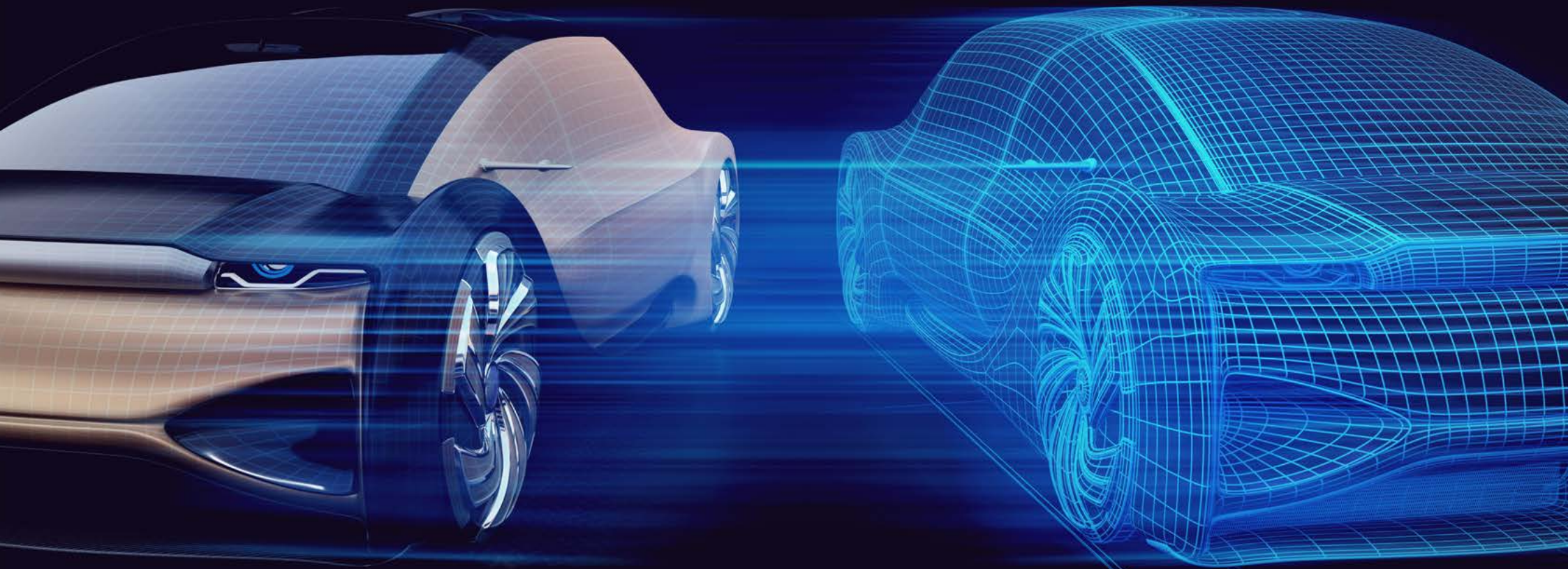


WHITEPAPER

Der Digitale Zwilling in der Praxis

Datenschutzkonformität für die Zukunft der Smart Car Insurance



expleo.com

(expleo)

Der Digitale Zwilling – auch als Digital Twin bekannt – ist eines der Top-Schlagworte der jüngsten Digitalisierungswelle. Unternehmen beschäftigen sich jetzt vermehrt mit der Entwicklung von Systemen und Ansätzen, die nicht nur während der Konzeptions-, Prototyping-, Test- und Designoptimierungsphase helfen sollen, sondern auch während der Betriebsphase, mit dem Ziel diese über den gesamten Produktlebenszyklus und darüber hinaus einsetzen zu können.

Aufgrund von verändertem Kundenverhalten und disruptiven Technologien beschleunigt sich der Druck in vielen Bereichen so sehr, dass das „klassische“ Handwerkzeug nicht mehr ausreicht. Prozesse innerhalb der Entwicklung müssen daher schneller ablaufen, stärker parallelisiert werden und überflüssige Schritte ganz entfallen.

Der Digitale Zwilling bietet ein wesentliches Mittel für Produktivitätssteigerungen im Zeitalter der industriellen Digitalisierung. Ein Abbild von der Entwicklung bis zur Fertigung von Produkten, Produktionsanlagen, IT-Systemen oder von ganzen Systemlandschaften über den gesamten Lebenszyklus hinweg ermöglicht die Vorhersage des Verhaltens, die Optimierung der Nutzung während des Betriebs sowie das Umsetzen von Erkenntnissen aus früheren Erfahrungen.

Ein Digitaler Zwilling lässt sich allgemein als virtuelles Abbild eines real existierenden, physischen oder nicht physischen Gegenstands beschreiben.



Dabei ist es unerheblich, ob das Gegenstück in der realen Welt bereits existiert oder nicht, da der Zwilling bereits zentrale Eigenschaften eines noch in der Planungsphase stehenden Gegenstandes (Produkt, IT-Komponente, Systemlandschaft, etc.) besitzen kann. Somit spielt er bei der Entwicklung und Optimierung von Produkt, Produktion und Performance eine wichtige Rolle.

Es spielt dabei keine Rolle, ob ein Digitaler Zwilling für personenbezogene oder maschinelle Einsatzzwecke Anwendung findet. In beiden Fällen steht das Ziel einer effizienteren Gestaltung einer „bestimmten“ Situation.

Jedes Unternehmen verfolgt dabei den Ansatz im Vorfeld entscheiden zu können, inwieweit kompatibel ein neues Produkt oder allgemein eine Änderung am System ist und mit welchen einzelnen Zeiten (Durchlaufzeit, Taktzeit) in den verschiedenen Stationen zu rechnen ist und dementsprechend Ressourcen eingeteilt werden sollten. Die Ermöglichung eines übergreifenden Informationsaustauschs und der Fähigkeit, verschiedene Informationen in einem einheitlichen Format zu repräsentieren, stehen bei der Realisierung von Digitalen Zwillingen zentral im Vordergrund.

Die Wertschöpfung findet ausschließlich in der realen Welt statt. Durch den Digitalen Zwilling bekommen Unternehmen das wahre Produktleben zurückgespiegelt und können Veränderungen der Wertschöpfungskette ohne Implementierung simulieren.

Durch die permanente Überwachung des realen Objekts können optimale Parameter effektiver abgeleitet und über den gesamten Lebenszyklus zur Optimierung der Nutzung während des Betriebs, zur Vorhersage des Verhaltens sowie der Umsetzung von Erkenntnissen aus Daten eingesetzt werden. Hinzu kommt, dass die Vernetzung verschiedener Informationsquellen, dem Internet of Things und der visuellen Darstellung des realen Objekts einen plattformunabhängigen Zugriff auf sämtliche Informationen für alle Stakeholder ermöglicht.

Die Implementierung eines Digitalen Zwillings ist ein gekapseltes Softwareobjekt, das eine einzigartige physische Einheit widerspiegelt. Es beruht auf Sensoren (Schnittstellen) oder anderen Daten, um den Zustand des Objekts zu verstehen und potenziell darüber zu berichten. Zusätzlich zum Empfangen von Daten aus der realen repräsentierten Entität kann ein digitaler Zwilling Daten, Software, Modelle und Aktualisierungen zu der realen Entität oder einem System in der Nähe herunterladen. Daten von mehreren Zwillingen können für eine zusammengesetzte Ansicht über mehrere reale Entitäten aggregiert werden.

Das Konzept des digitalen Zwillings geht dabei in Richtung eines Ökosystems, das Daten verschiedener Zwillinge miteinander verknüpft, um so einen Mehrwert für den Nutzer zu schaffen (Gartner März 2018).

Der eigentliche Begriff Digitaler Zwilling bildet somit eine einzigartige Plattform, bestehend aus einem Modellierungswerkzeug, einem Simulationswerkzeug und zuletzt einem Werkzeug zur Datenerfassung, das in Echtzeit (synchron) Design, Daten und Produktion, aber auch die Entwicklung eines Systems mithilfe einer einzigen Schnittstelle eine Analyse ermöglicht. So ist sichergestellt, dass der Digitale Zwilling immer die sich dynamisch verändernde Welt repräsentiert.





Der Digitale Zwilling im Betrieb: Beispiel „Datenschutz – Smart Insurance“

Der Digitale Zwilling ist das ideale Werkzeug für die Simulation und Bewertung des Fahrverhaltens von sogenannten „Smart Cars“ genutzt werden, bei der manuell durchgeführte Datenanalysen und Berichte durch automatisierte Entscheidungsunterstützung ersetzt werden.

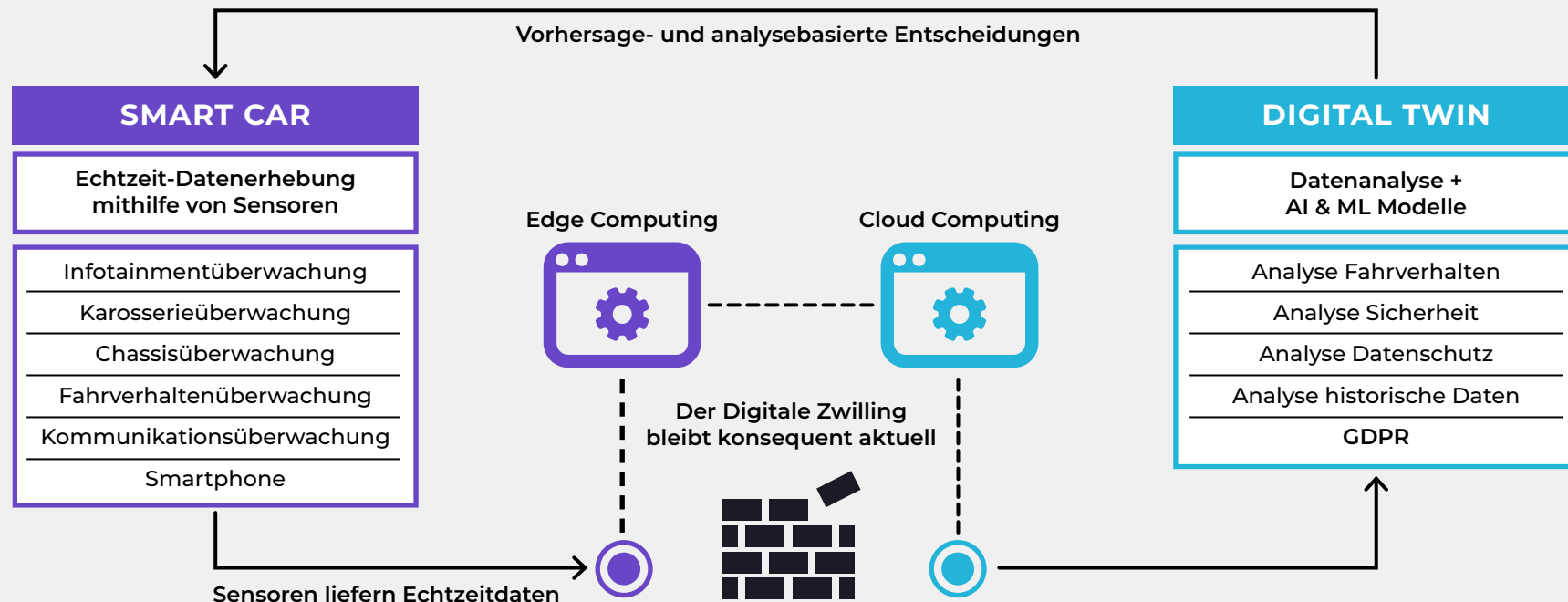
Dabei sollen historische und Echtzeitdaten aus dem betrieblichen Fahrlebenszyklus, einschließlich externer Quellen, Umweltstatistiken und behördlicher Vorschriften zur Analyse an den digitalen Zwilling gesendet werden, z. B. zur örtlichen und zeitlichen Verhaltensanalyse und deren Korrelation durch maschinelles Lernen.

Die meisten vernetzten Infotainment-Bedienelemente in „Smart Cars“ sammeln verschiedene persönliche Daten, unter anderem über das Verhalten und die Gewohnheiten des Fahrers, welche für die Analyse und Anpassung der Fahrzeugeinstellungen für den Fahrer verwendet werden können, bis hin zu integrierten Sensornavigationssystemen, die Informationen über den genauen Standort des Autos, wo es geparkt wurde und wie lange, geben können.

Die Fahrmuster, die anhand der erhobenen personenbezogenen Daten identifiziert werden, können beispielsweise einer Versicherung dabei helfen, ihre Pläne mit Sonderangeboten und Rabatten festzulegen und neue Angebote in einer von Trackingsystemen empfohlenen Weise zu platzieren.

Solche Daten können mit anderen sensiblen Informationen, z. B. Bankkonten, Gesundheitsinformationen usw. weiterverarbeitet bzw. kombiniert werden. In Abbildung 1 sind das Smart Car Fahrzeug (reales Objekt) und seine digitale Abbildung bzw. Repräsentanz (digitaler Zwilling) über Cloud und Edge Computing miteinander verbunden. Das Smart Car Fahrzeug erfasst verschiedene Meldungen und Zustände, die von den Bordsensoren des Fahrzeugs gemessen werden und verarbeitet diese Daten dezentral, d. h. dort wo sie auch generiert werden. In der Cloud erfasst der Digitale Zwilling alle Informationen zum Betriebsfahrzeugzustand des Fahrzeugs, einschließlich seiner Herstellungs- und Betriebshistorie, und sendet diese Informationen an die Stakeholder.

Abbildung 1









Der „Echtzeit-Einblick“ in die betrieblichen Fahrzustände und damit die Aktualität des Digitalen Zwillings ermöglichen somit eine Steigerung der Effizienz während des Betriebs und gleichzeitig eine automatisierte Rückmeldung an den Fahrer.

Da Edge- und Cloud-Computing häufig Sicherheits- und Datenschutzprobleme aufwerfen, besteht das Ziel der Entwicklung des Digital Twins in diesem Artikel darin, personenbezogene Daten automatisiert zu erkennen und zu bewerten, die damit verbundenen Datensparsamkeit zu verbessern und die Einhaltung der GDPR (DSGVO) zu gewährleisten. Das Gesamtergebnis soll schnellere und fundierter Entscheidungen über mögliche Datenschutzschwachstellen im Zusammenhang mit dem Betriebslebenszyklus des Fahrens liefern. In diesem Szenario nutzt der Smart Car Fahrer nun die Infotainment-Steuerungen, ihre Funktionalitäten und die damit verbundenen Datenschutzrisiken, siehe Abbildung 2.

An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass jede auf einem Smartphone ausgeführte Aktion und gespeicherte Information der Gefahr unterliegen, manipuliert und auf unberechtigte Weise abgerufen werden kann.

Abbildung 2

ASSETS UND FUNKTIONEN	DATENSCHUTZRISIKO
 Infotainmentüberwachung Navigationsdienste, Karten, Unterhaltung, Audio/Video, Kameras, Verkehrs-informationen, externe Medien	Anzeige von Informationen zum aktuellen Standort und Navigationsverlauf des Nutzers, Anruferverlauf, Geofencing-Daten zu Fahr- und Arbeitsroutinen, Herzfrequenz und Puls, Gesundheitsdaten, Bankkonten usw.
 Karosserieüberwachung Türen/Fensterschließung, Anschnallgurt Nutzung, Klimaanlage	Aufdecken von Informationen über Fahrverhaltensmuster und -präferenzen von Benutzern
 Chassisüberwachung ADAS (Advanced Driver Assistance System) meldet dem Fahrer Daten.	Aufdecken sensibler Informationen in Verbindung mit GPS-Daten und Verkehrswarnungen, verbundenen Smartphone-Daten, toten Winkeln, Audiowarnungen usw.
 Fahrverhaltenüberwachung Geschwindigkeitsüberwachung, abruptes Fahrverhalten, etc.	Fahrmuster und Vorlieben; Geschwindigkeit
 Kommunikationsüberwachung Authentifizierungsfunktion: Konnektivität mit externen Services mithilfe GSM oder über das Smartphone; gestohlenen Fahrzeugtracking, etc.	Aufdeckung von gespeicherten Smartphone-daten; Teilen von personenbezogenen Daten über Smartphone mit: Diensteanbietern, Entwicklern, Kriminellen, die den physischen Zugang zu Geräten hacken, Verhaltensmarketing; Regierung; Geotags GPS-Funktionen zum Einbetten des genauen Standorts in Beiträge oder Fotos usw.
 Smartphone Authentifizierungsfunktion: Konnektivität mit Smart Car Services und anderen Applikationen beispielsweise mithilfe einer Netzwerkfreigabe (Tethering), etc.	Unautorisierter Zugriff und Manipulation von gespeicherten Daten/Informationen auf dem Smartphone, z.B. E-Mails, Instant-Messenger-Apps, Standortdaten und -verlauf, Anruferverlauf, Online-Konten und in das Telefon eingegebene Passwörter, Fotos, etc.

Die Dienstleistung eines Versicherungsunternehmens (Stakeholder) dargestellt in Abbildung 3 soll nun ein Szenario vorstellen, bei dem Daten mit Informationen zum Fahrverhalten des Autos beobachtet und erhoben werden (z. B. Geschwindigkeit, plötzliche Beschleunigung und/oder verzögertes Abbremsen, eCall-Systemhistorie über Verkehrsunfälle, Standorthistorie, usw.), um infolge diese Daten mit den Smartphone-Daten des Autofahrers zu korrelieren, was gleichzeitig den Zugriff auf eine Vielzahl personenbezogener Daten ermöglicht (z. B. Adresse und Name des Autofahrers, Bankverbindung, etc.).

Auf Basis des abgeleiteten Wissens und ihrer Erfahrungen erstellt das Versicherungsunternehmen eine spezielle „Pay How You Drive“- Versicherungsprämie, die dem Fahrer angeboten werden soll.

An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass das in Abbildung 3 dargestellte Szenario nicht über die Funktionalität des digitalen Zwillings verfügt, um datenschutzbezogene Anomalien zu bewerten.

Abbildung 3

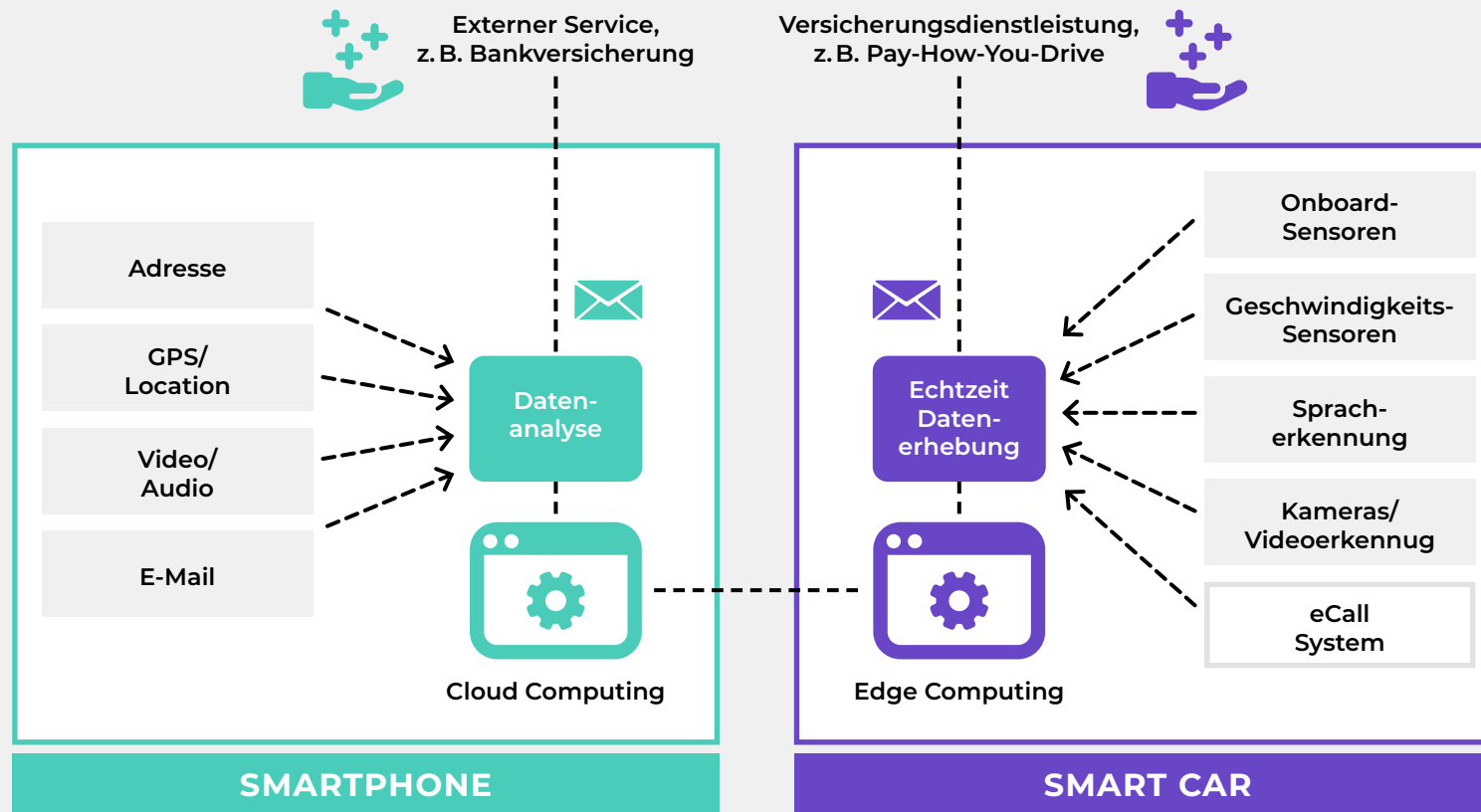


Abbildung 4

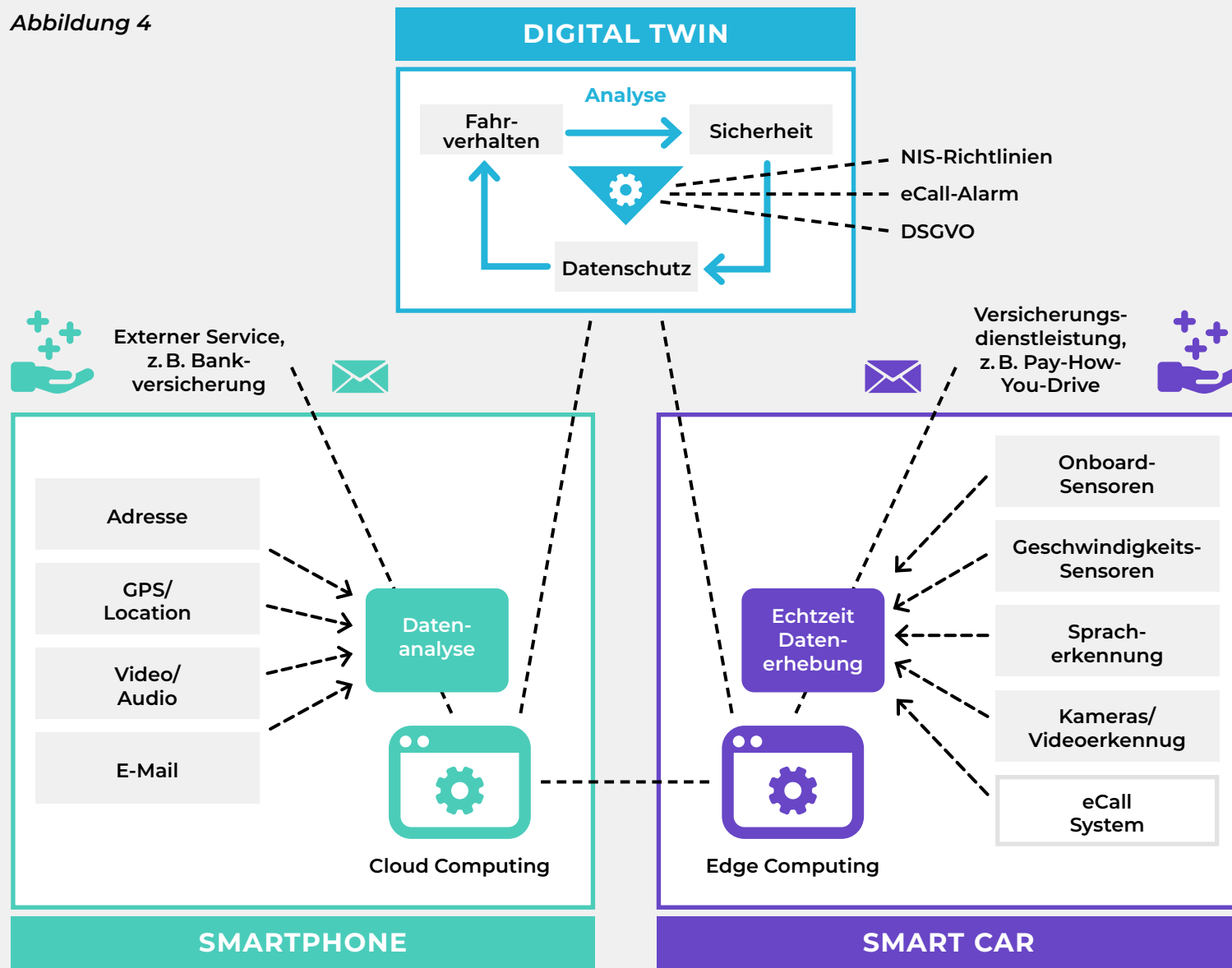


Abbildung 4 veranschaulicht das gleiche Szenario wie in Abbildung 3, mit dem Unterschied, Datenschutzbewertungen basierend auf speziell entwickelten Funktionalitäten des digitalen Zwillinges durchzuführen zu können.

Der Service eines Versicherungsunternehmens analysiert nun Daten, die Informationen zum Fahrverhalten des Fahrzeugs enthalten und kombiniert diese mit den gewonnenen Daten vom Smartphone des Autofahrers. Die auf dem Digital Twin basierenden Mechanismen zur Verbesserung des Datenschutzes prüfen auf Datenschutz-Bedenken, um mögliche Risiken von Datenschutzverletzungen zu verhindern und zu minimieren.

Um Datenschutzaspekte über das Verhalten und der Leistung von Smart Cars zu erlernen, zu simulieren und vorherzusagen, berücksichtigen die ML-basierten Algorithmen zur Verbesserung der Privatsphäre des digitalen Zwillinge Datenmodelle, einschließlich

1. Echtzeit-Sensormessungen (Daten), die während des gesamten Betriebslebenszyklus gesammelt werden
2. Historischer Daten in Bezug auf den Betriebslebenszyklus
3. DSGVO-Anforderungen, die als integriertes Basis-Expertenwissen implementiert wurden (Abb. 2)
4. Abstraktion und damit Quasi-Anonymisierung von Verhaltensgruppen in einem einzigen Digitalen Zwilling

Assets, die sensible personenbezogene Daten enthalten, müssen identifiziert werden, während Datenschutzanomalien durch einen iterativen Prozess, der ML-Algorithmen nutzt, erkannt und ausgewertet werden, um individuell jedes Asset des Autos im Laufe der Zeit erlernen zu können. Die überwachten ML-Algorithmen werden trainiert, um Daten in anomale und nicht-anomale Daten zu klassifizieren.

Ein Mensch würde all diese Daten nicht bearbeiten, geschweige denn verarbeiten können. Der digitale Zwilling hingegen, welcher in seinem Datenspeicher das repräsentative Gegenstück (Modell) zum realen Objekt (inklusive der Schnittstellen) besitzt, übernimmt diese Aufgabe.

Es besteht somit nicht nur die Möglichkeit, mit einer einzigen Plattform Echtzeitdaten zu analysieren und die Erkenntnisse an das reale Objekt weiterzugeben, sondern auch mit den gewonnenen Daten Simulationen durchzuführen, noch bevor diese in der Realität geschehen.



Über den Autor



CEMRE KOC

Quality Assurance Lead

cemre.koc@expleogroup.com

Cemre Koc hat einen Master of Science in Empirischer Sprachwissenschaft mit dem Schwerpunkt Computationale Linguistik an der Goethe Universität Frankfurt erworben. Seit 2020 ist er bei der Expleo als Quality Assurance Lead tätig und beschäftigt sich im Rahmen diverser Kundenprojekte mit dem Thema Digitaler Zwilling und verschiedener Automationsansätze über Prozessmodelle. Aus seiner Sicht wird der Digitale Zwilling ein elementarer Bestandteil künftiger Softwareentwicklungen sein.

Wer wir sind

Expleo ist ein weltweit tätiger Anbieter von Ingenieurs-, Technologie- und Beratungsdienstleistungen, der führende Unternehmen partnerschaftlich in ihrer Geschäftstransformation begleitet und sie bei der Realisierung operativer Spitzenleistungen und zukunftssicherer Geschäftstätigkeiten unterstützt.

Expleo profitiert von mehr als 40 Jahren Erfahrung in der Entwicklung komplexer Produkte, der Optimierung von Fertigungsprozessen und der Qualitätssicherung von Informationssystemen. Es ist das Bestreben der Expleo Group, bei jedem Schritt des Wertschöpfungsprozesses Innovationen voranzutreiben, wobei sie auf fundierte Branchenkenntnisse und umfassendes Fachwissen in Bereichen wie KI-Engineering, Digitalisierung, Hyperautomatisierung, Cybersicherheit und Datenwissenschaft aufbaut.

Als Unternehmen, das Wert auf Verantwortungsbewusstsein und Diversität legt, verpflichtet sich die Expleo Group dazu, ihren Geschäften mit Integrität nachzugehen und auf mehr Nachhaltigkeit und Sicherheit für die Gesellschaft hinzuwirken.

Expleo verfügt global über eine weitreichende Präsenz, mit über 15.000 hochqualifizierten Expertinnen und Experten, die in 30 Ländern Mehrwert schaffen und einen Umsatz von über 1 Milliarde Euro erwirtschaften.

(expleo)

Think bold, act reliable