



Automotive Health

Zukunftstrend und neues Geschäftsfeld



Inhalt

Einleitung	5
Hersteller- und Lieferantenbeispiele	7
Automotive Health	9
Ausblick und Perspektiven.....	11
Weiterführende Informationen.....	12

Impressum

Autor

Prof. Dr. Werner Olle,
Co-Founder CATI

Mitwirkende

Martin Schuler,
Projektleiter DiSerHub-Ost

Lennardt Söhngen,
Projektmanager,
FIR e. V. an der RWTH Aachen

Franziska Sommer,
Projektmanagerin,
FIR e. V. an der RWTH Aachen

Satz und Design

FIR e. V. an der RWTH Aachen

Bildnachweise

S. 1: © ProstoSvet – stock.adobe.com
S. 3: © AUDI AG <https://www.audi-mediacenter.com/de/fotos/detail/audi-fitdriver-funktionen-28306>
S. 4, S. 11: © Have a nice day – stock.adobe.com
S. 9: © somchai20162516 – stock.adobe.com

Lizenzbestimmung/Copyright

Open Access: Dieses Whitepaper wird unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-SA 4.0) veröffentlicht (creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de).



Projekt DiSerHub
FIR e. V. an der RWTH Aachen
Campus-Boulevard 55 | 52074 Aachen

E-Mail: projekt.DiSerHub@fir.rwth-aachen.de
diserhub.de

Einleitung

Mobile-Health-Anwendungen in Form von Gesundheits-Apps befinden sich heute bereits weltweit auf Milliarden von mobilen Endgeräten und Wearables (Smartphones, Uhren, Armbänder u. a.) und dienen dem Nutzer als Lifestyle-Instrument, Diagnoseberater oder Medizinprodukt. Diese ermöglichen dem Nutzer je nach Funktionalität des Produkts, Gesundheitsdaten zu erfassen, zu dokumentieren, zu analysieren und mit Ärzten, Pflegepersonal und medizinischen Einrichtungen zu teilen. Der mHealth-Markt (*mobile health*) gilt als einer der am schnellsten wachsenden Bereiche im Gesundheitswesen.

Diesem Trend kann sich auch das Auto als ‚Digital Device‘ nicht entziehen. „Automotive Health“ steht

als Oberbegriff für alle digitalen Health-Anwendungen, die im Auto technisch möglich geworden sind und die sich im Zuge des ‚Software-defined Car‘ stetig weiterentwickeln werden.

Das Themenfeld ‚Automotive Health‘ hat bereits auf der CES 2016 (*Consumer Electronics Show*) eine herausragende Rolle gespielt. Auf dieser mittlerweile wichtigsten Automesse, in deren Rahmen auch jährlich der *Digital Health Summit* stattfindet, hat u. a. Audi sein ‚FitDriver‘-Konzept vorgestellt und mit dem Slogan „My Audi cares for me“ medienwirksam auf einen neuen Trend künftiger Automobilität aufmerksam gemacht.

Audi FitDriver – Funktionen

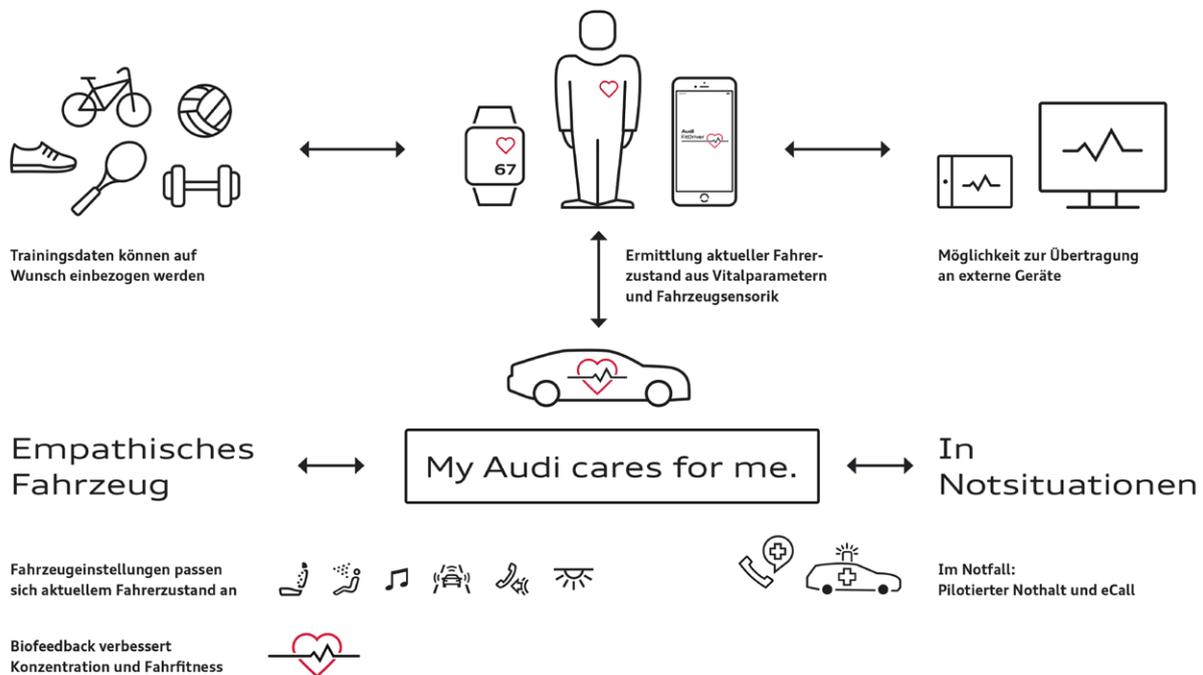


Abbildung 1: Audi FitDriver – Funktionen (© AUDI AG)

In diesem Konzept sind wesentliche Features angelegt, die für die „Automotive Health“ bis heute von Bedeutung sind:

- **Basis: Erfassung von Vitaldaten** des Fahrers
- Anwendungsbereich **Wellbeing**: automatische Auslösung situationsgerechter / ‚empathischer‘ Anpassungen im Fahrzeug-Innenraum (Klimatisierung, Beleuchtung, Sound u. a.),
- Anwendungsbereich **Safety**: Erkennen von gesundheitsbedingten Notsituationen und Veranlassung von Maßnahmen zum Schutz des Fahrers und der Insassen (perspektivisch z. B. Aktivierung E-Call, pilotierter Nothalt)

- **Externe Datennutzung**: Datenaustausch mit mobilen Endgeräten der Nutzer und der Möglichkeit, die Daten auch an externe Geräte zu übertragen (z. B. beim Arztkontakt).

Diese dank Digitalisierung und Vernetzung des Autos möglich gewordenen Technologien haben in den Folgejahren dazu geführt, Automotive Health als ein neues disruptives Geschäftsfeld zu erkennen.



Hersteller- und Lieferantenbeispiele

Auf der CES 2017 (Motto: Health meets mobility) hat Mercedes-Benz für den PKW-Bereich sein Konzeptfahrzeug ‚Fit & Healthy‘ und für den Nutzfahrzeugbereich ein System *Predictive Emergency Defense* vorgestellt, das die Herz-Kreislauf-Gesundheit des Fahrers überwacht und im Notfall eingreift (Notruf bzw. Notstopp). Hyundai hat mit seinem *Health & Mobility Cockpit* ein Sensorsystem gezeigt, das den Fitness- und Gemütszustand des Fahrers beobachtet und bei erkennbaren Anspannungen unterstützende Maßnahmen einleitet.

Auf der CES 2018 wurden zahlreiche Anwendungen von Biosensoren im Auto vorgestellt, unter Einsatz von Künstlicher Intelligenz. Interessant war die Präsentation einer B2V-Technologie (Brain-to-Vehicle) von Nissan, bei der eine Messung von Gehirnwellen mit dem Ziel erfolgt, die Konzentrationsfähigkeit des Fahrers zu verbessern und dessen Reaktionszeiten zu verkürzen. Im selben Jahr haben Jaguar und

Land Rover Lösungsansätze entwickelt, um bei allen Passagieren Anzeichen einer Reisekrankheit erkennen und diesen mit geeigneten Maßnahmen entgegenwirken zu können.

Auf der CES 2019 hat Kia mit seinem READ-Konzept (*Real-time Emotion Adaptive Driving*) einen Lösungsansatz zur interaktiven Innenraum-Anpassung präsentiert, der ausschließlich auf im Fahrzeug ermittelten Vitaldaten basiert (Gesichtsausdruck, Herzfrequenz, elektrodermale Aktivität).

Wellbeing-Technologien haben mittlerweile in einer Vielzahl von Konzept- und Serienfahrzeugen verschiedener Automobilhersteller Einzug gehalten:

- Mercedes durch Weiterentwicklung des „Fit & Healthy“-Ansatzes mit Integration von Energizing-Komfortprogrammen von der C- bis zur S-Klasse (Serie)



Abbildung 2: Energizing-Comfort-Programme (Quelle: Mercedes)

- **Ford** mit seinem *Mindful Car Concept* (IAA 2021) mit Vitaldatenüberwachung im Fahrersitz bzw. durch Smart Wearables und Aktivierung diverser Entspannungsangebote
- **Cadillac** *Concept Car Inner Space* (CES 2022), das biometrische Daten nutzt und luxuriöses Reisen in autonomen Fahrzeugen ermöglichen soll.

Systemlieferanten wie z. B. **Forvia** (Faurecia + Hella) leisten durch Sitzsysteme mit kapazitiven Sensoren hierzu wesentliche Beiträge. Software-Spezialisten wie die Unternehmen Neonrode, Nuralogix Anura und Magnica SensePlus entwickeln neue Verfahren zur Ermittlung des physischen und mentalen Wohlbefindens des Fahrers unter Nutzung von Bildsensoren, Kameras und Elektroden zur Messung von Gehirnwellen (CES 2024).

Im Anwendungsbereich Safety sind spätestens ab 2020 weiterentwickelte Driver-Monitoring-Systeme (DMS) für die Automobilhersteller zu einer Must-have-Technologie geworden, um Unfallursachen durch menschliches Fehlverhalten zu reduzieren.

- **Volvo** setzt im neuen EX 90 zur Echtzeit-Erkennung von Blickmustern und Lenkverhalten Innenraumsensoren, zwei Kameras sowie ein kapazitives Lenkrad ein. Bei Bedarf werden geeignete Unterstützungsmaßnahmen eingeleitet, von Warnsignalen für den Fahrer bis zum Notstopp und Einschalten der Warnblinkanlage.
- Auch der 2023 vorgestellte Elektro-SUV des türkischen Herstellers **TOGG** enthält einen Gesundheitsmonitor zur Erfassung von Vitaldaten und einen Aufmerksamkeitsassistenten.
- Dies zeigt auch das auf dem *Mobile World Congress 2024* in Barcelona von **Renault** vorgestellte Konzeptfahrzeug H1st vision (*Human First Vision*), in das zahlreiche Innovationen der Start-up-Community ‚Software République‘ eingeflossen sind. Sensoren im Lenkrad und im Sicherheits-

gurt, Kameras und ein Mikrofon hinter dem Rückspiegel erfassen den Gesundheitszustand des Fahrers (Puls, Atemfrequenz, Stimme, Mimik). Bei festgestelltem erhöhtem Stresslevel werden Maßnahmen vorgeschlagen (Atemübungen, Fahrpause). Mit Einwilligung des Fahrers können bei einer Pause Gesundheitsdaten an einen medizinischen Hilfsdienst gesendet und ggf. eine Videokonferenz mit einem Arzt veranlasst werden. Bei einem erkannten Notfall wird automatisch ein Rettungsdienst verständigt.

Auch an Lösungen für diesen Anwendungsbereich sind namhafte Lieferanten maßgeblich beteiligt. In den Jahren 2020 – 2023 haben auf der CES-Tier-1-Lieferanten, wie z. B. **Bosch**, **Continental**, **Asahi Kasei**, **Visteon**, und Software-Entwickler wie **Smart Eye** oder **ams Sensors** Weiterentwicklungen für Driver-Monitoring-Systeme (DMS) präsentiert, die in zunehmendem Maße KI-basiert und auf die unterschiedlichen Level des autonomen Fahrens ausgerichtet sind. Dabei kommen Kameras im Display, biometrische Lenkräder, Bildsensoren, Elektroden im Fahrersitz u. a. zum Einsatz.

Auch wenn nicht alle der genannten Beispiele unmittelbar in Serie gehen, zeigt dieser virtuelle Rundgang durch die CES der letzten Jahre, ergänzt um weitere Messen und Produktpräsentationen, dass das Thema Automotive Health in der Branche längst angekommen ist. Wie kein anderer Hersteller praktiziert und fördert Toyota mit seinem bereits 2011 in Ann Arbor gegründeten *Collaborative Safety Research Center* (CSRC) die Zusammenarbeit mit ca. 30 verschiedenen Partnern (Universitäten, Kliniken und Forschungseinrichtungen), was auch Projekte zur Automotive Health einschließt.

Automotive Health

Automotive Health = Vitalität + Wellbeing + Safety

Allein dieses Zielbündel einer Automotive Health veranschaulicht, wie weit sich das moderne Auto von einem reinen Fortbewegungsmittel entfernt hat.

- Erste Priorität hat immer das Ziel Safety, deren Erreichung nicht nur durch die Fahrzeugtechnik bestimmt wird, sondern auch durch den Risikofaktor Mensch.
- In dem Maße, wie das Auto auf dem Weg zum (teil-)autonomen Fahren neben dem Zuhause und dem Arbeitsplatz zum ‚Third Place‘ wird und sich die Nutzerzentrierung auf alle Passagiere bezieht, stellt das Wohlbefinden an Bord (Wellbeing) eine unverzichtbare Zielgröße dar.

- Die Zielerreichung von Safety und Wellbeing hängt zunächst von der Vitalität der Fahrzeuginsassen ab. Die Einbindung von Vitaldaten, die z. B. auf Wearables verfügbar sind bzw. im Fahrzeug ermittelt werden, stellen die wesentliche Eingangsgröße für geeignete Maßnahmen zur Sicherstellung von Safety und Wellbeing dar. Darüber hinaus gehört der Blick auf die persönlichen Vitaldaten vielfach zum Lifestyle gesundheits- und fitnessorientierter Nutzer.

Safety first

In der Europäischen Union ist mit der für Neuwagen ab 2018 verpflichtenden Einführung des E-Calls eine wesentliche Grundlage geschaffen worden. Dieser wird bei einem Aufprall automatisch aktiviert



(ausgelöst durch die Sensorik in Airbags und Gurtstraffer) bzw. kann bei einem Nothalt mit der Stopp-taste auch manuell betätigt werden. In beiden Fällen werden automatisch wesentliche Daten zum Fahrzeug, zur Anzahl der Insassen (sofern angeschnallt), zur Fahrzeugposition und zur Fahrtrichtung übertragen. Damit sind jedoch längst nicht alle Gefahren beseitigt, die aus menschlichem Fehlverhalten oder gesundheitlichen Notsituationen heraus entstehen können. Hier setzen die dargestellten Produktbeispiele an, die sich wesentlich auf zwei Handlungsfelder konzentrieren:

- auf präventive Unfallverhütung bei mangelnder Achtsamkeit des Fahrers (insb. durch Driver-Monitoring-Systeme)
- und Hilfestellung bei erkannten medizinischen Notfällen (durch das Fahrzeug eingeleiteter Notstopp, Aktivierung der Warnblinkanlage bzw. automatische Verständigung eines Rettungsdienstes mit Übertragung der erforderlichen Fahrzeugdaten analog des E-Calls).

Wellbeing second

Technologien, die das Wohlbefinden von Fahrer und Passagieren verbessern, sind seit Jahrzehnten Bestandteil automobiler Entwicklung. Hierzu gehören z. B. zonale Klimatisierungssysteme, Luftreinigung, Sitzheizung und -lüftung, Lordosenstütze und Massagesitze, Oberflächenheizung z. B. im Lenkrad, Dämmglas zur Minderung der Sonneneinstrahlung, Beleuchtungskonzepte u. v. m. Dieser Fahrzeugkomfort ist vielfach zum Standard in Fahrzeugen geworden, lange bevor Automotive Health ein Thema war.

Automotive Health ist mehr als nur dafür zu sorgen, dass sich die Insassen eines Fahrzeugs wohlfühlen. Insbesondere zwei Handlungsfelder sind dabei von Bedeutung:

- Hilfestellung durch präventive Maßnahmen bei erkannten physischen oder mentalen Anormalitäten durch Anpassung der Fahrzeugumgebung (Sitzposition, Klimatisierung und Lüftung, am-

biente Beleuchtung, Sound, Düfte u. a.). Diese Anpassung kann in Abhängigkeit von relevanten Vitalparametern automatisiert durch das Fahrzeug vorgenommen werden.

- Hilfestellung für Insassen mit medizinischen Vorerkrankungen (z. B. Diabetes, Herzerkrankungen, Allergien) durch laufende Überwachung des Blutzuckerspiegels, in den Autositz integrierte Möglichkeiten zur EKG-Messung, Erkennung von Luftverunreinigungen und verbesserte Filtration).

Vitalität

Die Grundlage für all diese Maßnahmen bilden die Erfassung und Auswertung relevanter Vitalparameter in Echtzeit, die im Fahrzeug erfolgen oder von Wearables an das Fahrzeug übertragen werden können. Wesentliche Daten sind dabei Blutdruck / Puls, EKG, Körpertemperatur, Hautleitwiderstände, Augenbewegungen, Mimik, Stimme, Atemgeräusche sowie Fahrerdaten vom Sitz.

Dies setzt die Integration anspruchsvoller Technologien voraus:

- bei der Erfassung von Vitaldaten (diverse Sensortechnologien, berührungslose Impedanzmessungen, Eye-Tracking, Elektroden u. a.)
- bei der Echtzeitanalyse der ermittelten Daten (Software mit komplexen Algorithmen und KI-Einsatz)
- bei der nutzerzentrierten Anzeige von relevanten Parametern (z. B. Visualisierung im Cockpit oder Head-up-Display), ohne dabei den Autofahrer zu überfordern (Aufmerksamkeit, Interpretation der Ergebnisse).

Diese Daten können auch für ein Vitalitätscoaching bzw. telemedizinische Maßnahmen genutzt werden.

Ausblick und Perspektiven

Automotive Health ist ein wesentlicher Trend zukünftiger Automobilität, der durch die Digitalisierung und Vernetzung der Autos technisch möglich und durch die damit verbundenen individuellen und gesellschaftlichen Benefits notwendig geworden ist.

Den größten Nutzen und beste Marktaussichten haben Produkte und Services im Bereich Driver-Monitoring-Systeme, die die Sicherheit des Autofahrens erhöhen. Dafür sind jedoch eine hohe Zuverlässigkeit der ermittelten Vitalparameter, multimodale Datenfusion und Schutz vor Cyberattacken zwingende Voraussetzungen. Verfügbare Marktanalysen prognostizieren für den Zeitraum 2023–2032 in diesem Segment Wachstumsraten von ca. 25 % pro Jahr.

Dazu müssen Fahrzeuge nicht zu rollenden Medizinstationen werden, deren Ausstattung aufgrund der damit verbundenen Kosten nicht einmal im Premium-

segment marktfähig wäre. Ein realistischer und kostengünstigerer Ansatz ist die Einbindung von Health-Anwendungen auf Wearables und Medizinprodukten der Nutzer und ggf. deren Verknüpfung mit einer ergänzenden Vitaldatenerfassung im Fahrzeug. Dies wird heute bereits praktiziert und wird künftig noch intensiver genutzt werden müssen, insbesondere bei Menschen mit medizinischen Vorerkrankungen.

Auch die Unterstützung bei medizinischen Notfällen wird weiter zunehmen (ggf. Ausweitung der E-Calls-Systematik und Zunahme telemedizinischer Versorgung).

Auch das breite Technologie-Angebot zum Wellbeing im Auto wird einen wachsenden Markt finden, der allerdings auf den Premium-Bereich begrenzt bleiben bzw. als *Function on Demand* zubuchbar werden wird.



Literatur

Addam, M.; Knye, M.; Matusiewicz, D.: Automotive Health in Deutschland – Wenn die Gesundheitsbranche auf die Automobilindustrie trifft. Springer Gabler, Wiesbaden 2018. DOI: 10.1007/978-3-658-20876-9

AMZ Sachsen (Hrsg.): Teilprojekt „Trendanalyse“ im Rahmen des Verbundprojekts ‚InSum‘ (Interior Hub for Sustainable Mobility). <https://www.amz-sachsen.de/projekt/interior-hub-for-sustainable-mobility-insum> und <https://www.insum-hub.de/home> (Links zuletzt geprüft: 27.08.2024)

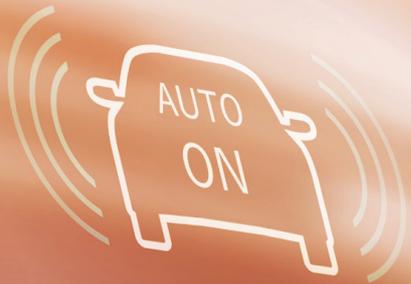
Bork, U.; Weitz, J.; Penter, V.: Apps und Mobile Health: Viele Potenziale noch nicht ausgeschöpft. In: Deutsches Ärzteblatt 115(2018)3, S. A-62 / B-57 / C-57. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/195817/Apps-und-Mobile-Health-Viele-Potenziale-noch-nicht-ausgeschoepft> (Link zuletzt geprüft: 09.08.2024)

Chemnitz Automotive Institute (Hrsg.): Interieur der Zukunft – Chancen für die Automobilzulieferindustrie in Thüringen. Chemnitz, November 2019. [in Bibliothek des FIR e. V. an der RWTH Aachen verfügbar]

Chemnitz Automotive Institute (Hrsg.): Digitalisierungstrends in der Automobilindustrie. Chemnitz, August 2023. [in Bibliothek des FIR e. V. an der RWTH Aachen verfügbar]

Glanz, A.; Bödeker, F.: [Whitepaper] Incar Wellbeing: Innovations from Healthcare for the Automotive Industry. Frankfurt am Main, 2017. https://www.innovationeninstitut.de/fileadmin/content/publikationen/pdf/White_Paper_IncarWellbeing.pdf (Link zuletzt geprüft: 09.08.2024)

Prawitz, S.: Driver Monitoring: Die EU verlangt Fahrerüberwachung und ebnet den Weg für KI im Auto. Automobil-Industrie online, 17.04.2023. <https://www.automobil-industrie.vogel.de/ki-mudigkeit-adas-driver-monitoring-a-e6e354592b7ffab-374399192581ccaf1/?cflt=rdt> (Link zuletzt geprüft: 09.08.2024)



82%
Power



32
Km/h



Zuwendungsgeber:

Gefördert durch:



Förderkennzeichen: 16THB0004A

Laufzeit: 01.09.2022 – 30.06.2025

Projekträger:



VDI / VDE Innovation + Technik GmbH

5 Partner. 5 Standorte. 1 Netzwerk.



diserhub.de