglich ist.

Mercedes: Voraussetzung für die Nutzung der Backend-Lösung ist der Abschluss eines Vertrages über die Nutzung von Mercedes me connect und die Aktivierung des Dienstes Car-to-X Communication.

In den Mercedes me connect Nutzungsbedingungen und Datenschutzhinweisen wird gegenüber dem Kunden transparent gemacht, wofür seine Daten benötigt und wie sie verarbeitet werden. Er bestimmt, welche Dienste er nutzen und welche Daten er weitergeben möchte – entweder per Einwilligung, per Vertrag oder per Knopfdruck.

Zudem kann der Kunde seine Mercedes me connect Dienste – auch während der Vertragslaufzeit – selbst im Mercedes me-Portal deaktivieren und aktivieren.

Schon bei der Konzeption von vernetzten Diensten haben wir den Datenschutz im Blick und unsere Systeme sowie Dienste von Anfang an so entwickelt, dass hohe Datenschutzstandards berücksichtigt sind. Deshalb begleiten wir die neuen technischen Entwicklungen mit drei Prinzipien:

1. Transparenz: Der Kunde muss wissen, wann welche Daten zu welchem Zweck erhoben werden. In den Verkaufsinformationen, der Vehicle Homepage, der Mercedes me App, der Betriebsanleitung und in den Nutzungsbedingungen informieren wir den Kunden umfassend über die Datenverarbeitung.

2. Selbstbestimmung: Der Kunde entscheidet selbst, welche Dienste er tatsächlich nutzen und welche Daten er weitergeben möchte - entweder per Einwilligung, per Vertrag oder per Knopfdruck.

3. Datensicherheit: Die hohen Sicherheitsansprüche unserer Kunden gelten in gleicher Weise für die Datensicherheit des vernetzten Fahrzeugs. Daimler schützt die Kundendaten vor Manipulationen und Missbrauch. Mit Blick auf den IT-technischen Fortschritt entwickeln wir die Datensicherheit ständig weiter.

Die Kommunikation zwischen Fahrzeug und Außenwelt läuft über die Mercedes Intelligent Cloud, auf der Sicherheitsmechanismen implementiert sind. Auf diesem geschützten Server werden die Daten auch gespeichert. Wir setzen die aus der IT-Welt bekannten Sicherheitsmechanismen gemäß den aktuellen Empfehlungen des BSI (Bundesamt der Sicherheit in der Informationstechnologie) bezüglich Algorithmen und

Schlüssellängen ein. Diese und weitere Maßnahmen dienen dem Schutz personenbezogener Daten gegen unberechtigten Zugriff oder unrechtmäßige Verarbeitung und Weitergabe. Die Maßnahmen sind Teil unseres Informationssicherheitsmanagements und werden ständig an die technischen und organisatorischen Entwicklungen angepasst.

Porsche: Die Daten werden nur nach expliziter Einwilligung des Kunden gemäß den Regeln der DSGVO verarbeitet.

Volvo: ja

VW: Ja, die Funktion ist werksseitig deaktiviert und muss vom Kunden aktiviert werden, Details dazu finden Sie hier: <https://www.portal.volkswagen-we.com/portal/web/de/content/-/content/legal/car2x-privacy-policy>

15. Was passiert bei einem C2X Use-Case, wenn vor Ort kein Mobilfunkempfang herrscht?

Audi: Aktuell keine Aktualisierung der Datenübertragung ohne Mobilfunkempfang. Zukünftige C-V2X Technologie (Standard PC5 = V2V, V2P, V2I) kann auch direkt zwischen Teilnehmern Daten austauschen, ohne auf Mobilfunk-Stationen angewiesen zu sein.

BMW: Erkannte Gefahren werden im Fahrzeug temporär und anonymisiert gespeichert und bei wieder hergestellter Netzverbindung an das Backend übertragen. Somit gehen wichtige Gefahrenwarnungen nicht verloren und nachfolgende Fahrzeuge können frühzeitig gewarnt werden, bevor sie in Gebiete mit schlechter Mobilfunkverbindung einfahren. Mit der Prädiktion der Netzqualität in 5G-Netzen wird diese Funktionalität zukünftig erheblich verbessert.

Ford: In diesem Fall wird keine Warnung erfolgen können.

Mercedes: Wird über Car-to-X ein Verkehrseignis erkannt und ist dabei kein Mobilfunknetz vorhanden, werden diese Informationen inklusive der GPS-Position gespeichert, bis das Fahrzeug wieder eine Funkzelle erreicht hat. Anschließend wird das Verkehrseignis an die Mercedes Intelligent Cloud geschickt, die sie sofort an alle Mercedes-Benz Fahrzeuge in einem größeren Umkreis sendet. So kann auch vor Verkehrseignissen, die im Funkloch liegen, gewarnt werden. Da es sich um eine kleine Datenmenge handelt, können die Verkehrseignisse auch dann übertragen werden, wenn nur eine geringe Bandbreite zur Verfügung steht.

Porsche: Aktuell erfolgt keine Aktualisierung der Dienste ohne Mobilfunkempfang. Zukünftig wird aber eine direkte Kommunikation der Verkehrsteilnehmer möglich sein.

Volvo: keine Warnung

VW: Car2X-Fahrzeuge oder Car2X-Verkehrsinfrastruktur können ohne Mobilfunkempfang miteinander kommunizieren.

16. Wie lange dauert es minimal, durchschnittlich und maximal, bis eine von einem C2X-Fahrzeug aus Ihrem Haus gemeldete Gefahrenstelle bei einem anderen C2X-Fahrzeug angezeigt wird (Ende zu Ende)?

Audi: Aktuell: minimal: 1 min, maximal: 2 min. Zukünftige C-V2X Technologie auf Basis 5G: 100 – 200 ms. Lokale Gefahreninformation: Erste Warnung bei 2000 m vor dem Event

BMW: Im Push-Modus erfolgen Meldungen minimal unter 1 Sekunde bzw. serviceabhängig im Bereich von Sekunden, die Verteilung latenzunkritischer RTTI-Meldungen erfolgt alle 1 bis 3 Minuten. Die de-facto unendliche Reichweite von Backend geführten Warnmeldungen schafft einen großen Mehrwert für Kunden wie z.B. eine weiträumige Umfahrung von Gefahrenstellen. Auch das Abstellen eines Pannenfahrzeugs führt bei BMW Fahrzeugen – anders als bei Wettbewerbern mit Kurzreichweitenkommunikation – nicht zum Verlust der Warnfunktion, da die im Backend gespeicherten Informationen weiterhin an alle betroffenen Verkehrsteilnehmer verteilt werden.

Ford: zwischen 20 und 60 Sekunden

Mercedes: Die Übertragungszeit bis zur Anzeige beträgt typischerweise 1-2 Sekunden, Ende zu Ende. Das ist heute über LTE und moderne Server von Fahrzeug zu Fahrzeug bereits möglich. Der neue Mobilfunkstandard 5G verspricht Übertragungszeiten im Millisekunden-Bereich, sodass noch schnellere Übertragungen realisiert werden können.

Porsche: Minimal: 10 s, Durchschnitt: 1 min, maximal: 2 min. Zukünftig wird bei der direkten Kommunikation zwischen Fahrzeugen die Meldung in unter einer Sekunde angezeigt.

Volvo: unmittelbar – bei guter Verbindung

VW: Üblich wären Werte zwischen 100-200 Millisekunden, da direkte Kommunikation. Bei künftigen 5G-basierten Mobilfunklösungen werden ähnlich kurze Meldezeiten erwartet. Heute vergehen bei Mobilfunk-Lösungen zwischen ein und zwei Minuten. Für unmittelbare Gefahren ist die WLANp-Technik also im Vorteil, ihre Reichweite aber begrenzt (bis 800 m).

17. Welche anderen Fahrzeug-Hersteller verbauen aktuell C2X-Module, die Warnungen von Modellen Ihres Hauses empfangen können?

Audi: Volkswagen-Konzern und andere OEMs, die auf die HERE Plattform zugreifen. Ausblick: C-V2X herstellerunabhängig.

BMW: Alle Hersteller, die grundsätzlich an die Plattform HERE oder MDM angebunden sind, um Echtzeitverkehrsdaten und Gefahrenwarnungen zu teilen und zu erhalten. Die BMW Group stellt seit Mitte 2019 sicherheitsrelevante Verkehrsdaten jedem für nicht-kommerzielle Zwecke zur Verfügung und arbeitet zusammen mit anderen Herstellern und Unternehmen anderer Industrien an Pilotprojekten zum übergreifenden Austausch von sicherheitsrelevanten Verkehrsdaten.

Ford: Einige deutsche Fzg.-Hersteller nutzen die HERE Technologies Dienste, die die Gefahrenwarnungen unserer Fahrzeuge zu nutzen. HERE Technologies könnte dazu eine Aussage treffen.

Mercedes: Mercedes-Benz hat Car-to-X Mobilfunk 2013 in einer Smartphone App implementiert und ab 2016 in die Navigations-Systeme vieler Baureihen. Lange Zeit waren wir damit die alleinigen Anbieter eines solchen Services. In der Zwischenzeit gibt es verschiedene Ansätze, die Daten zu teilen. Einen privatwirtschaftlichen, bei dem die Daten der OEMs geteilt werden und Serviceprovider den OEMs einen Sicherheitsservice anbieten.

Auf europäischer Ebene gibt es eine Data Task Force, die sich mit der Frage beschäftigt, wie solche Sicherheitsdaten optimal für die Verkehrssicherheit genutzt werden können. Vorgesehen sind sogenannte National Access Points, also staatliche Server, über die die Daten zur Verfügung gestellt werden.

Porsche: Aktuell können alle Daten von HERE verarbeitet werden. Das System wird vom VW Konzern, BMW und Daimler genutzt. Perspektivisch sollte eine herstellerunabhängige Kommunikation möglich sein.

Volvo: keiner

VW: Volkswagen setzt seit kurzem als erster Hersteller diese Technologie in Europa ein.

18. Sind die C2X Backoffice – Backoffice Kommunikationswege standardisiert und ratifiziert? Ebenso Backoffice – RSU und Backoffice – Nachrüst-Device OBUs?

Audi: Ausblick: C-V2X erfordert kein Backoffice-Backoffice und die Kommunikation ist standardisiert.

BMW: Ja, als Industriestandard (HERE) bzw. standardisierte Schnittstelle des MDM. Die Informationsinhalte sind z.B. über das europäische DATEX II Format standardisiert. Letzteres gilt auch für Remote Software Upgrades und Nachrüst-Device-Anbindungen.

Ford: LHI Inhalte sind standardisiert. Es gibt aber verschiedene Standards zwischen den OEMs RSU.

Mercedes: Da wir als erstes die mobilfunkbasierte Car-to-X Technologie zu einem frühen Zeitpunkt eingeführt haben, gab es damals noch keine speziellen Standards. Wir verwenden die Standard Mobilfunk- und Servertechnologie, die jedem offensteht. So können wir zum Beispiel auch Daten des Mobilitätsdaten-Marktplatzes der Bundesanstalt für Straßenwesen empfangen und an unsere Fahrzeuge senden. Das sind die Wanderbaustellen, die die Autobahnverwaltung in Hessen über Mobilfunk meldet.

Porsche: Aktuell findet keine Backoffice-Backoffice-Kommunikation statt. Für zukünftige C2X-Anwendungen ist das auch nicht vorgesehen, da diese auf direkter Kommunikation aufbauen.

VW: C2X über WLANp basiert auf direkter Kommunikation ohne Backend.

Hersteller, die derzeit kein C2X anbieten

FCA: (Pressemitteilung von 2019 über künftige Technologien)

Hyundai: Aktuell verfügt keines unserer Fahrzeugmodelle über C2X, eine Integration der Technologie in die Fahrzeuge ist auf absehbare Zeit nicht geplant.

Dennoch beschäftigt sich Hyundai intensiv mit der Technologie. Seit verganginem Jahr erprobt Hyundai autonomes Fahren auch in Europa – unter anderem in Deutschland – mit einem speziell ausgerüsteten Modell der Kompaktklimousine Hyundai Ioniq Hybrid. Dabei stehen die Kommunikation mit anderen Fahrzeugen (C2C) und der Informationsaustausch des Wagens mit der Verkehrs-Infrastruktur (C2X), also zum Beispiel Ampeln, im Fokus. Sowohl Geschwindigkeitsanpassungen als auch Spurwechsel kann der eingesetzte Hyundai Ioniq Hybrid mittels der Interaktion mit der an den Kreuzungen installierten Technologie realisieren. Außerdem kann das Hyundai Forschungsfahrzeug zum Beispiel vor einem Abbiegevorgang von einem anderen Wagen, der aus der Seitenstraße kommt, Informationen darüber erhalten, ob dort Fußgänger die Straße überqueren – und so die Geschwindigkeit bereits im Vorfeld reduzieren.

Kia: Aktuell ist C2X nicht Bestandteil unserer Fahrzeuge. Über mögliche Pläne zur Einführung derartiger Technologien können wir zum jetzigen Zeitpunkt keine weitere Auskunft geben.

Mazda: Aktuell haben wir keine Modelle, die mit V2V/V2X-Technologien ausgestattet sind. Leider können wir im Moment noch keine genauen Einblicke in die Entwicklungen der zukünftigen Kommunikationsmethoden unserer Fahrzeuge gewähren, arbeiten jedoch verstärkt an Technologien rund um das autonome Fahren. Neben den gestiegenen gesellschaftlichen Forderungen zu dieser Art der Fortbewegung, sehen wir hier signifikante Verbesserungspotenziale im Bereich der Verkehrssicherheit.

Mit dem Mazda Co-Pilot-Konzept konzentriert sich Mazda jedoch nicht auf ein völlig maschinenorientiertes Konzept, bei dem der Fahrer vollständig ersetzt wird, sondern auf ein System, in dem der Mensch im Mittelpunkt steht und ein System die menschliche Bedienung erleichtert und ergänzt. Die Freude am Fahren bleibt somit weiter erhalten und das System greift nur dann ein, wenn der Fahrer in einer Situation zu spät oder falsch reagiert und führt das Auto an einen sicheren Ort. Das Co-Pilot-Konzept soll bis 2025 serienmäßig angeboten werden soll.

Mitsubishi: Momentan hat Mitsubishi Motors ein C2X System nicht im Angebot. Jedoch beobachtet Mitsubishi Motors selbstverständlich alle am Markt befindlichen Assistenz- und Kommunikationssysteme und wird selbstverständlich bei Bedarf auf Veränderungen in den Kundenbedürfnissen reagieren.

Nissan: Nissan sieht in der Weiterentwicklung von Assistenzsystemen einen wichtigen Beitrag zur Verkehrssicherheit und hat entsprechende Systeme immer wieder frühzeitig in sein Angebot integriert.

Aktuell sind jedoch C2X (Car-to-X-) bzw. C2C (Car-to-Car)-Systeme in Fahrzeugen von Nissan noch nicht verfügbar.

Renault/Dacia: Wir haben kein C2X/V2X im Angebot.

Seat: C2X is a very innovative technology, which is already being implemented for the Volkswagen brand. At SEAT we are currently analysing the possibility of introducing this technology in our models.

SsangYong: Bei SsangYong verfügt noch kein Modell über C2X serienmäßig oder als Sonderausstattung.

Skoda: Im Moment ist uns diesbezüglich noch nichts bekannt.

Subaru: Subaru-Modelle sind heute noch nicht mit dieser Technologie ausgestattet und ich kann Ihnen derzeit auch keinen Zeitpunkt nennen, wann dies der Fall sein wird.

Suzuki: Wir haben aktuell noch kein Fahrzeug mit C2C in unserem Modellportfolio.

Herausgeber/Impressum

ADAC e.V.
Test und Technik
81360 München
E-Mail tet@adac.de
www.adac.de