



I/MHP

A PORSCHE COMPANY

STUDIE

GAME- CHANGER KI

Die neue treibende Kraft der
Automobilindustrie

Autoren & Ansprechpartner

Lead

Augustin Friedel

Software Defined Vehicles
Augustin.Friedel@mhp.com



Autor

Marcus Willand

Mobility
Marcus.Willand@mhp.com



Lead

Matthias Borch

Artificial Intelligence
Matthias.Borch@mhp.com



Autor

Dr. Nils Schauensteiner

Transformation Advisory
Nils.Schaupensteiner@mhp.com



Ansprechpartner

Stephan Baier

Artificial Intelligence
Stephan.Baier@mhp.com



Autor

Patrick Ruhland

Transformation Advisory
Patrick.Ruhland@mhp.com



Die Studie „Game-Changer KI“ wurde herausgegeben von:

MHP Management- und IT-Beratung GmbH

Alle Rechte vorbehalten!

Vervielfältigung, Mikroverfilmung, Speicherung und Verarbeitung in elektronischen Medien sind ohne Zustimmung der Herausgeber nicht gestattet. Die Inhalte dieser Publikation sind zur Information für unsere Kunden und Geschäftspartner bestimmt. Sie entsprechen dem Kenntnisstand der Autoren zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Für die Lösung einschlägiger Probleme greifen Sie bitte auf die in der Publikation angegebenen Quellen zurück oder wenden Sie sich an die genannten Ansprechpartner. Meinungsbeiträge geben die Auffassung der einzelnen Autoren wieder. In den Grafiken kann es zu Rundungsdifferenzen kommen.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	4
Abbildungsverzeichnis	6
12 Schlüsselergebnisse	8
Willkommen im Wandel!	10
01. Revolution und Automotive-Marktpotenzial	11
02. Investitionen in Unternehmen mit KI-Fokus	12
03. Pilotprojekte und Implementierung	17
04. KI-Modelle, Ebenen und Use Cases	21
4.1 Der Game-Changer: Was mit KI erreicht werden kann	24
4.2 Automobilhersteller mit geringem KI-Investment	27
4.3 KI-Modelle: Make or Buy?	27
05. KI-Anwendungen entlang der automobilen Wertschöpfungskette	31
5.1 KI-Betrieb im Fahrzeug und in der Cloud	39
5.2 KI-Monetarisierung im Fahrzeug	43
5.3 Mehrwert von KI-Anwendungen im Unternehmen	44

06. Das möchte der Kunde: die Nutzerperspektive	47
6.1 Nutzung und Verständnis von KI-Anwendungen	49
6.2 Vor- und Nachteile – allgemein und im Fahrzeug	49
6.3 Kaufentscheidung, Vertrauen und Zahlungsbereitschaft	51
07. Erfolgsfaktoren und strategisches Vorgehen	55
7.1 Strategie und Ziele planen	56
7.2 Vom Kunden her denken – nicht von der Technologie	56
7.3 Organisatorische Verankerung und Ownership	58
7.4 Lokale Unterschiede erfordern lokales Setup	58
7.5 Die Komplexität reduzieren	60
7.6 Daten nutzen und monetarisieren	60
7.7 Checkliste für erfolgreiche Umsetzung	61
08. Herausforderungen, Verantwortung und Risiken	67
8.1 Kosten für Training und Betrieb	68
8.2 Daten und Digitalisierung als Grundlage	69
8.3 Business-Modelle und Cases für B2C und B2B	69
8.4 Ethik und Verantwortung	71
8.5 Neue Risiken und regulatorische Herausforderungen	69
09. KI-Anwendung in der Automobilindustrie: 7 Handlungsempfehlungen	71
10. Weitere Informationen	74
Literaturnachweis	76
Ansprechpartner	78
Über MHP	79

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Technologische Super Cycles – Künstliche Intelligenz als nächster relevanter Platform Shift (Coatue, 2024)	12
Abb. 2: Marktgröße KI im Automobilbereich (Precedence Research, 2024)	12
Abb. 3: Summe der Investitionen in seit 2001 gegründete KI-Firmen in Mrd. US-Dollar (Scheuer, 2024)	16
Abb. 4: Investments in die verschiedenen Layer des KI-Stacks (Coatue, 2024)	17
Abb. 5: Unternehmen mit Team und Budget für KI (Capgemini, 2023)	21
Abb. 6: Ineinandergreifende KI-Konzepte	24
Abb. 7: Visualisierung von KI als Pyramide	25
Abb. 8: Einordnung der KI-Begriffe	27
Abb. 9: Die Performance von KI-Modellen im Vergleich zu menschlichen Fähigkeiten beim MMLU-Test (iAsk, 2024)	28
Abb. 10: Schematische Darstellung des Trainings von KI-Foundation-Modellen für Fahrzeuge	30
Abb. 11: Einsatz von KI entlang der Wertschöpfungskette	32
Abb. 12: Deutliche Verbesserungen von Funktionen und Features durch KI	33
Abb. 13: Interesse an KI-Funktionen im internationalen Vergleich	34
Abb. 14: Rolle von On-Premise, Cloud und Fahrzeug für KI-Modelle	35
Abb. 15: Ebenen eines Software Defined Vehicles (SDV) (Willand, Friedel & Schuppensteiner, 2023)	36
Abb. 16: Unterschiedliche Modelle für Anwendungen und Funktionen im Bereich ADAS und AD	37
Abb. 17: Potenzial von KI in unterschiedlichen Wertschöpfungsschritten (Capgemini, 2023)	40
Abb. 18: Einsatz KI-basierter Lösungen nach Regionen	41
Abb. 19: Wichtigste Treiber für den Einsatz von KI in der Fertigung	42
Abb. 20: Wirkung von KI: Weniger Software-Anwender, kostenlose Software-Entwicklung (Coatue, 2024)	43

Abb. 21: Anwendungsmöglichkeiten von KI in der Software-Entwicklung in Anlehnung an (Wee 2024)	44
Abb. 22: Verständnis von KI im Auto	48
Abb. 23: Vorteile durch den Einsatz von KI im Auto	49
Abb. 24: Welche Vor- und Nachteile werden im Einsatz von KI gesehen	50
Abb. 25: KI im Auto: Kaufmotivation oder Blocker?	51
Abb. 26: Vertrauen in Akteure in Bezug auf die Umsetzung von KI um Fahrzeug	52
Abb. 27: Zahlungsbereitschaft für KI-Funktionen	52
Abb. 28: Bewertung der zukünftigen KI-Kompetenz der Automobilhersteller nach Region	53
Abb. 29: Kunde und Use Case first, danach erst KI-Applikationen und Modelle	57
Abb. 30: Dimensionen für die Validierung der technischen Machbarkeit	57
Abb. 31: Geschätzte Trainingskosten für KI-Modelle (Stanford University, 2024)	64
Abb. 32: Datenverfügbarkeit und -qualität nach Regionen	65
Abb. 33: Zahlungsbereitschaft der Kunden ist unklar, Kosten entstehen für Implementierung und Betrieb	66
Abb. 34: Einordnung von KI Use Case Kategorien und möglichen Geschäftsmodellen	67
Abb. 35: Risiken bei der Anwendung von KI	68
Abb. 36: Prinzipien und Strafen des EU AI Acts	70
Tabelle 1: Die Entwicklung von KI-Modellen unterteilt in verschiedene zeitlichen Phasen	27

12 Schlüssel- ergebnisse



Der breite KI-Einsatz wird nach der Cloud-Transformation als nächster, relevanter Platform Shift gesehen – Original Equipment Manufacturers (OEMs) müssen die Aktivitäten intensivieren.

Mehr als
50 PROZENT
der befragten
Nutzer:innen sehen
Zeitersparnis als
größten Vorteil von
KI-Anwendungen.



In den 🇺🇸 USA ist die
Skepsis gegenüber
KI-Anwendungen größer
als in 🇪🇺 Europa
und 🇨🇳 China.

Nur

3,6 PROZENT

in 🇨🇳 China geben
an, dass die KI-
Risiken überwiegen,
in Europa und den
USA sagen rund 25
Prozent, dass Risiken
überwiegen.

Am häufigsten genannte Nachteile von KI:
Angst vor Kontrollverlust, Verlust von
Datenschutz und Privatsphäre sowie
Sicherheitsrisiken.



Kunden möchten weltweit KI im Auto nutzen, aber nur selten dafür bezahlen.



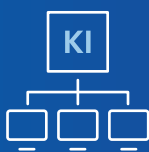
In China haben mehr als doppelt so viele Kunden KI im Auto bereits genutzt wie in Europa.

In 🇨🇳 China beeinflussen KI-Funktionen den Autokauf mehrheitlich in eine positive Richtung – nur

der Befragten würden ein Fahrzeug auf Grund von KI-Funktionen nicht kaufen.

2 PROZENT

Heute gelten 🇨🇳 chinesische Automobilhersteller bei KI-Kompetenz als führend. In 5 Jahren werden japanische OEMs vorne gesehen – gefolgt von chinesischen und deutschen OEMs.



KI revolutioniert nicht nur die Customer Experience im Fahrzeug, die gesamte Wertschöpfungskette verändert sich disruptiv.



Traditionelle Automobilhersteller genießen das größte Vertrauen in Bezug auf den Einsatz von KI, weit vor staatlichen Institutionen und neuen Automobilherstellern.

Die erfolgreiche Umsetzung von KI-Anwendungen ist nicht möglich ohne vorherige Digitalisierung und den Zugang zu spezifischen Datenquellen.

Willkommen im Wandel!

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

Künstliche Intelligenz wird der nächste Platform Shift sein, der alle Industriebereiche revolutioniert. Auch die Akteure der automobilen Wertschöpfungskette haben realisiert, dass KI viele traditionelle Prozesse und Denkweisen in Frage stellt. Ähnlich disruptiv haben zuvor die Einführung des PCs, das stationäre, dann das mobile Internet und Cloud/SaaS gewirkt. Auf der einen Seite entstehen neue Geschäftsmodelle und Profit Pools, auf der anderen Seite sind zahlreiche Herausforderungen in Bezug auf Technologie, Partnerschaften und ethische Fragestellungen zu lösen.

In dieser Studie folgen wir den bisherigen Entwicklungssprüngen der KI sowie den Chancen und Risiken im Umfeld der Automobilindustrie. Begleiten Sie uns durch Gegenwarts- und Zukunftsszenarien – mit konkreten Handlungsempfehlungen für Ihre eigene Strategie bei der Umsetzung von KI-Anwendungen in der Produktion und im Fahrzeug selbst.

Genau dort, im Cockpit, entscheidet sich, ob die neuen Technologien den Erwartungen der Autofahrer:innen entsprechen. Deshalb skizzieren wir in Kapitel 8 die Nutzerperspektive auf Basis eigener, aktueller Daten. Unsere internationale Umfrage gibt Aufschluss darüber, welche Produkte und Services der Automobilkonzerne die Wünsche an KI erfüllen könnten und wie es mit der Zahlungsbereitschaft aussieht. Das macht diese Studie zur Pflichtlektüre für Entscheider:innen, CIOs und Anwendungsentwickler:innen.

Wer in KI-Technologien und -Teams investiert, braucht ein langfristig stimmiges Kosten-Nutzen-Verhältnis. Deshalb beleuchten wir die direkte/indirekte Monetarisierung von KI im Fahrzeug und neue Geschäftsmodelle, die auf KI und Digitalisierung beruhen.

Am Ende steht wie so oft die Erkenntnis, dass der Weg in neue Technologiewelten am besten mit erfahrenen Reiseführern gelingt. Holen Sie sich das nötige Know-how – und bleiben Sie neugierig!

ENABLING YOU TO SHAPE A BETTER TOMORROW

Ihr

Dr. Jan Wehinger

Cluster Lead Software Defined Vehicles

MHP Management- und IT-Beratung GmbH
Ludwigsburg im Oktober 2024

01.

Revolution und Automotive- Marktpotenzial

KI ist der nächste Platform Shift

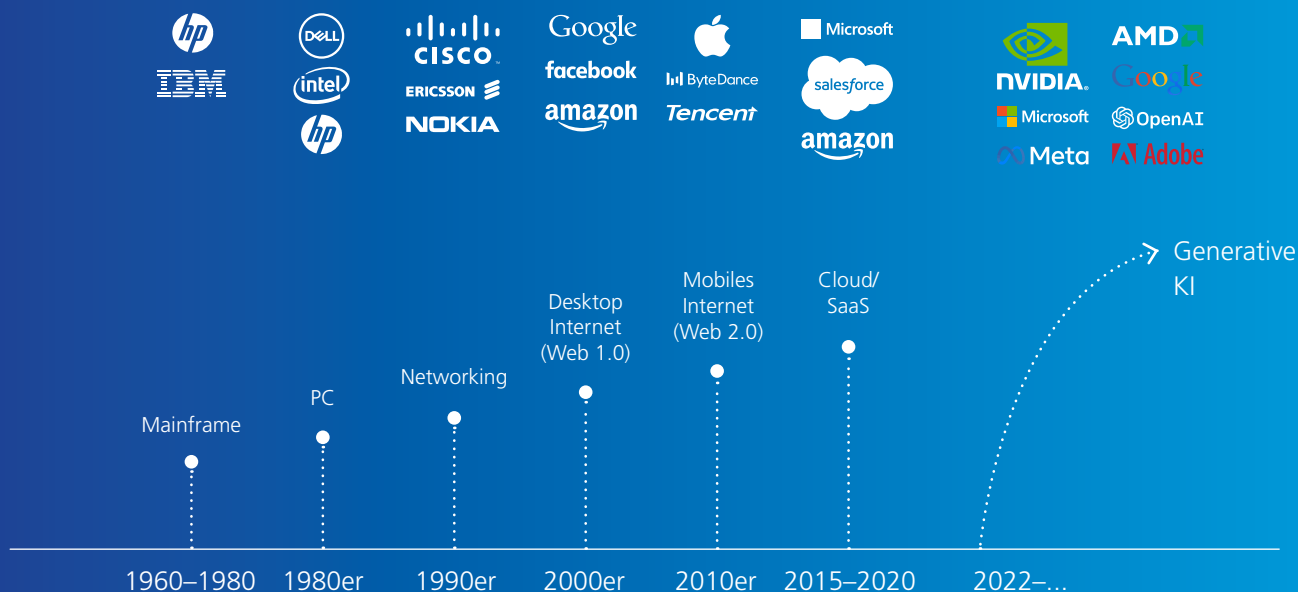


Abb. 1: Technologische Super Cycles – Künstliche Intelligenz als nächster relevanter Platform Shift (Coatue, 2024)

KI-basierte Systeme für die Automobilindustrie (Marktgröße)

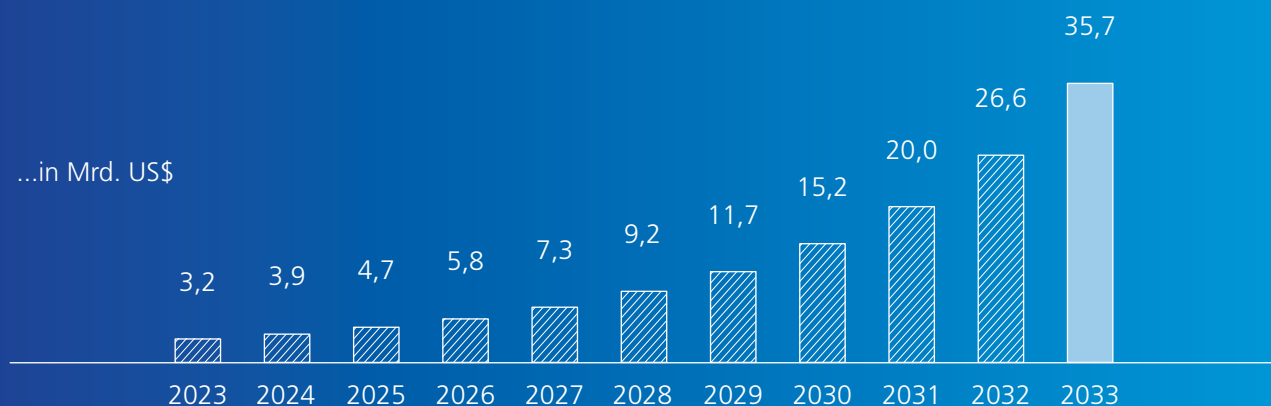


Abb. 2: Marktgröße KI im Automobilbereich (Precedence Research, 2024)

Sehr wahrscheinlich werden die großen Technologie-Unternehmen wie Google, Meta oder Microsoft, die mit den letzten Platform Shifts (Super Cycles) an Bedeutung gewonnen haben, auch das KI-Zeitalter dominieren.

Entlang der automobilen Wertschöpfungskette wird den Akteuren teilweise unterstellt, dass sie auf die letzten Platform Shifts zu spät oder mit einer nicht zielführenden Strategie reagiert haben. Nach unserer Einschätzung wurde die Relevanz von Connectivity- und Cloud-Lösungen zu spät erkannt, und die Umsetzung lief nicht ideal ab. Die Industrie befindet sich am Anfang des KI Platform Shifts und es besteht noch die Chance, frühzeitig und mit einer zielführenden Strategie zu reagieren. Unternehmen wie Apple haben gezeigt, dass

Eine Befürchtung ist allerdings, dass Künstliche Intelligenz Menschen zunehmend ersetzen wird und gegebenenfalls Arbeitsplätze verschwinden. Stand heute werden KI-Anwendungen eher als Ergänzung und weniger als Ersatz gesehen. Wissenschaftler:innen wie Karim Lakhani von der Harvard Business School gehen davon aus, dass Menschen nicht von KI ersetzt werden. Ein mögliches Szenario ist, dass Menschen, die KI einsetzen und nutzen, einen signifikanten Vorteil gegenüber Arbeitskräften haben werden, die darauf verzichten.

Auf die Frage, ob KI die Wirtschaft verbessert, zeichnet sich basierend auf einer Befragung ein gemischtes Bild ab. Weltweit gehen 34 Prozent der Befragten davon aus, dass die Anwendung von KI die wirtschaftliche

“AI Won’t Replace Humans — But Humans With AI Will Replace Humans Without AI.” (HBR, 2023)

es nicht erforderlich ist, der erste Innovator zu sein. Mit einer starken KI-Strategie schöpft man auch als Fast Follower Potenziale aus.

Der Markt für Künstliche Intelligenz in der Automobilindustrie ist in den letzten Jahren bemerkenswert gewachsen. Aktuell wird er für das Jahr 2024 auf etwa 3,9 Milliarden US-Dollar geschätzt und soll bis 2030 auf 15 Milliarden US-Dollar anwachsen. Einige Marktanalysen gehen davon aus, dass der KI-Umsatz im Automotive Bereich im Jahr 2033 auf über 35 Milliarden US-Dollar steigt. Das Wachstum von 2024 bis 2033 entspricht einer Rate von 28 Prozent.

Einschätzungen anderer Marktberichte fallen teils leicht höher oder etwas tiefer aus, alle zeigen aber die gleiche Tendenz. Somit entstehen entlang der Wertschöpfungskette umfassende wirtschaftliche Chancen für Hersteller, Zulieferer und Serviceanbieter.

Situation im eigenen Land in den nächsten drei bis fünf Jahren verbessert. Überdurchschnittlich ist die Hoffnung in Ländern wie Thailand, Indien oder Südafrika. Am unteren Ende finden sich Nationen wie Belgien, Japan, USA oder Frankreich (Ipsos, 2023).

Insgesamt häufen sich die Signale, dass es deutlich mehr Chancen als Risiken gibt. Der gezielte Einsatz von künstlicher Intelligenz wird unseren Wohlstand in den kommenden Jahrzehnten maßgeblich beeinflussen. KI ist ein Effizienzbeschleuniger und kann den negativen Auswirkungen von Fachkräftemangel, demografischen Veränderungen und hohen Standortkosten entgegenwirken. Es kommt jetzt darauf an, dass die Automobilindustrie mutig als auch angemessen schnell handelt – und dabei strategisch klug vorgeht.

02.

Investitionen in Unternehmen mit KI-Fokus

Magnet für Investitionen
Summe der Investitionen in seit 2001 gegründete KI-Firmen in Mrd. US-Dollar

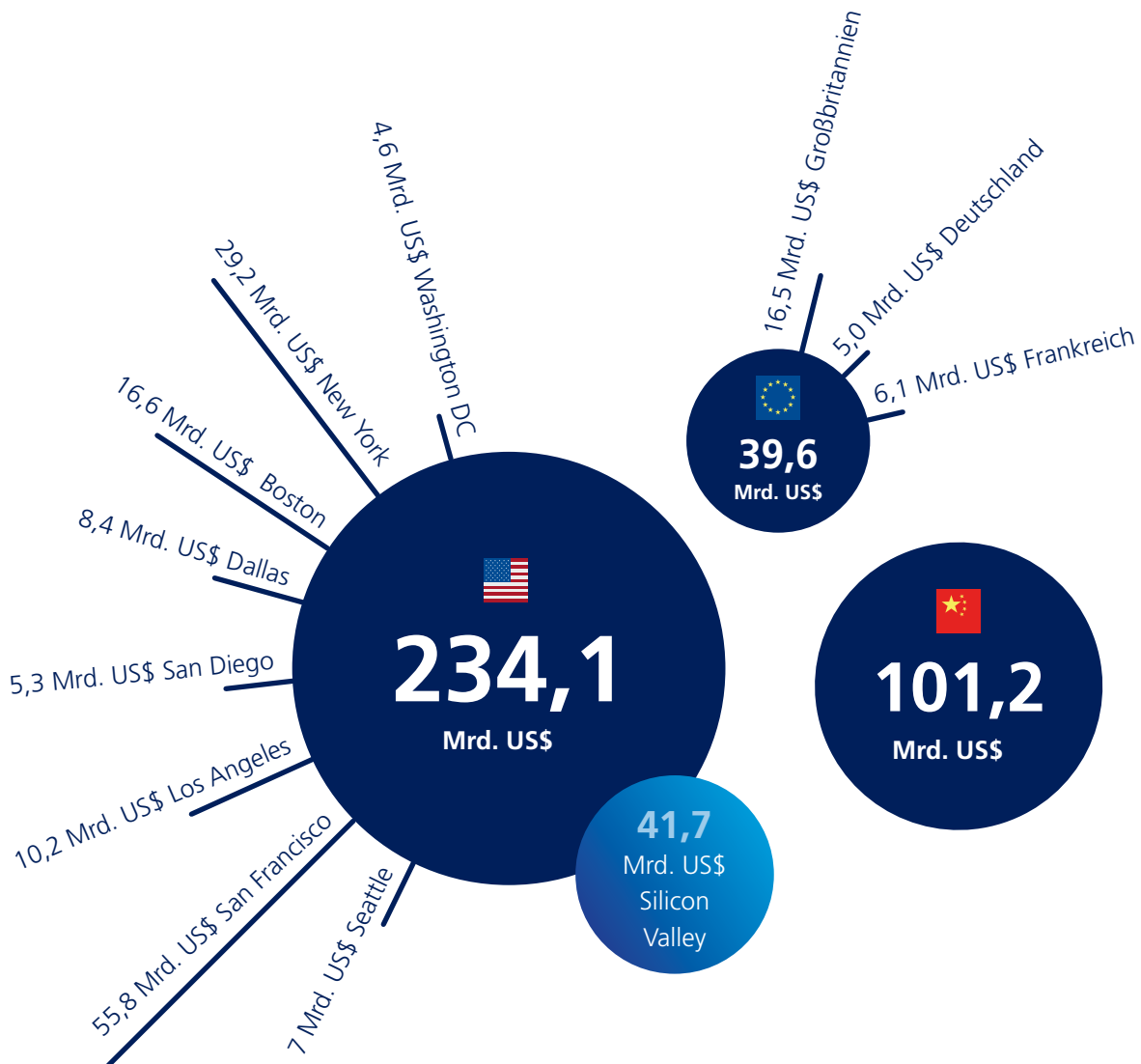


Abb. 3: Summe der Investitionen in seit 2001 gegründete KI-Firmen in Mrd. US-Dollar
(Scheuer, 2024)

Ein Blick auf die Verteilung der KI-Investitionen zeigt eine Dominanz der Regionen, die auch schon in den letzten Platform Shifts (vgl. (Coatue, 2024) Abb. 1) den Markt dominiert haben. Es ist davon auszugehen, dass die Automobilindustrie weiterhin von Hyper Scalern und Technologieunternehmen abhängig sein wird. Die Kooperationen in Bezug auf Software, Cloud-Anwendungen und den Einsatz von KI werden sich voraussichtlich verstärken.

Eine Analyse zeigt, dass ein Großteil der Investments in KI-Unternehmen aus den USA fließt. Eine genaue Betrachtung (von Coatue, 2024) zeigt, dass nur ca. 3 Prozent der Venture Capital Deals einen eindeutigen Bezug zu KI haben, aber dass 15 Prozent des

investierten Kapitals in KI-Start-ups fließt. Aus diesem Ungleichgewicht lässt sich schließen, dass der Markt relativ hohe Bewertungen und entsprechend hohe Investmentrunden sieht.

Die Finanzierungsrunden zeigen, dass ein Großteil der im Jahr 2024 getätigten Investments in Unternehmen geflossen ist, die KI-Modelle wie ChatGPT, Mistral oder Claude entwickeln. Insgesamt wurde in der ersten Jahreshälfte ein Volumen von 14 Milliarden US-Dollar in KI-Modelle investiert. Das entspricht einem Anteil von 62 Prozent.

Ein geringer Teil des in KI-Unternehmen investierten Kapitals floss im Jahr 2024 in Unternehmen, die

Halbleiter für KI-Anwendungen entwickeln. Robotics-Anwendungen, wie zum Beispiel humanoide Roboter konnten ca. 2 Milliarden US-Dollar an Kapital einsammeln, was in etwa 9 Prozent der Gesamtsumme entspricht. Zu den größten Investoren im Bereich von KI gehören mittlerweile die großen Technologiekonzerne, wie Microsoft, Amazon, NVIDIA oder die Google-Mutter Alphabet. Im Jahr 2023 haben diese Unternehmen etwa 25 Milliarden US-Dollar investiert und waren damit für 8 Prozent der Investments verantwortlich.

Die Investments von Automobilherstellern in Unternehmen, die sich mit Künstlicher Intelligenz befassen, sind überschaubar. Hier einige Beispiele:

Investments von NIO Capital

Momenta: Start-up mit Fokus auf autonomes Fahren und der Entwicklung von Technologien für Umweltwahrnehmung und hochpräziser Kartierung

Pony.ai: Unternehmen mit Schwerpunkt autonomes Fahren, das Partnerschaften zur Entwicklung von Mobilitätslösungen eingeht

Black Sesame Technologies: Unternehmen mit Spezialisierung auf KI-Chips und -Systemen

Investments von BMW iVentures

Alitheon: spezialisiert auf optische KI-Technologie zur Objektidentifikation und Authentifizierung mit FeaturePrint-Technologie

Recogni: konzentriert sich auf leistungsstarke KI-Verarbeitung mit geringem Stromverbrauch für autonome Fahrzeuge

AutoBrains: entwickelt KI-Lösungen für die Automobilindustrie, insbesondere im Bereich autonomer Fahrzeugtechnologien

Investments von Porsche

Sensigo: entwickelt eine KI-gestützte Plattform zur Optimierung von Fahrzeugdiagnosen und Reparaturprozessen

Waabi: kanadisches Unternehmen, das KI-basierte Lösungen für autonom fahrende Lkw entwickelt

Applied Intuition: bietet Softwarelösungen für die Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen und autonomem Fahren

Cresta: spezialisiert auf Echtzeit-Intelligenz für Kundeninteraktionen und Kommunikationslösungen

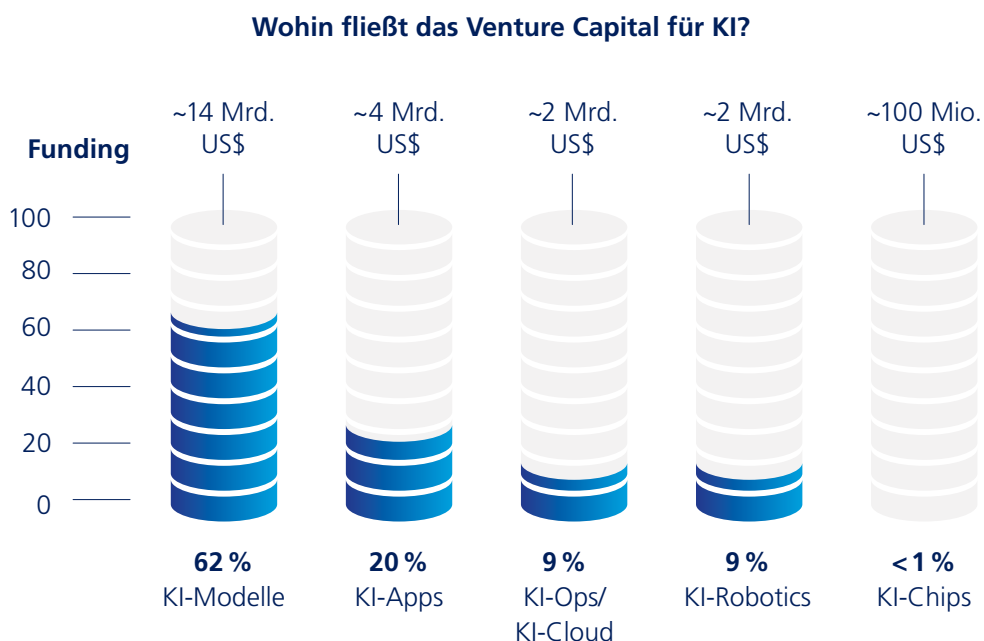


Abb. 4: Investments in die verschiedenen Layer des KI-Stacks
(Coatue, 2024)

03.

Pilotprojekte und Implementierung

**Ohne umfassende
vorherige
Digitalisierung wird
die Umsetzung von
KI-Applikationen
eine unlösbare
Herausforderung.
Automobilbauer und
Zulieferer sollten
zeitnah Budgets
für KI allokkieren
und Kompetenzen
aufbauen.**

In der Automobilindustrie zeigt sich ein gemischtes Bild in Bezug auf die Akzeptanz und Implementierung von KI-Anwendungen entlang der Wertschöpfungskette. Die Zulieferer weisen einen geringen Umsetzungsgrad auf, ebenso wie die Händler und der After-Sales Bereich. Die Automobilhersteller sind mit der Implementierung schon weiter vorangeschritten, haben aber noch deutliches Potenzial nach oben.

Betrachtet man die gesamte Automotive-Industrie, haben nur 4 Prozent der Unternehmen damit begonnen, KI-Anwendungen an ausgewählten Standorten zu implementieren. Das ist in etwa halb so viel wie in der Pharmaindustrie. Der Einzelhandel kommt auf viermal höhere Werte. Ein Anteil von 28 Prozent der Unternehmen in der Automotive-Wertschöpfungskette arbeitet an KI-Pilotprojekten und die überwiegende Mehr-

heit von 68 Prozent ist noch in der Explorationsphase (Capgemini Research Institute, 2023).

Lediglich 30 Prozent der Unternehmen im Automobilbereich haben ein dezidiertes Team und ein extra Budget für die Einführung und Umsetzung von KI-Projekten. Im Vergleich dazu: Die Quote im Einzelhandel liegt bei 62 Prozent, der Hightech-Bereich kommt auf eine Quote von 74 Prozent und in der Luft- und Raumfahrt/Verteidigung liegt die Quote bei 52 Prozent (Capgemini, 2023).

Zwischenfazit: Die Automobilindustrie investiert bislang unterdurchschnittlich in KI, das betrifft Budgets und spezialisierte Teams. Angesichts der massiven Auswirkungen von KI auf die Branche ist es ratsam, diese Lücke zügig zu schließen.

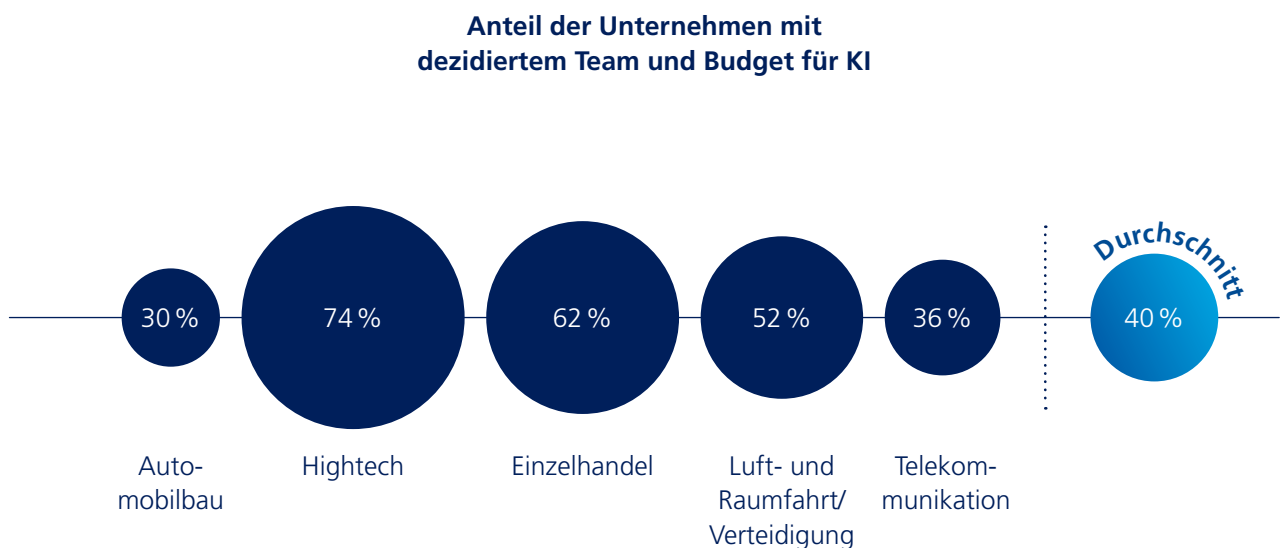


Abb. 5: Unternehmen mit Team und Budget für KI
(Capgemini, 2023)

04.

KI-Modelle, Ebenen und Use Cases



Abb. 6: Ineinandergreifende KI-Konzepte

Als KI wird ein umfassendes Feld bezeichnet, das sich mit einer hierarchischen Darstellung in mehrere Bereiche und Begriffe unterteilen lässt:

Künstliche Intelligenz (KI): Forschungsgebiet, das sich mit der Schaffung intelligenter Maschinen befasst.

Machine Learning (ML): Ein Teilgebiet der KI, das sich auf die Entwicklung von Maschinen konzentriert, die aus Daten lernen können.

Deep Learning: Eine Unterkategorie des maschinellen Lernens, die auf künstlichen neuronalen Netzwerken basiert. Beispiele sind Convolutional Neural Networks (CNNs) und Recurrent Neural Networks (RNNs).

Generative KI: Eine spezielle Art von künstlichen neuronalen Netzwerken, die Daten generieren, die den Trainingsdaten ähneln. Beispiele sind Generative Adversarial Networks (GANs) und Large Language Models (LLMs).

Mit KI-Applikationen können verschiedenste Kategorien von Use Cases umgesetzt werden:

- **Datenmanagement:** Hierbei geht es um die Harmonisierung von Daten und dem Gewinn von Erkenntnissen. Dies ist essenziell für die effiziente Nutzung von Informationen.
- **Mustererkennung:** Diese Kategorie umfasst die Anomalie-Erkennung, Kategorisierung und Vorhersage sowie die Zeitreihenanalyse. Diese Techniken helfen dabei, Trends und Muster in großen Datensätzen zu identifizieren.
- **Entscheidungsfindung:** Dazu gehören Empfehlungssysteme und Handlungsempfehlungen, die auf Datenanalysen basieren und zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen eingesetzt werden.
- **Text- und Bildverarbeitung:** Hierzu zählen die semantische Suche, Textzusammenfassungen und Übersetzungen, die die Verarbeitung und Analyse von Text- und Bilddaten ermöglichen.
- **Kommunikation:** Diese Kategorie umfasst Spracherkennung, Chatbots, Sprachsteuerung, intelligente Prozessautomatisierung und Sprachausgabe, die die Mensch-Maschine-Interaktion erleichtert.
- **Kreativität und Content-Generierung:** Die Generierung von Texten und Bildern kann kreative Prozesse automatisieren und beschleunigen.

KI-Systeme können als Pyramide mit mehreren Ebenen visualisiert werden. Die unterste Ebene beschreibt die Rechenleistung, die für die weiteren Ebenen erforderlich ist. Unternehmen wie NVIDIA, ARM oder AMD sind etablierte Unternehmen, die Chipsätze und Hochleistungscomputer für diese Ebene zur Verfügung stellen. Die Leistungsfähigkeit hat sich in den letzten Jahren rasant entwickelt: Marktführer NVIDIA konnte beispielsweise zwischen 2016 und 2024 den Faktor 1000 erreichen.

Die zweite Ebene von unten besteht aus den sogenannten Cloud-Infrastruktur-Unternehmen und Enablern. Die bekanntesten und größten Unternehmen, die den Infrastructure Layer zur Verfügung stellen, sind Unternehmen wie Amazon mit AWS, Alphabet mit Google Cloud oder Microsoft mit Azure. Wie auch im Bereich Cloud-Computing, sind die Anbieter

regionsspezifisch: In China wird die Infrastrukturebene von Unternehmen wie Tencent, Alibaba oder Baidu betrieben; sie gehören zu den größten Kunden der Chip-Anbieter.

Die Rechenkapazität und die Infrastrukturebene wird benötigt, um die Foundation-Modelle (durch maschinelles Lernen trainierte Computermodelle) zu verbessern. Die bekanntesten Foundation-Modelle sind unter anderem GPT-4 von OpenAI, die Llama-Modelle von Meta oder die PaLM-Modelle von Google. Diese Foundation-Modelle machen Applikationen und Use Cases erst möglich.

Nutzer:innen kommen am ehesten mit dem Application Layer der KI-Pyramide in Kontakt, zum Beispiel wenn sie eine Anfrage in Tools wie ChatGPT von OpenAI, Claude von Anthropic oder Gemini von Google stellen.

Die vier KI Layer in Fahrzeugen – und außerhalb

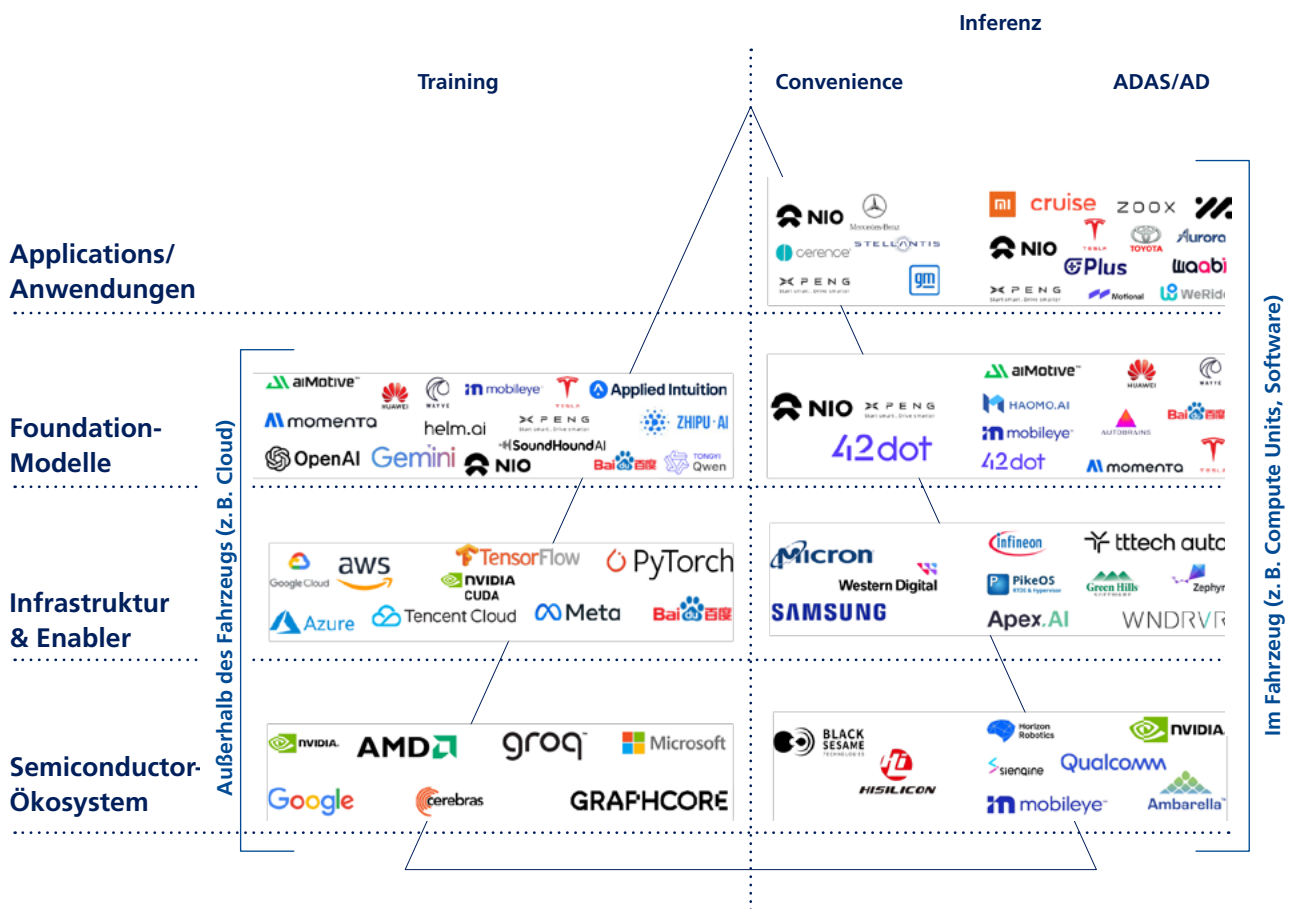


Abb. 7: Visualisierung von KI als Pyramide

Wichtig ist, die folgenden KI-Begriffe zu unterscheiden:

① **KI-Modelle** sind mathematische und statistische Konstrukte, die entwickelt und trainiert werden, um spezifische Aufgaben basierend auf Daten auszuführen.

② **KI-Komponenten** bestehen aus KI-Modellen und beinhalten eine Pipeline zur Verarbeitung von Input- und Output-Daten. Sie umfassen Preprocessing (Verarbeitung der Rohdaten) und Postprocessing (Aufbereitung von Ergebnissen).

③ **KI-Fähigkeiten** sind spezifische Funktionen oder Merkmale, die das KI-System ausführen kann, wie Sprach- oder Bilderkennung.

④ **KI Use Cases** definieren den Zweck und Kontext, in dem KI-Fähigkeiten angewendet werden. Ein Use Case kann mehrere KI-Fähigkeiten umfassen.

Die Abbildung 8 zeigt, wie diese Elemente aufeinander aufbauen.

4.1 Der Game-Changer: Was mit KI erreicht werden kann

Die Entwicklung von KI-Modellen lässt sich in verschiedene zeitliche Phasen einteilen: Wir kommen aus der Phase der Artificial Narrow Intelligence (ANI), die geprägt war von Machine Learning und Anwendungen wie Siri oder Alexa. Generative KI-Modelle können als Entwicklungsschritt auf dem Weg zu Artificial General Intelligence (AGI) betrachtet werden. In dieser Phase wären Maschinen in der Lage, in Bezug auf kognitive Fähigkeiten in einem breiten Spektrum mit dem Menschen gleichzuziehen. In der Phase der Artificial Super Intelligence (ASI) werden KI-Anwendungen und Maschinen mit eingebetteter KI den Menschen in Bezug auf kognitive Fähigkeiten übertroffen haben.

Der Einsatz von KI wird zum Game-Changer, da die Technologie erstmals folgende Funktionen ermöglicht:

Menschliche Interaktion

- **Merkmale:** Fähigkeit zu umgangssprachlichen und mehrstufigen Gesprächen sowie die Nutzung von Kontext und Gedächtnis
- **Bedeutung:** Diese Eigenschaften ermöglichen es der KI, natürlicher und intuitiver mit Menschen zu kommunizieren – besonders entscheidend für Anwendungen wie virtuelle Assistenten.

Menschliches Denken

- **Merkmale:** logisches Denken, die Erstellung von Weltmodellen und starke Vorhersagefähigkeiten
- **Bedeutung:** Diese Fähigkeiten sind wichtig, um komplexe Probleme zu lösen und fundierte Entscheidungen zu treffen, ähnlich wie ein Mensch.

Visuelles Verständnis

- **Merkmale:** tiefgehende Interpretation, offenes Set an Schlussfolgerungen und Verständnis für Konsequenzen
- **Bedeutung:** Diese Aspekte ermöglichen der KI, visuelle Daten zu analysieren und zu interpretieren, was in Bereichen wie der Bildverarbeitung und der autonomen Navigation von Bedeutung ist.

Internet-skalierbares Wissen

- **Merkmale:** Training auf umfangreichen textuellen und visuellen Daten, Anpassung an neue Situationen und Bewusstsein für lokale Bräuche und Zeichen
- **Bedeutung:** Diese Eigenschaften befähigen die KI, Wissen aus einer Vielzahl von Quellen zu integrieren und in unterschiedlichen Kontexten anzuwenden.



Abb. 8: Einordnung der KI-Begriffe

Evolution der KI-Modelle

Artificial Narrow Intelligence (ANI)	Generative Artificial Intelligence	Artificial General Intelligence (AGI)	Artificial Super Intelligence (ASI)
Heute		In den nächsten Jahren	
Beispiel: Siri, Alexa	Beispiel: OpenAI		
Machine Learning	Machine Intelligence		Machine Consciousness
Gibt Antworten basierend auf bestehenden Daten, nutzt Algorithmen und statistische Techniken. KI kann keine Dateninstanzen eigenständig erstellen.	KI kann eigenständig Dateninstanzen erstellen. Reicht noch nicht an die menschliche Intelligenz heran.	Vergleichbar mit Computer, der an die Intelligenz des Menschen in allen Bereichen herankommt.	Intellekt, der Menschen in vielen oder allen Bereichen überlegen ist.

Tabelle 1: Die Entwicklung von KI-Modellen, unterteilt in verschiedene zeitliche Phasen

Ein einfaches Instrument, um Einsatzmöglichkeiten von KI darzustellen, sind sogenannte AI Tech Cards. Die Methode erlaubt die übersichtliche Dokumentation von Anwendungsbeispielen, Mehrwerten und Grenzen der verschiedenen KI-Applikationen.

AI Tech Cards →

In den letzten Jahren haben sich die Fähigkeiten von KI-Modellen kontinuierlich verbessert und für einzelne Aufgaben reichen die Modelle bereits an menschliche Fähigkeiten heran. In einem Benchmark-Test mit dem Namen Massive Multitask Language Understanding (MMLU), der für die Bewertung von Sprachmodellen entwickelt wurde, kommen aktuelle Modelle auf Genauigkeitswerte zwischen 86 und 94 Prozent. Die menschliche Expertenmeinung liegt bei 89,8 Prozent. Das heißt, die ersten KI-Modelle schneiden besser ab als menschliche Expert:innen (iAsk, 2024). Hintergrund: Der MMLU-Test besteht aus 57 Aufgaben aus den Bereichen Mathematik, amerikanische Geschichte, Rechtswissenschaften und anderen.



Measuring Massive Multitask Language Understanding (MMLU) Ranking

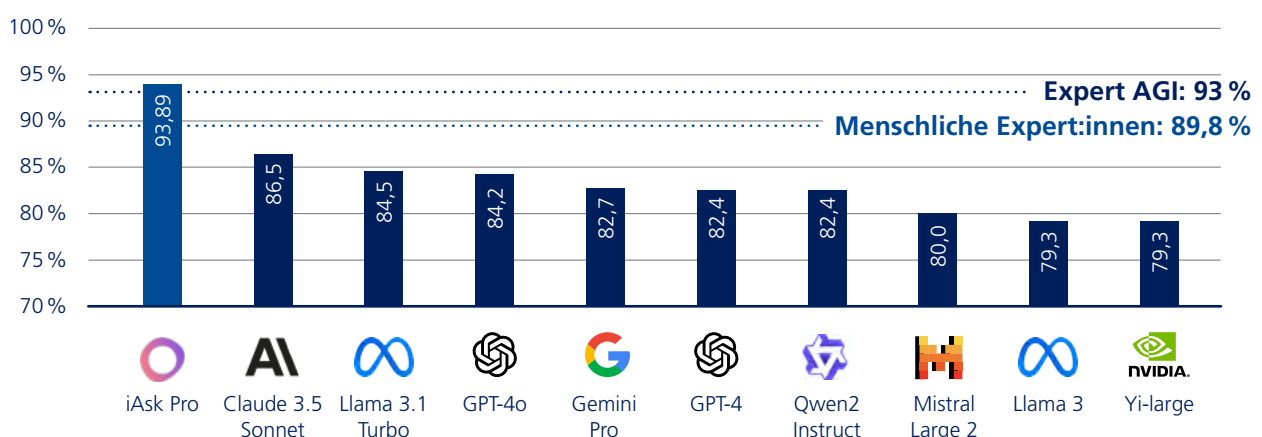


Abb. 9: Die Performance von KI-Modellen im Vergleich zu menschlichen Fähigkeiten beim MMLU-Test (iAsk, 2024)

4.2 Automobilhersteller mit geringem KI-Investment

Basierend auf unterschiedlichen Recherchen (Shilov, 2023), (Mu, 2024) ist davon auszugehen, dass NVIDIA im Jahr 2023 ca. 500.000 bis 620.000 der H100- und A100-Chips abgesetzt hat. Rund 450.000 der Chips wurden von Big Tech und Hyperscaler Unternehmen wie Amazon, Microsoft, Meta oder Alphabet gekauft. Einer der wenigen Automobilhersteller, die im großen Umfang Rechenleistung aufbauen, ist Tesla. Bis Ende 2024 soll die Anzahl der H100 GPUs von 35.000 auf 85.000 anwachsen (Walz, 2024). Der Supercomputer bei Tesla soll unter anderem dafür genutzt werden, um die Modelle für die Tesla ADAS-Systeme (Advanced Driver Assistance Systems) zu trainieren. Die Inferenz der Modelle soll weitestgehend in den Fahrzeugen geschehen.

Advanced Driver Assistance Systems (ADAS, Fahrerassistenzsysteme) unterstützen Fahrer:innen in bestimmten Fahrsituationen, erhöhen die Sicherheit und steigern den Fahrkomfort.

Automated/Autonomous Driving (AD): Automatisiertes/Autonomes Fahren

Inferenz ist der Prozess, bei dem ein trainiertes maschinelles Lernmodell Schlussfolgerungen aus neuen Daten zieht. Beispiel: Ein selbstfahrendes Auto erkennt ein Stoppschild auf einer Straße, das es nie zuvor befahren hat. Die Fähigkeit, dieses Stoppschild in einem neuartigen Kontext zu erkennen, zeichnet ein inferenzfähiges KI-Modell aus.

Andere Automobilhersteller sind bisher zurückhaltend bei Investitionen in eigene Rechenzentren, die für KI-Anwendungen genutzt werden können. Es ist davon auszugehen, dass sie Rechenzentren der großen Technologieunternehmen nutzen werden, um KI-Anwendungen zu trainieren und später laufen zu lassen. Prognosen gehen davon aus, dass langfristig die Nachfrage nach Rechenkapazität für die Inferenz der Modelle steigt und dass die Nachfrage für KI-Training relativ gesehen zurückgehen wird. Die Inferenz kann einerseits in der Cloud stattfinden oder auch

auf Recheneinheiten in den Fahrzeugen. Im Zuge der Entwicklung von Software Defined Vehicles (SDV) wird die in den Fahrzeugen verbaute Rechenleistung kontinuierlich steigen, was positiv für den Einsatz von KI-Anwendungen im Fahrzeug ist. Die Verteilung der Nutzung von Rechenleistung in der Cloud oder im Fahrzeug hängt stark von den Use Cases ab.

4.3 KI-Modelle: Make or Buy?

Es existiert eine Anzahl an Large Language Modellen, die mit hohem finanziellem und zeitlichem Aufwand entwickelt und trainiert wurden. Vereinfacht gesagt, werden für den Aufbau von KI-Modellen Input-Daten benötigt, um die Foundation-Modelle in großen Rechenzentren zu trainieren. Mit unstrukturierten Rohdaten aus Quellen wie Wikipedia, Reddit, Büchern, Common Crawl oder Forschungsberichten werden die Modelle gefüttert und trainiert.

Um Use Cases zu realisieren, können bestehende LLMs genutzt und mit relevanten Datensets kombiniert werden. Die Auswahl der passenden LLMs pro Use Case ist eine relevante Entscheidung. Es ist wichtig zu verstehen, für welchen Use Case und für welche Aufgaben die jeweiligen LLMs trainiert wurden und welche Daten dafür verwendet wurden. Die Informationen, die ein LLM zurückspielt, sollten überprüft werden, da die Informationen veraltet sein können oder das Modell halluziniert, wenn es keine Antwort geben kann (AWS, 2024).

Das Erstellen eines benutzerdefinierten Sprachmodells von Grund auf ist ressourcenintensiv und komplex. Unternehmen haben jedoch auch andere effiziente Optionen: die Nutzung von Cloud-basierten Schnittstellen. Durch die Anpassung bestehender Modelle an die spezifischen Anforderungen der Organisation und deren Feinabstimmung mit zusätzlichen Daten können Unternehmen eine Balance zwischen Wirtschaftlichkeit und Individualisierung finden. Dieser Ansatz, der als Retrieval Augmented Generation (RAG) bekannt ist, kombiniert die Stärken vortrainierter Modelle mit domänenspezifischem Wissen.

Darüber hinaus können Unternehmen auch auf bereits vorhandene Open-Source-Sprachmodelle zurückgreifen und auf etablierten Grundlagen aufbauen, anstatt bei null anzufangen. Diese Modelle können für bestimmte Aufgaben oder Domänen angepasst werden, was letztendlich Zeit und Ressourcen spart.

Generative KI-Modelle können mit eigenen Datenquellen verknüpft werden. Ein Semantic Search Layer wird mit einer Q&A-Referenzarchitektur verbunden, dabei erfüllen die unterschiedlichen Bestandteile folgende Aufgaben:

Q&A-Referenzarchitektur

- Der Benutzer stellt eine Frage, diese wird in ein Embedding für den Chat umgewandelt.
- Die Embeddings werden mit denen in der Datenbank verglichen, um relevante Dokumente zu finden (Ähnlichkeitssuche).
- Die relevanten Dokumente werden in den Prompt eingefügt.
- Basierend auf Dokumenten und Frage wird eine Antwort generiert und dem Benutzer zurückgegeben.

Semantic Search Layer

- Rohdokumente werden als Eingabe verwendet.
- Die Dokumente werden in Embeddings umgewandelt, die ihre semantische Bedeutung erfassen.
- Die Embeddings werden in einer Datenbank gespeichert.

Datenstrategie als wichtiger Hebel für den Aufbau von KI-Applikationen im Fahrzeug

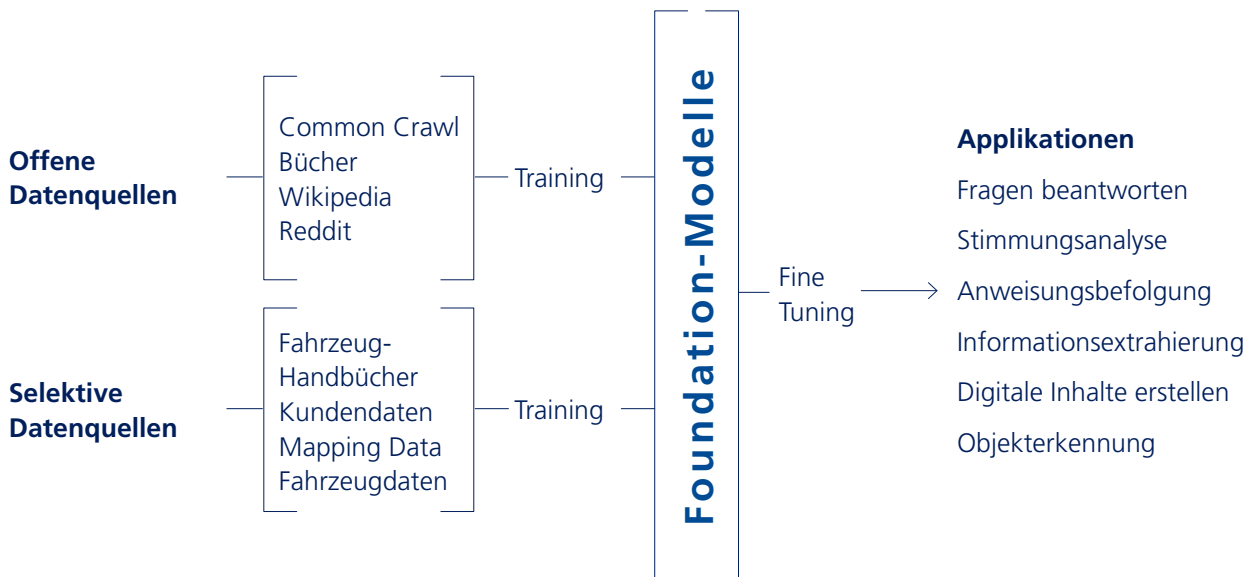


Abb. 10: Schematische Darstellung des Trainings von KI-Foundation-Modellen für Fahrzeuge

05.

KI-Anwendungen entlang der automobilen Wertschöpfungskette

KI wird entlang der gesamten Wertschöpfungskette eingesetzt.
Kunden und OEMs profitieren in den unterschiedlichen Phasen.



Abb. 11: Einsatz von KI entlang der Wertschöpfungskette

Und was glauben Sie, was davon kann durch Künstliche Intelligenz deutlich verbessert oder sogar erst ermöglicht werden?

Mehrfachnennungen möglich

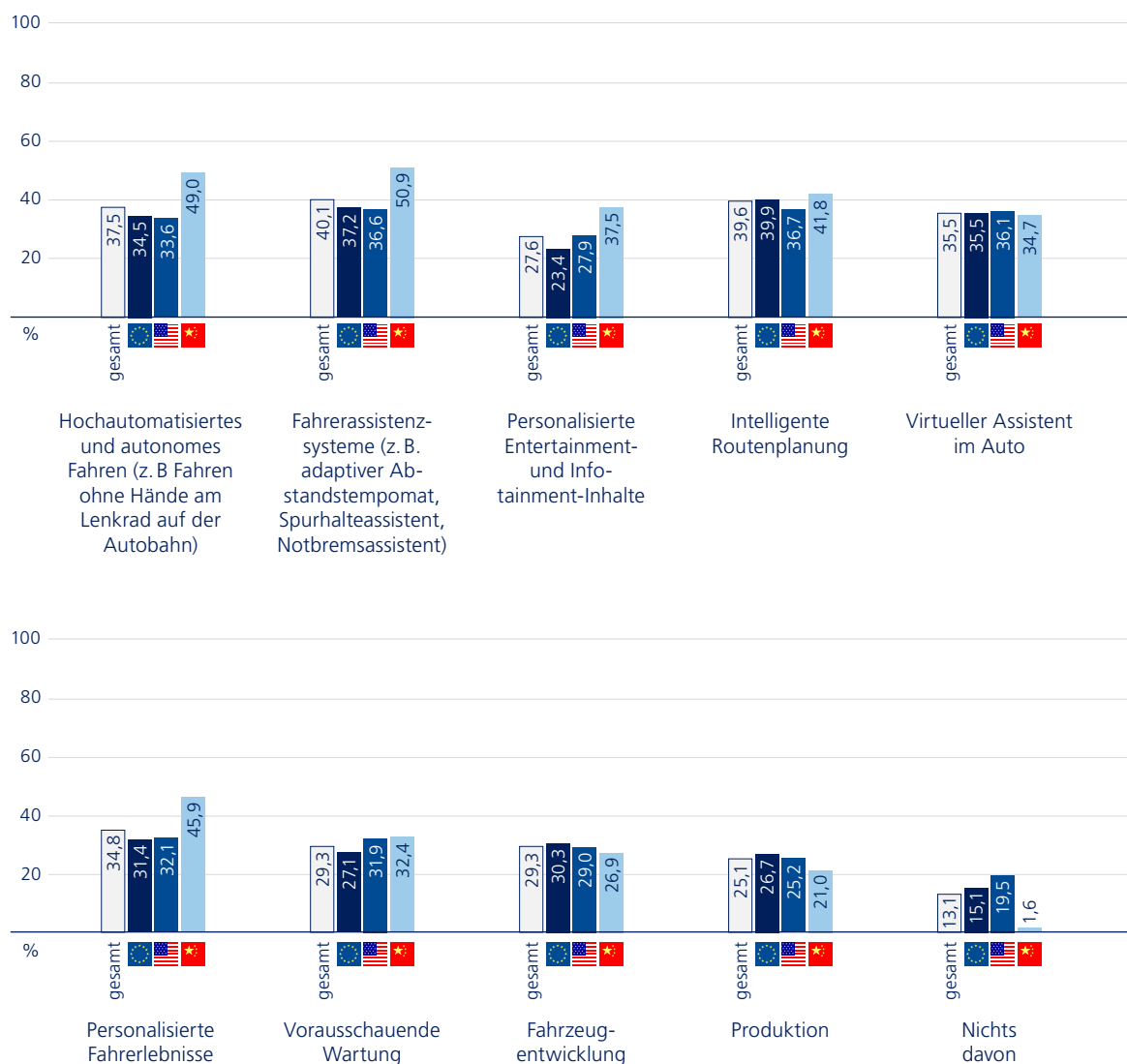


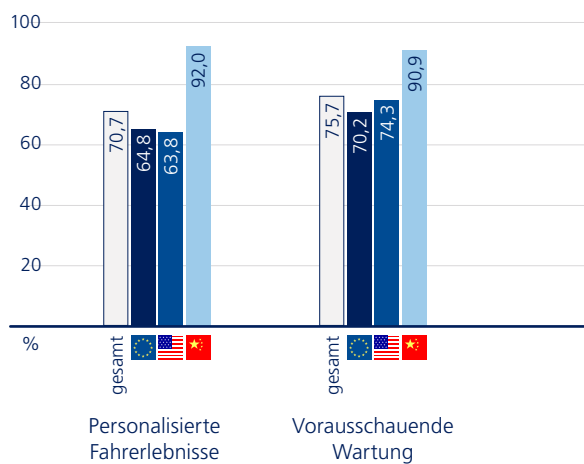
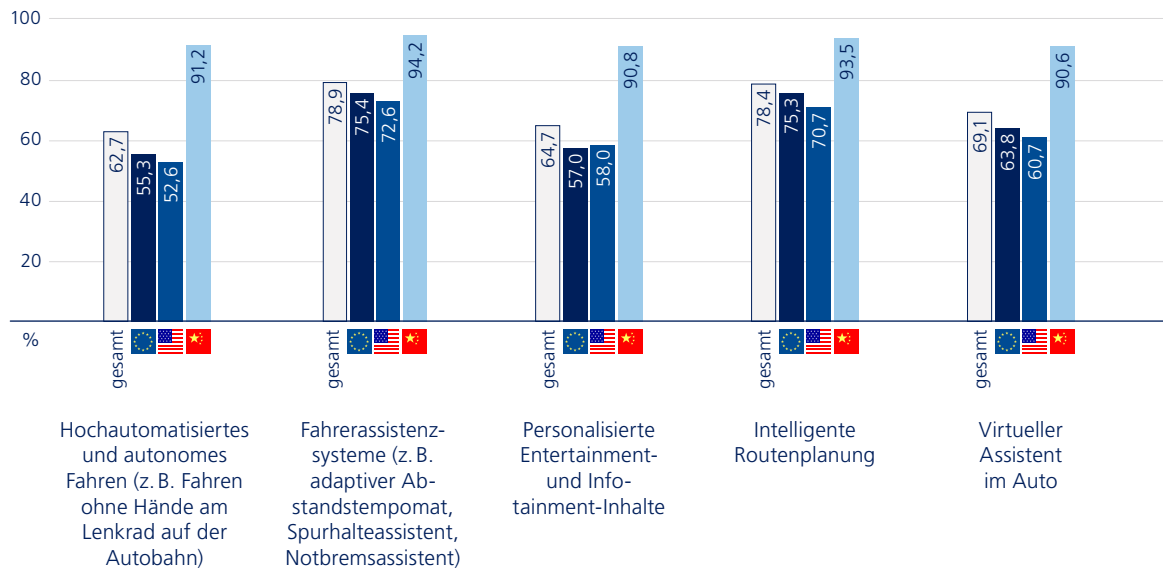
Abb. 12: Deutliche Verbesserungen von Funktionen und Features durch KI
n = 4.711

Alle Abteilungen in einem Unternehmen, das entlang der Wertschöpfungskette in der Automobilindustrie aktiv ist, können von dem Einsatz von KI-Anwendungen profitieren.

Bisher ist zu beobachten, dass die Branche noch skeptisch in Bezug auf die Vorteile von KI-Anwendungen ist. Im April 2023 wurden Unternehmen aus verschiedenen Bereichen gefragt, ob die Vorteile des Einsatzes von KI-Modellen die Nachteile überwiegen. Wenig überraschend sind die meisten Hightech-Unternehmen (84 Prozent) davon überzeugt, dass die Vorteile überwiegen. Überraschend ist, dass die

Automobilindustrie am wenigsten überzeugt ist. Nur 66 Prozent der befragten Unternehmen gehen davon aus, dass die Vorteile überwiegen. Hinzu kommt die Sicht der Autofahrer:innen. Eines zeigt unsere weltweite Befragung ganz deutlich: Die Konsument:innen sehen deutliche Verbesserungspotenziale durch den Einsatz von KI. Gerade in China wird davon ausgegangen, dass vor allem Fahrerassistenzsysteme, hochautomatisiertes Fahren und ein personalisiertes Fahrerlebnis erst durch den Einsatz von KI ermöglicht oder verbessert wird. Global betrachtet werden die Bereiche der intelligenten Routenplanung und virtuelle Assistenten ebenfalls hoch bewertet.

**Welche KI-Funktionen fänden Sie
bei Ihrem nächsten Fahrzeug interessant?**
Serienausstattung oder moderater Aufpreis genannt



Mehr als
90 PROZENT
der Befragten in
China zeigen ein
höheres Interesse
an KI-Funktionen.



Abb. 13: Interesse an KI-Funktionen im internationalen Vergleich
n = 4.711

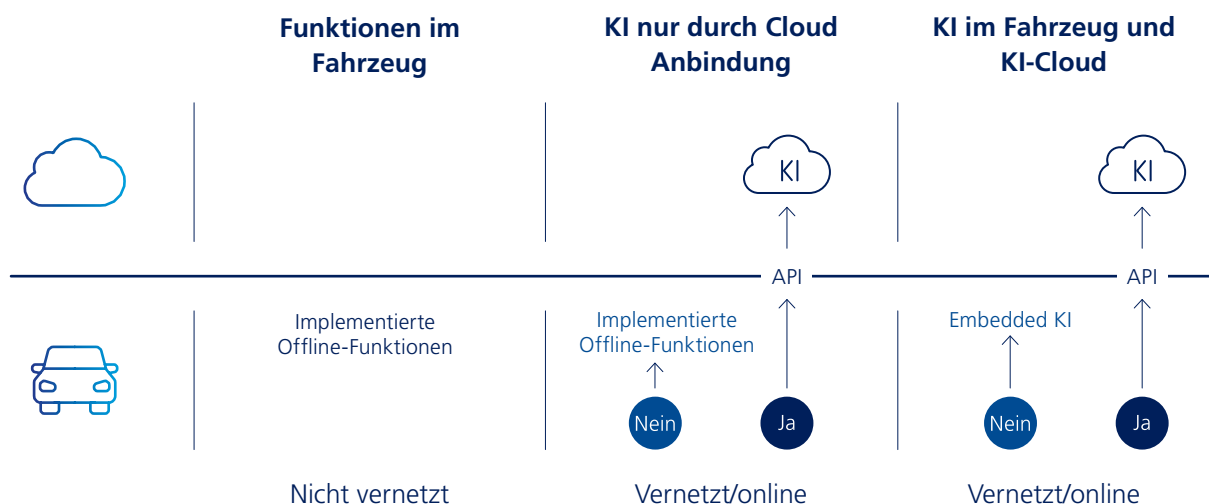


Abb. 14: Rolle von On-Premise, Cloud und Fahrzeug für KI-Modelle

5.1 KI-Betrieb im Fahrzeug und in der Cloud

Unterschieden werden muss zwischen Training und Anwendung beziehungsweise Inferenz. Das Training der Modelle findet meist in Cloud-Umgebungen statt, vereinzelte Unternehmen, wie zum Beispiel Tesla haben den Aufbau von eigenen Supercomputern gestartet, um Modelle on-premises zu entwickeln.

Unsere Umfrage zeigt, dass Kunden vor allem Interesse an Funktionen rund um Fahrerassistenzsysteme, intelligente Routenplanung und vorausschauende Wartung haben. Deutlich wird auch, dass das Interesse an den unterschiedlichen Funktionen in China deutlich höher ist. Mehr als 90 Prozent der Befragten zeigen ein Interesse an KI-Funktionen. Für Use Cases, die im Fahrzeug realisiert werden, kann eigene Computer-Hardware erforderlich sein, da sicherheitskritische Aspekte und Connectivity-Anforderungen Cloud-Lösungen Grenzen setzen.

Die Integration großer Sprachmodelle (LLMs) in Fahrzeugen ebnet den Weg für die Personalisierung, aber es gibt technische Herausforderungen: Aufgrund ihrer Größe werden LLMs häufig in der Cloud ausgeführt, was sich auf Interaktion und Performance auswirkt. Eine lokale Version, die direkt im Fahrzeug läuft, ermöglicht dagegen eine nahtlosere Integration, schnellere Reaktionen und ein verbessertes Benutzererlebnis.

Sicherheitskritische und leistungsstarke KI-Anwendungen im Auto erfordern ausreichend Rechenleistung. Für die Ausführung von KI-gestützten Fahrfunktionen wie ADAS oder NOA sind Rechenkapazitäten von bis zu 1.000 TOPS und mehr erforderlich. Automobilhersteller setzen dabei auf Hochleistungsrechner von Unternehmen wie NVIDIA, Black Sesame, Qualcomm oder Ambarella.

Bei weniger kritischen Anwendungen kann auch auf eine Cloud-Lösung zurückgegriffen werden, beziehungsweise auf eine hybride Lösung. Bei der Cloud-Lösung findet die Verarbeitung der Anfragen und Informationen in der Cloud statt, die Ergebnisse werden an die Fahrzeuge zurückgespielt.

5.1.1 Software Defined Vehicles und KI

KI ermöglicht neue Funktionen und USPs, mit denen Automobilhersteller überzeugen wollen. Dabei spielt das Konzept des Software Defined Vehicles eine entscheidende Rolle. Das SDV ist die Weiterentwicklung vom hauptsächlich auf Mechanik und Hardware basierenden Auto zum vornehmlich elektronisch gesteuerten und von Software abhängigen Autos. Die Entkopplung von Software und Hardware ermöglicht eine schnelle und kontinuierliche Entwicklung und Implementierung neuer Funktionen und Software-Updates über die gesamte Fahrzeuglebensdauer. Für den skalierbaren Einsatz von KI sind die SDV-Ebenen eine Voraussetzung.

Software Defined Vehicles (SDV) als Game-Changer

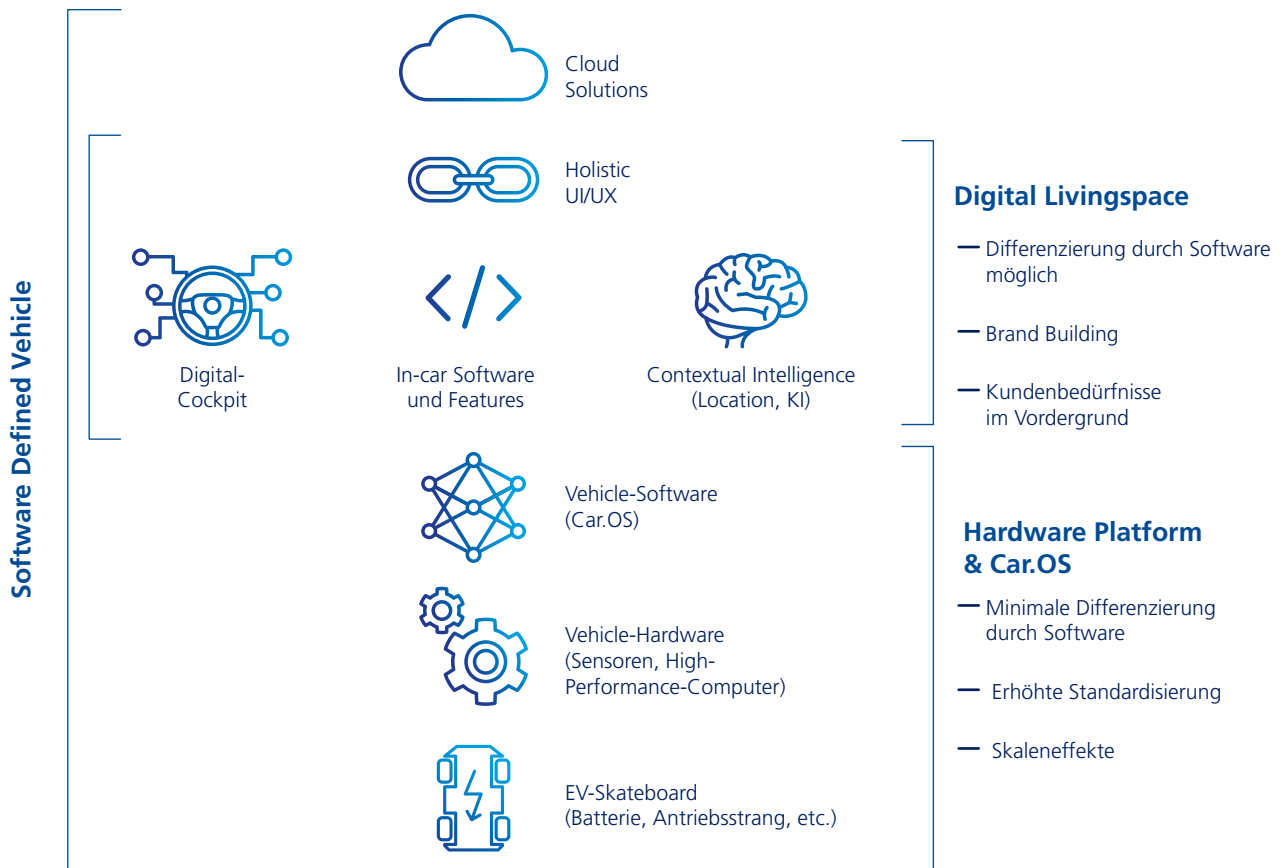


Abb. 15: Ebenen eines Software Defined Vehicles (SDV)
(Willand, Friedel & Schaupensteiner, 2023)

Auf der Ebene der Fahrzeug-Hardware muss ausreichend Rechenkapazität vorhanden sein, um KI-Anwendungen im Fahrzeug umsetzen zu können. Im Digital Living Space kommen die KI-Anwendungen zum Einsatz. Im intelligenten Cockpit werden virtuelle Assistenten implementiert, ebenso kommen auf dieser Ebene die automatisierten Fahrfunktionen zum Einsatz.

5.1.2 KI ermöglicht automatisiertes Fahren

Ohne KI wird es keine autonomen Fahrzeuge oder hochautomatisierte Fahrfunktionen geben. Der Einsatz von KI ermöglicht die Einführung von ADAS und später auch AD-Funktionen (AD, Automated Driving). Teilweise werden end-to-end neurale Netzwerke eingesetzt, um ADAS-Funktionen zu ermöglichen. Unternehmen wie Tesla oder XPeng gehören zu den führen-

den Unternehmen. Bei XPeng besteht das end-to-end Modell aus mindestens drei verschiedenen Modellen. Ein Modell ist für die Umfelderkennung zuständig und ein weiteres Modell für die Planung und fortlaufende Optimierung der Fahrmanöver. Ein zusätzliches LLM ist für Lern- und Verständnissfähigkeiten relevant.

In der Automobilindustrie sind zwei unterschiedliche Strategien erkennbar. Unternehmen wie Tesla, XPeng oder auch Nio verfolgen eine vertikale Strategie. Die meisten Ebenen der KI-Anwendungen werden selbst entwickelt und umgesetzt. Andere Hersteller setzen auf eine horizontale Strategie: Anstatt die KI-Modelle und Anwendungen selbst zu entwickeln, wird auf Lieferanten zurückgegriffen. Das System bei XPeng wurde basierend auf Videomaterial von einer Milliarde Kilometer, 6,46 Millionen gefahrenen Kilometern und

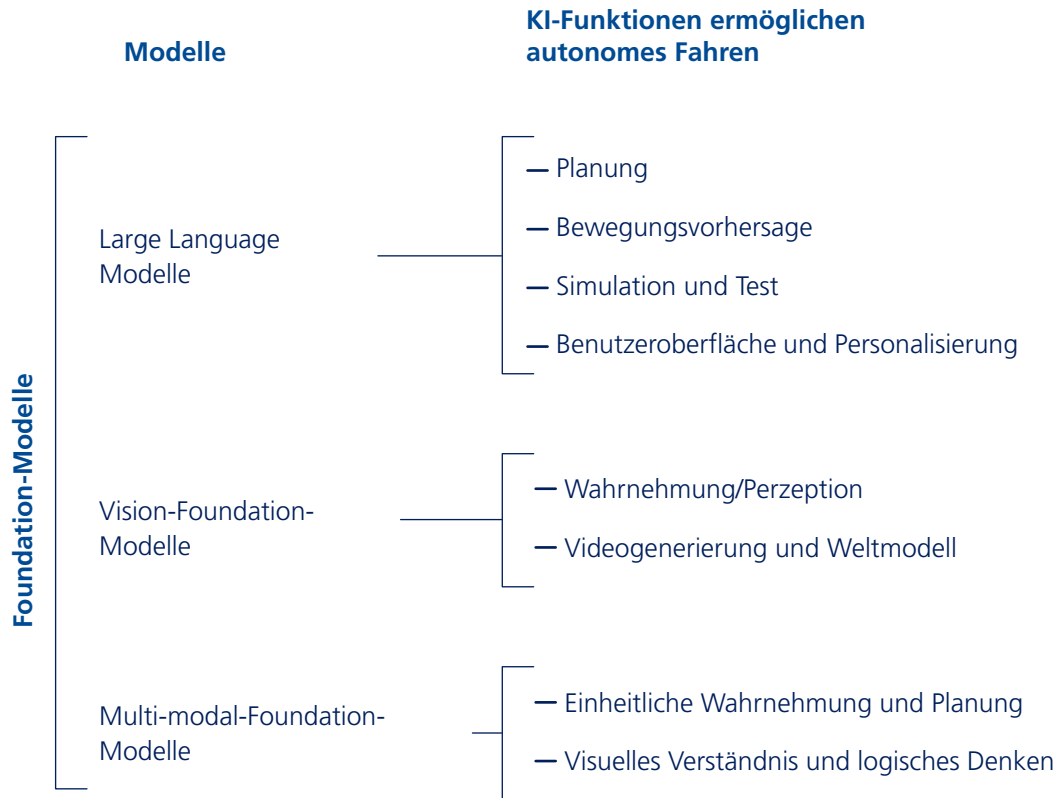


Abb. 16: Unterschiedliche Modelle für Anwendungen und Funktionen im Bereich ADAS und AD

216 Millionen simulierten Kilometern trainiert (XPeng, 2024). Das Training der Modelle erfolgt auf einer Cloud-Infrastruktur, die von Alibaba betrieben wird und die über einer Kapazität von 600 PetaFLOPS (Data Centre Dynamics Ltd (DCD), 2022) verfügt.

Viele ADAS- und AD-Funktionen basieren auf unterschiedlichen Foundation-Modellen (auch Modalities genannt, Abbildung 16) und kombinieren diese. Large Language Modelle werden zum Beispiel genutzt, um die Modelle zu trainieren oder simulieren. Vision-Foundation-Modelle verarbeiten große Mengen an Videomaterial und ermöglichen neue Perception-Funktionen. Multimodale Modelle arbeiten mit Text, Bild, Audio- oder Video-Signalen und planen Fahrwege oder ermöglichen schnelle Entscheidungsfindungen.

5.1.3 KI ermöglicht personalisierte Assistenten

Large Language Modelle kommen im Cockpit zum Einsatz, um die Customer Experience zu verbessern und um neue Funktionen zu ermöglichen.

Persönliche Assistenten, bei denen die KI direkt in die Fahrzeuge verbaut ist, werden immer leistungsfähiger. Neueste Iterationen ermöglichen Smart Reasoning oder Smart Scheduling Features. So kann der Insasse sagen, dass es ihm zu kalt ist und, das Fahrzeug reagiert darauf mit der Anpassung der Klimaanlage. KI-Anwendungen ermöglichen auch, dass zum Beispiel nach Informationen aus dem Fahrzeughandbuch gefragt wird, die dann audio-visuell ausgegeben werden. Entscheidend ist auch, dass das Human Machine Interface ausreichend Beachtung findet. Es geht nicht vorwiegend darum, KI-Anwendungen aus technologischer oder Produktsicht in die Fahrzeuge zu bringen. Entscheidend ist die Implementierung in einer Art und Weise, die eine hohe Kundenakzeptanz nach sich zieht. Oberstes Ziel sollte sein, dass sich die Nutzung der Funktionen natürlich, vertraut und menschlich anfühlt und so eine fortlaufende Nutzung sichergestellt wird. Eine zu technische Einbindung ohne ausreichend Investment in die Schnittstellen zwischen Menschen und Maschine kann zur Ablehnung von KI führen.

Ein ambitioniertes Beispiel ist der Q6 e-tron, mit dem die Volkswagen Group Marke Audi einen selbstlernenden digitalen Assistenten einführt, der über 800 Sprachbefehle versteht und darauf reagieren kann. Möglich wird das durch den Einsatz von Natural Language Processing und Deep Learning Modellen (CARIAD, 2024).

Viele Automobilhersteller arbeiten an dem **Anthropomorphismus** der KI-Assistenten, sodass diese menschliche Verhaltensweisen und Eigenschaften aufweisen, zum Beispiel die Fähigkeit, Emotionen zu erkennen und darauf zu reagieren.

Anthropomorphismus: Ein zentraler Aspekt der Vermenschlichung der KI ist die Entwicklung von Assistenten, die nicht nur auf Befehle reagieren, sondern auch in der Lage sind, Gespräche zu führen, Emotionen zu erkennen und darauf zu reagieren.

Ein weiterer Schritt in Richtung Anthropomorphismus ist die Integration von Gesichtserkennungstechnologien, die es dem Assistenten ermöglichen, den Fahrer visuell zu identifizieren und seine Emotionen zu analysieren. Anthropomorphismus geht über die bloße Nachahmung menschlicher Eigenschaften hinaus und kann auch die Anpassung an kulturelle und regionale Unterschiede beinhalten. Toyota entwickelt KI-Systeme, die in der Lage sind, regionale Dialekte zu verstehen und lokale Eigenheiten in der Kommunikation zu berücksichtigen. In Japan könnte ein Assistent zum Beispiel formeller sprechen und sich respektvoll verbeugen (in Form eines animierten Avatars), während in den USA ein lockerer und humorvoller Kommunikationsstil verwendet wird.

5.1.4 Weitere KI-Anwendungen im Fahrzeug und in der Kundeninteraktion

Neben den hier beschriebenen Anwendungen können KI-Applikationen auch in folgenden Domänen eingesetzt werden, um Ergebnis und Erfahrung für Kund:innen zu verbessern.

Customer/Driver Experience

- **Personalisierung:** KI analysiert Kundendaten, um personalisierte Erlebnisse zu schaffen, die die Kundenbindung stärken.
- **Intelligente Verkehrsdatenanalyse:** KI nutzt Daten, um multimodale Mobilität zu optimieren und Verkehrsmanagement zu verbessern.

- **Predictive Maintenance:** KI-Modelle ermöglichen dynamische Vorhersagen, um Abweichungen frühzeitig zu erkennen und Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

Marketing und Sales

- **Automatisierte Kundeninteraktion:** Chatbots und virtuelle Assistenten verbessern den Kundenservice, indem sie Routineanfragen bearbeiten.

Weitere Anwendungen von KI im Fahrzeug, die durch KI und generative KI-Technologien ermöglicht werden:

Visualisierung von Umgebung und Fahrsituationen

- **Sichere Umfelderkennung:** KI analysiert die Umgebung und zeigt das Vertrauen des Systems in die Erkennung von Objekten und Situationen.
- **Automatisierte Fahrfunktionen:** Visualisierung der automatisierten Fahrzeugfunktionen, um dem Fahrer die Entscheidungen des Fahrzeugs zu verdeutlichen.
- **AR HUD:** Augmented Reality Head-Up Display, das Informationen direkt in das Sichtfeld des Fahrers projiziert.
- **Visualisierung der Parksituation:** Unterstützung beim Einparken durch visuelle Hilfen und Sensoren. Visualisierung der Fahrzeugposition und -bewegung. Erweiterte Rückansicht mit KI-gestützter Objekterkennung.

Sensorik und Convenience

- **Optimierte Gestensteuerung:** Erkennung und Interpretation von Handgesten zur Steuerung von Fahrzeugfunktionen
- **Gesichtserkennung bei Videokonferenzen:** Online-Meetings im Fahrzeug mit Gesichtserkennung und -verfolgung
- **Gaming:** Spiele im Fahrzeug mit KI-gestützter Grafik und Interaktion

Erhöhte Sicherheit

- **Innenraumüberwachung:** Beobachtung des Fahrzeuginnenraums zur Erkennung von Aktivitäten und Zuständen
- **Umfeldwarnungen:** Hinweis bei sich nähernden Objekten oder Personen beim Öffnen der Türen
- **Child Left Alerts:** Erkennung, ob ein Kind im Fahrzeug zurückgelassen wurde
- **Generelle Überwachung:** Sicherheitskontrolle des Fahrzeugs mit KI-gestützter Analyse

Einige der genannten Funktionen sind auch ohne generative KI im Fahrzeug nutzbar, aber nur in einem starren Umfang, der vor dem Einsatz antrainiert wurde. Vormalig regelbasierte Funktionen werden durch KI-Modelle auf ein neues Level gehoben. Die umfassenden KI-Eigenschaften von LLMs steigern den Leistungsumfang der Funktionen drastisch.

5.2 KI-Monetarisierung im Fahrzeug

Die Monetarisierung von KI-Anwendungen im Fahrzeug wird eine der relevanten Fragen der kommenden Jahre sein. Hier können Unternehmen das MHP Business Model Framework anwenden, um Geschäftspotenziale von KI-Anwendungen zu bewerten. Ausgehend von Markt und Wettbewerb sowie Kundenanforderungen werden kundenzentrierte Use Cases entwickelt und finanziell bewertet. Eine Betrachtung der Wertschöpfungskette hilft bei der Make-vs.-Buy-Entscheidung für einzelne Wertschöpfungsschritte. Stand heute wird die direkte Monetarisierung von ADAS-Funktionen ein lukrativer Markt sein. Die direkte Monetarisierung von KI-Anwendungen für persönliche Assistenz über die Lebensdauer des Fahrzeugs hinweg wird dagegen als Herausforderung angesehen. Neben der direkten Monetarisierung sollten Unternehmen auch indirekte Varianten in den Blick nehmen: Die durch die KI-Anwendungen gewonnenen Informationen und Daten lassen sich nutzen, um Produkte und Services laufend zu optimieren. So verbessert sich die vom Kunden wahrgenommene Qualität, und die Produkte und Services können personalisiert zugeschnitten werden. Das beeinflusst Kaufentscheidungen und erhöht Loyalität und Kundenbindung.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Rolle von Partnerschaften und Ökosystemen. Automobilhersteller könnten durch Kooperationen mit Technologieunternehmen, Softwareentwicklern oder Datenanbietern zusätzliche Monetarisierungsmöglichkeiten erschließen. Dies könnte nicht nur neue Einnahmequellen generieren, sondern auch den Entwicklungsaufwand reduzieren und Innovationen beschleunigen.

Beispielhafte Ansätze zur Monetarisierung von KI-Anwendungen:

Direkte Monetarisierung von Funktionen (Pay-per-Use oder Abonnements)

Eine der offensichtlichsten Methoden ist die direkte Bezahlung für KI-basierte Funktionen: Hersteller bieten automatisiertes Fahren, ADAS-Funktionen usw. als

Zusatzoption an, die der Nutzer über eine Einmalzahlung oder ein Abonnement aktiviert. Features können nach dem Fahrzeugkauf aktiviert werden, was zusätzliche Einnahmen während der Lebensdauer des Fahrzeugs generiert.

Direkte Monetarisierung über Subscription-Modelle (Abonnements)

Hersteller bieten Zugang zu bestimmten KI-Services (zum Beispiel persönliche Assistenten, Entertainment- oder Informationsdienste) im Rahmen eines Abonnementmodells an. Die Nutzer zahlen monatlich oder jährlich, um auf spezielle Funktionen oder Updates zuzugreifen. Damit etablieren Herstellern eine stetige Einnahmequelle.

Indirekte Monetarisierung: datenbasierte Geschäftsmodelle

Durch die Nutzung und Analyse der im Fahrzeug generierten Daten gewinnen Unternehmen wertvolle Einblicke. Zum Beispiel könnten Daten über das Fahrverhalten verwendet werden, um personalisierte Versicherungsangebote zu entwickeln (Usage-Based Insurance). Außerdem können anonymisierte Daten an Drittanbieter verkauft werden, etwa zur Verbesserung von Verkehrsmanagementsystemen oder zur Weiterentwicklung von smarten Städten.

Indirekte Monetarisierung: personalisierte Services und Werbung

KI kann das Benutzererlebnis durch personalisierte Empfehlungen und Werbung verbessern. In-Car-Commerce (zum Beispiel das Bestellen von Produkten direkt im Fahrzeug) oder gezielte Werbung basierend auf den Präferenzen und dem Fahrverhalten des Nutzers könnte ebenfalls zur Einnahmequelle werden.

Indirekte Monetarisierung: Marktplätze und Drittanbieterintegration

Automobilhersteller können offene Plattformen schaffen, auf denen Drittanbieter ihre eigenen KI-basierten Anwendungen anbieten. Diese Plattformen könnten eine ähnliche Rolle spielen wie App-Stores für Smartphones, wobei der Fahrzeughersteller eine Provision für verkaufte Apps oder Services erhält.

Indirekte Monetarisierung: verbesserte Kundenerlebnisse und Serviceangebote
KI-gestützte Fahrzeugdiagnose und Predictive Maintenance helfen, die Kfz-Wartung zu optimieren und Probleme frühzeitig zu erkennen. Hersteller können dafür spezielle Premium-Dienstleistungen anbieten, die über Standard-Wartungspläne hinausgehen. Auch Remote-Diagnosen oder Updates könnten gegen eine Gebühr angeboten werden.

5.3 Mehrwert von KI-Anwendungen im Unternehmen

KI-Anwendungen können nicht nur das Kundenerlebnis revolutionieren, sondern auch Potenziale innerhalb der Unternehmen in den unterschiedlichsten Fachbereichen realisieren.

Das größte Potenzial innerhalb von Unternehmen wird im IT-Bereich gesehen: KI-Anwendungen können dabei helfen, Software-Innovationen zu entwickeln, Code zu schreiben oder Testing und Qualitätsmanagement zu automatisieren. Zwei Drittel der Unternehmen geben an, dass in diesem Bereich die größten Chancen liegen. Auch in den Bereichen Marketing, Sales und Customer Service wird ein hohes Potenzial gesehen, dass durch den Einsatz von KI-Anwendungen realisiert werden kann. Circa 50 Prozent der Befragten sind der Meinung, dass diese Bereiche durch KI positiv beeinflusst werden. Auf der einen Seite kann die Kundenansprache verbessert werden, sofern die Kundendaten und weitere Signale dazu genutzt werden können, personalisierte Marketingkampagnen auszuspielen. Durch KI unterstützte Chat Bots können zudem die User Experience positiv beeinflussen und den Anteil an Self-Services erhöhen – was Kosten reduziert.

Der Zahlungsdienstleister Klarna zeigt das Potenzial auf. Die eingesetzten KI-Applikationen erledigen im Kundenservice die Aufgaben von ca. 700 Vollzeitmitarbeitern. Im Vergleich zu durch Mitarbeiter verfasste Antworten liegen die Zufriedenheitswerte auf dem gleichen Niveau. Die Rate von erneuten Anfragen konnte um 25 Prozent gesenkt werden, außerdem sind die KI-Anwendungen in der Lage, in 35 Sprachen zu kommunizieren (Ceruleo, 2024). Es werden keine Angaben zu möglichen Kostenreduktionen gemacht, aber es ist davon auszugehen, dass der Business Case positiv ausfällt.

Nach IT und den kreativen Bereichen kommen die Wertschöpfungsschritte Forschung und Entwicklung sowie Produktion. Circa zwei Drittel der befragten Unternehmen sehen in diesen Schritten ein relevantes Potenzial, um mit dem Einsatz von KI Innovationen zu generieren und Werte zu schaffen (Capgemini, 2023). Interessanterweise erkennen Unternehmen nur begrenztes Potenzial für KI in der Logistik; lediglich 9 Prozent sehen dort Chancen für Innovation und Mehrwert.

Potenzial durch KI für Innovationen und Wertschaffung

IT- und Software-Entwicklung

67 %

Marketing, Sales, Customer Service

52 %

Forschung und Entwicklung

31 %

Produktion

31 %

Logistik

9 %

Abb. 17: Potenzial von KI in unterschiedlichen Wertschöpfungsschritten (Capgemini, 2023)

5.3.1 KI in der Fertigungsindustrie und der Automobilproduktion

Der Einsatz von KI in Fertigungsprozessen nimmt zu. Allerdings übertreffen hier chinesische Unternehmen ihre globalen Konkurrenten deutlich, indem sie teilweise mehr als doppelt so häufig KI-basierte Lösungen in ihre Fertigungsprozesse integrieren als der Wettbewerb. Als möglicher Treiber des beeindruckenden Fortschritts können Aspekte wie kulturelle Akzeptanz oder politische Unterstützung gesehen werden (Herf, Hager, & Schreiber, 2024). In der DACH-Region setzen 20 Prozent der Unternehmen KI-basierte Lösungen in den Fertigungsprozessen ein, in den USA liegt der Wert bei 46 Prozent und in China bei beeindruckenden 94 Prozent.

Welche Folgen erwarten die Unternehmen von KI in Fertigungsprozessen? 60 Prozent gehen von hohen bis grundlegenden zukünftigen Auswirkungen aus. Nur 13 Prozent der Befragten sehen vernachlässigbare bis niedrige Auswirkungen. Die Gründe für den Einsatz von KI in der Produktion lassen sich auf die Treiber

**Setzt Ihr Unternehmen KI-basierte Lösungen
(z. B. vorausschauende Wartung, Erkennung von Anomalien, autonome Roboter)
in Fertigungsprozessen ein?**

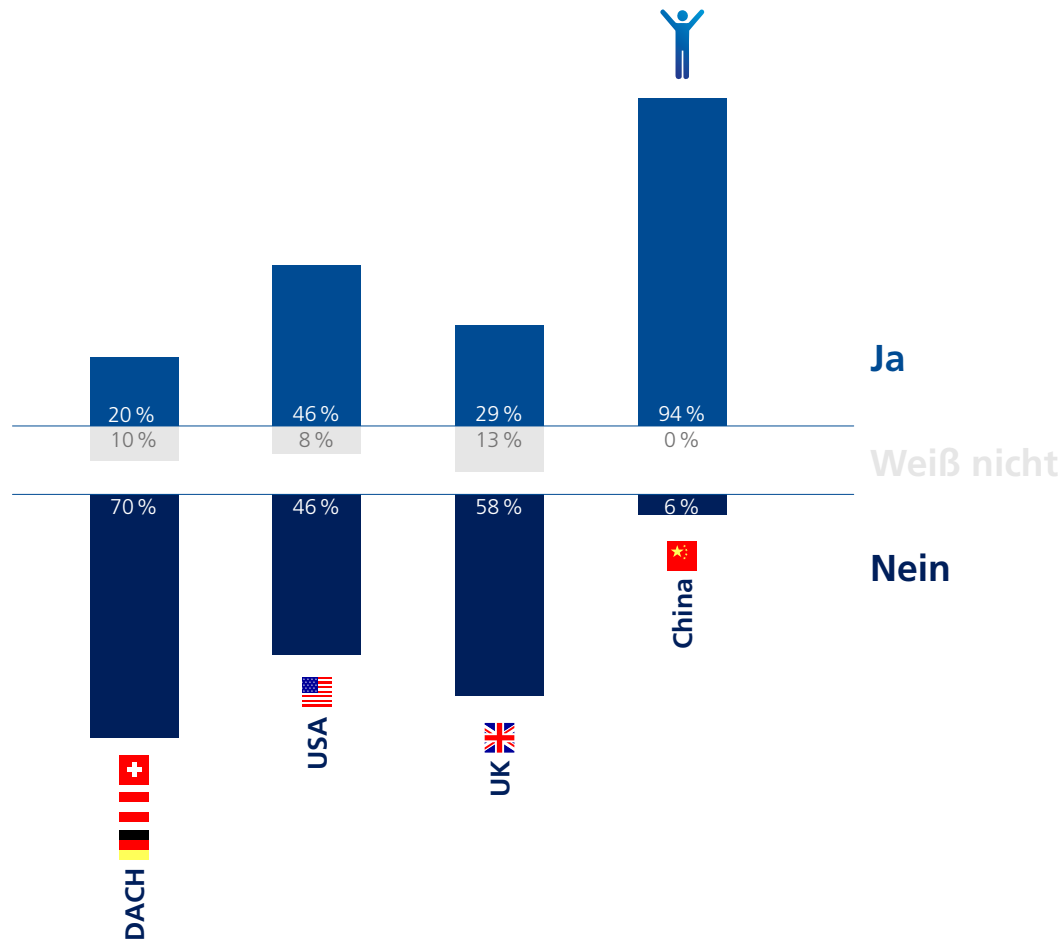


Abb. 18: Einsatz KI-basierter Lösungen nach Regionen

jeder unternehmerischen Aktivität zurückführen: Geringere Kosten, höhere Effizienz und höhere Qualität sind die wichtigsten Motive, die aus Sicht der befragten Unternehmen den Einsatz von KI in der Produktion vorantreiben. Die KI kann die Produktion in der Automobilindustrie auf verschiedene Weise effizienter gestalten, wie zum Beispiel:

- 1 **Prozessoptimierung:** KI kann helfen, Prozesse in der Produktion zu optimieren, indem sie Daten analysiert und Muster erkennt, um die Effizienz zu steigern.
- 2 **Qualitätskontrolle:** KI kann helfen, die Qualität der produzierten Fahrzeuge zu überwachen und zu verbessern, indem sie Daten aus verschiedenen Quellen analysiert und Anomalien erkennt.

3 **Vorausschauende Wartung:** KI kann helfen, die Wartung von Maschinen und Anlagen vorherzusagen und zu planen, um Ausfälle und Stillstände zu minimieren.

4 **Automatisierung:** KI kann helfen, Prozesse in der Produktion zu automatisieren, indem sie Roboter und andere Maschinen steuert und überwacht.

5 **Lieferkettenoptimierung:** KI kann helfen, die Lieferkette zu optimieren, indem sie Daten aus verschiedenen Quellen analysiert und Muster erkennt, um die Effizienz zu steigern.

Was sind Ihrer Meinung nach die wichtigsten Faktoren, die den Einsatz von KI in der Fertigung vorantreiben werden?



Abb. 19: Wichtigste Treiber für den Einsatz von KI in der Fertigung
n = 4.711

Fallbeispiel: BMW iFACTORY

Bei BMW kommen in der iFACTORY neue Technologien zum Einsatz, darunter auch KI-Applikationen. Wichtig zu verstehen ist, dass KI nur ein Teil der Lösung ist und andere Enabler vorhanden sein müssen.

Einige der wichtigsten Faktoren:

- Digitalisierung der Produktion, um Effizienz zu steigern und Kosten zu senken
- Künstliche Intelligenz, um Produktion zu optimieren und Effizienz zu steigern
- Vernetzung aller relevante Aspekte der Produktion, um Effizienz zu steigern und Kosten zu senken
- Flexibilität, um sich an die Bedürfnisse der Kunden anzupassen

Beispiele für die Effizienzsteigerung:

- 25 Prozent Effizienzgewinn in der Produktion
- 200 KI-Anwendungen, um Produktion zu optimieren und Effizienz zu steigern
- Vernetzung von 31 Standorten in 15 Ländern, um Effizienz zu steigern und Kosten zu senken

5.3.2 Selbstlernende humanoide Roboter

Ein relevanter Use Case von KI kann die Nutzung im Bereich Robotics sein. Humanoide Roboter, die auf einem KI-Modell basieren, werden von verschiedenen Start-ups entwickelt. Für Aufsehen sorgen die Entwicklungen bei Tesla. Das Elektroauto-Unternehmen arbeitet an einem Roboter mit den Namen Optimus. Er soll in den kommenden Jahren einsatzfähig sein und auch an externe Kunden verkauft werden. Der deutsche Automobilhersteller BMW Group hat mit dem Unternehmen Figure eine Vereinbarung unterzeichnet, Mercedes-Benz testet die Humanoiden Roboter von Apptронik.

Das Narrativ ist einleuchtend, der Einsatz von humanoiden Robotern kann auf der einen Seite für eine höhere Effizienz sorgen und auf der anderen Seite eine Lösung für den Mangel an Arbeitskräften vorbereiten. Die Weiterentwicklung von KI-Modellen hat dafür gesorgt, dass humanoide Roboter einen Entwicklungsschritt erfahren. Humanoide Roboter, die menschenähnliche Gestalt und Bewegungsfähigkeiten besitzen, benötigen KI-Modelle aus mehreren wichtigen Gründen. Diese Modelle ermöglichen es den Robotern, komplexe Aufgaben zu verstehen, zu lernen und auszuführen, die ansonsten menschliches Geschick und Intelligenz erfordern.

Humanoide Roboter müssen in der Lage sein, in vielfältigen und dynamischen Umgebungen zu arbeiten. KI-Modelle, insbesondere solche, die auf maschinellem Lernen und neuronalen Netzen basieren, ermöglichen es den Robotern, aus Erfahrungen zu lernen und sich an neue Situationen anzupassen.

5.3.3 KI in der Software-Entwicklung

KI-Applikationen können entlang der Software-Entwicklung eingesetzt werden. Aktuell wird debattiert, welche Auswirkungen KI dort hat. Auf der einen Seite wird argumentiert, dass durch den Einsatz von KI die Arbeitsplätze reduziert werden. Der Fokus liegt dabei auf Bürojobs, die auf die Nutzung von Computern und Software angewiesen sind. Weniger Mitarbeiter in Unternehmen hätten eine negative Auswirkung auf Software-Geschäftsmodelle. Das würde bedeuten, dass weniger Software-Lizenzen erforderlich sein werden, was einen negativen Einfluss auf die Geschäftsmodelle von Anbietern von Software as a Service (SaaS) hat. Unternehmen hat.

Auf der anderen Seite wird diskutiert, ob durch die Anwendung von KI die Kosten für die Entwicklung von

Software gegen Null getrieben werden. Das hätte als Konsequenz, dass es für Unternehmen günstiger sein kann, die Software mit KI zu entwickeln, anstatt kostspielige Software-Lizenzen einzukaufen oder SaaS Angebote zu nutzen. Von dieser Entwicklung würde auch die Automobilindustrie profitieren. Die Kompetenzen, die Datenpools und die Prozesse sollten aufgebaut werden, um „KI-ready“ zu werden. Bis es soweit ist, können KI-Anwendungen entlang der Wertschöpfungskette für die Entwicklung von Software in Bezug auf Automotive und Software Defined Vehicle eingesetzt werden. Ein KI-befähigter Copilot kann dabei unterstützen, die Anforderungen aus unstrukturierten und verteilten Dokumenten zusammenzutragen und einheitlich zu dokumentieren. Mit dem KI-Tool kann auch eine Konsistenz- und Vollständigkeitsüberprüfung durchgeführt werden.

Weitere KI-Tools können den Entwickler:innen dabei helfen, Software-Code zu schreiben, zu dokumentieren oder zu testen. Auch das Bug-Fixing mit KI-Anwendungen ist möglich. In Bezug auf Cybersecurity und Sicherheit können KI-Anwendungen eingesetzt werden, um Sicherheitslücken und Angriffe zu vermeiden – während der gesamten Lebensdauer der

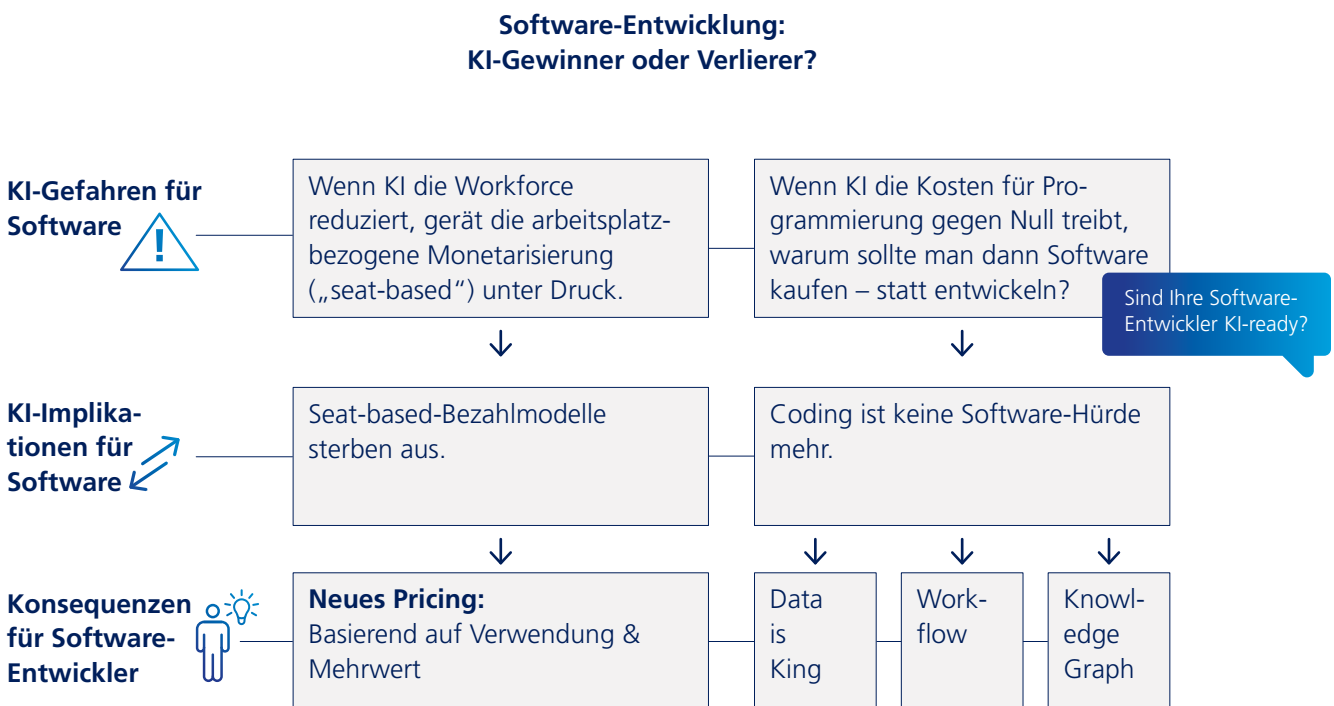


Abb. 20: Wirkung von KI: Weniger Software-Anwender, kostenlose Software-Entwicklung (Coatue, 2024)

GenAI Anwendungsfälle entlang der SDV-Toolchain

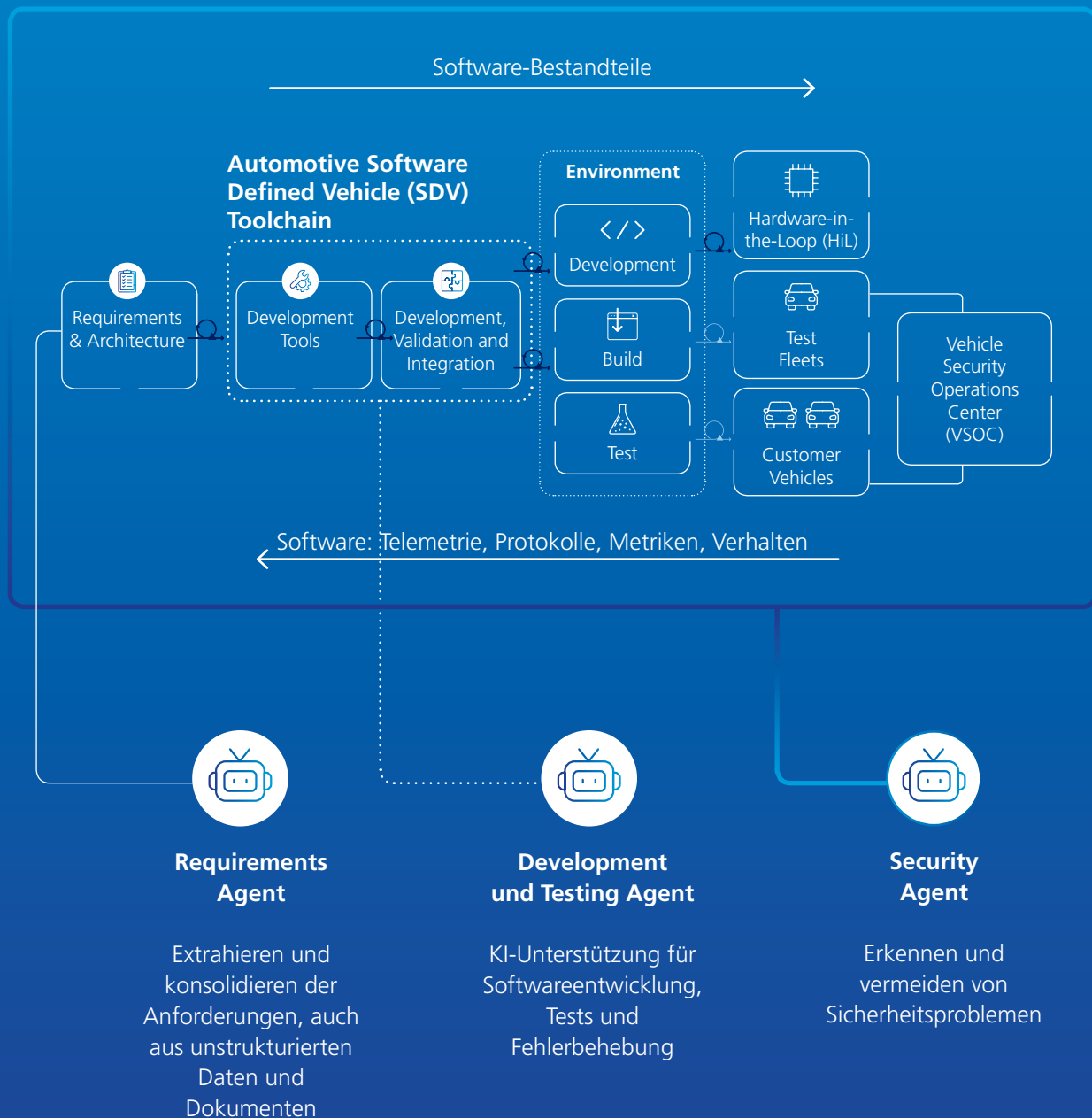


Abb. 21: Anwendungsmöglichkeiten von KI in der Software-Entwicklung (Wee 2024)

Software. Auch hier wird deutlich, dass die Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher KI-Anwendungen vielfältig sind. Der Aufbau von relevantem Wissen, das Sammeln von Erfahrungen und die kontinuierliche Weiterentwicklung und Implementierung von KI-Anwendungen in der Software-Entwicklung können den Unterschied machen.

7.3.4 Weitere KI Use Cases in Unternehmen

Die oben dargestellten Use Cases lassen sich weiter in den verschiedensten Unternehmensbereichen ergänzen:

Procurement und Lieferketten

- **Vertragsmanagement:** KI-gestützte Software kann Verträge automatisch scannen und analysieren, um Einsparpotenziale zu identifizieren.
- **Lieferantenrisikomanagement:** KI überwacht potenzielle Risiken in der Lieferkette und sendet Warnungen bei Problemen.
- **ESG Data Management:** Automatisierte Generierung, Validierung und Aufbereitung von ESG-Daten, dies beinhaltet auch CO2-Daten, vor allem Scope 3 upstream emissions.
- **Einkaufsautomatisierung:** KI kann Bestellungen automatisch überprüfen und genehmigen, was den Einkaufsprozess effizienter macht.
- **Nachhaltigkeitsberichterstattung:** KI kann bei der automatischen Textgenerierung unterstützen.
- **Nachfrage Trends:** KI analysiert Markttrends, Verbraucherverhalten und logistische Variablen, um die Nachfrage präzise vorherzusagen und Lieferketten zu optimieren.

Enterprise IT

- **IT-Support und Helpdesk-Automatisierung:** KI automatisiert die Kategorisierung und Bearbeitung von Supportanfragen, was die Effizienz steigert.
- **Cybersicherheit:** KI überwacht Netzwerke und erkennt Bedrohungen in Echtzeit, um Sicherheitsrisiken zu minimieren.

Manufacturing/Operations

- **Prozessoptimierung:** KI hilft bei der Vorhersage von Anlagenfehlern und der Optimierung von Produktionsprozessen.
- **Energie sparen:** Intelligente Algorithmen optimieren den Energieverbrauch der Produktionsanlagen.
- **Optimierung der Produktionsleistung:** KI passt Produktionsparameter in Echtzeit an, reagiert auf Veränderungen und gewährleistet so eine konstant hohe Effizienz.

- **Verbessertes Qualitätsmanagement:** Maschinelle Lernmodelle verfeinern kontinuierlich Inspektionsprozesse, reduzieren menschliche Fehler und erhöhen den Durchsatz.
- **Kosteneffiziente Instandhaltung:** Intelligente Systeme optimieren Wartungspläne, vermeiden unnötige Überprüfungen und setzen Ressourcen gezielt dort ein, wo sie am dringendsten benötigt werden.
- **Vorausschauende Wartung:** Prädiktive Analysen und maschinelles Lernen identifizieren Muster, die zu Ausfällen führen könnten. Dies minimiert ungeplante Stillstandszeiten.

Research & Development, Engineering

- **Produktentwicklung:** KI analysiert Daten aus Experimenten, um die Produktentwicklung zu beschleunigen und Kosten zu senken.
- **Fehlererkennung:** Automatisierte visuelle Inspektionstools erkennen Produktionsfehler schneller und genauer als das menschliche Auge.
- **Verkürzte Entwicklungszyklen:** KI-gestützte Simulationen und generative Design-Software bringen neue Konzepte schneller zur Marktreife.
- **Entwicklung kundenzentrierter Produkte:** Aus den Felddaten und Kundenrückmeldungen lassen sich mittels KI die Anforderungen an Produkte und Services zielgerichtet ableiten. Kundenspezifische Angebote können Verkaufschancen und Umsätze erhöhen.

Marketing, Retail, Sales/After-sales

- **Bestandsmanagement:** KI prognostiziert zukünftige Kaufrends, um den Lagerbestand zu optimieren und Verschwendung zu reduzieren.
- **Preisoptimierung:** KI analysiert Markttrends und Käuferverhalten, um Preise dynamisch anzupassen und die Rentabilität zu maximieren.

Kurz gesagt: Die Einsatzmöglichkeiten von KI sind vielfältig und können durch die Kombinatorik unterschiedlicher Technologien und Use Cases maximiert werden. Wir gehen davon aus, dass in den nächsten Jahren weitere nachhaltige Anwendungen hinzukommen, die uns heute noch nicht bekannt sind.

06.

Das möchte der Kunde: die Nutzerperspektive

Verständnis Künstliche Intelligenz im Auto

Nur knapp
54 PROZENT

der Befragten in
Europa haben ein
Verständnis für
KI im Auto



Mehr als

80 PROZENT

der Befragten in
China haben ein
Verständnis für
KI im Auto

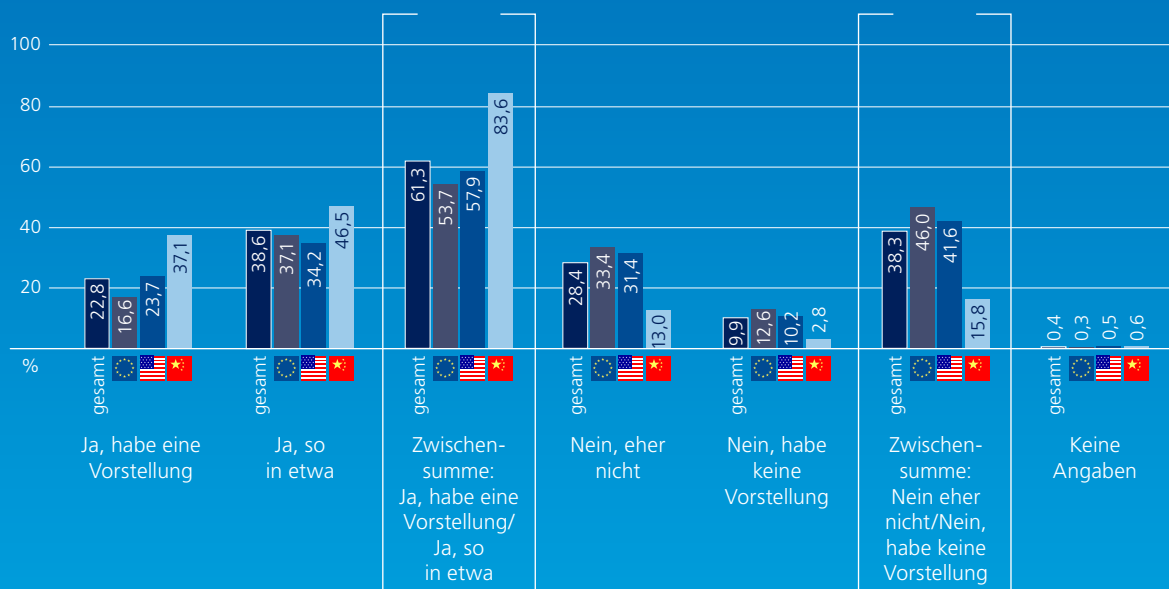


Abb. 22: Verständnis von KI im Auto

Wie sehr sind Endkunden mit KI-Anwendungen vertraut? Wie sehen die Erwartungen der Autofahrer:innen aus? Eine aktuelle Umfrage von MHP mit insgesamt mehr als 4.700 Befragten gibt Antworten. Wir haben die bevölkerungsrepräsentative Panelbefragung in China, USA sowie in Deutschland, UK, Italien, Schweden und Polen durchgeführt.

6.1 Nutzung und Verständnis von KI-Anwendungen

Insgesamt lässt sich festhalten, dass circa 90 Prozent der Befragten davon ausgehen, dass sie wissen, was unter Künstlicher Intelligenz im Allgemeinen verstanden wird. Daraus lässt sich die hohe Relevanz des Themas ableiten. Über die Tiefe der KI-Verständnisses lassen sich basierend auf der Umfrage allerdings keine Schlussfolgerungen ziehen.

Erstaunlich ist, dass das allgemeine KI-Verständnis über die Regionen Europa, USA und China auf einem einheitlichen Niveau ist. Im Hinblick auf KI im Auto zeigt sich ein anderes Bild: Insgesamt geben nur etwa 60 Prozent der Befragten an, dass sie ein Verständnis für den Einsatz von KI im Fahrzeug haben. Bei der

Frage lassen sich auch globale Unterschiede feststellen. In China haben mehr als 80 Prozent der Befragten ein Verständnis für KI im Auto, in Europa liegt der Wert lediglich bei 53,7 Prozent.

Auf die Frage, ob schon einmal KI-Funktionen in einem Auto genutzt wurden, zeichnet sich ein deutliches Bild ab. Während in China fast drei Viertel der Befragten schon mal eine KI-Funktion im Auto genutzt haben, liegt der Wert in Europa nur bei 31 Prozent. Insgesamt gaben 50 Prozent der Befragten aus den USA an, schon mal eine KI-Funktion im Auto genutzt zu haben.

6.2 Vor- und Nachteile – allgemein und im Fahrzeug

Gemäß unserer Umfrage erhalten zwei allgemeine KI-Vorteile eine hohe Zustimmung von mehr als 40 Prozent: Über alle Regionen hinweg bewertet eine Mehrheit von 51 Prozent der Befragten Zeitersparnis als größten Vorteil. Ähnlich hoch werden eine gesteigerte Effizienz und Produktivität eingeschätzt – 43,7 Prozent sehen diesen Punkt als Vorteil. Weitere Vorteile wie gesteigerte Kreativität, verbesserte Sicherheit oder bessere Entscheidungsfindung landeten nur

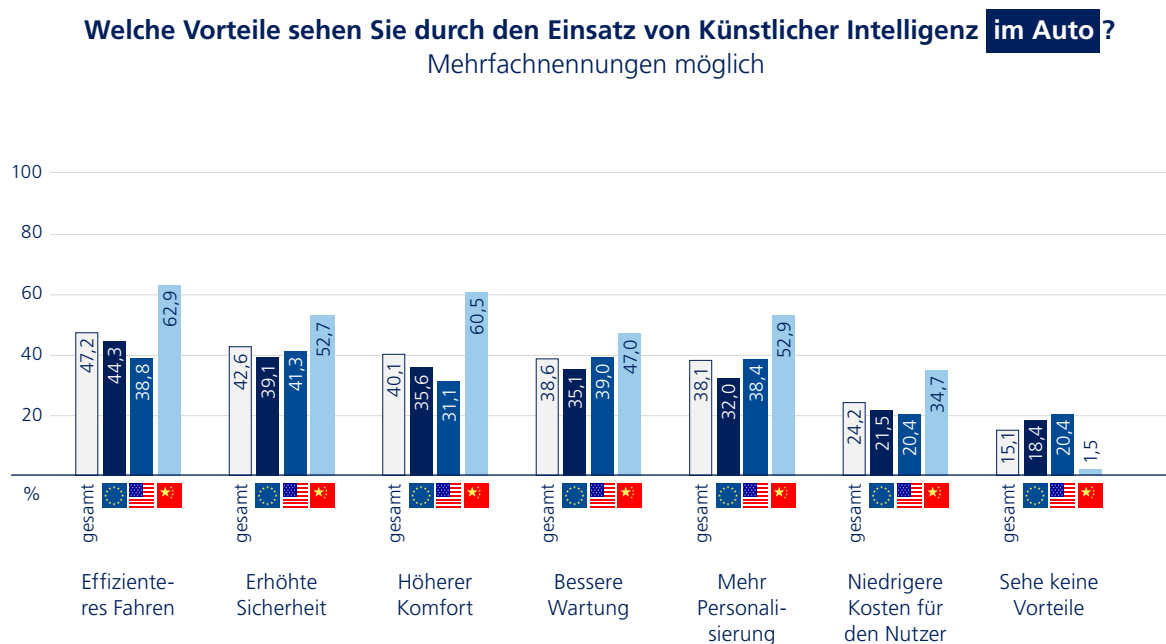


Abb. 23: Vorteile durch den Einsatz von KI im Auto

Welche Vorteile und Nachteile sehen Sie im Einsatz von Künstlicher Intelligenz allgemein?
 Mehrfachnennungen möglich

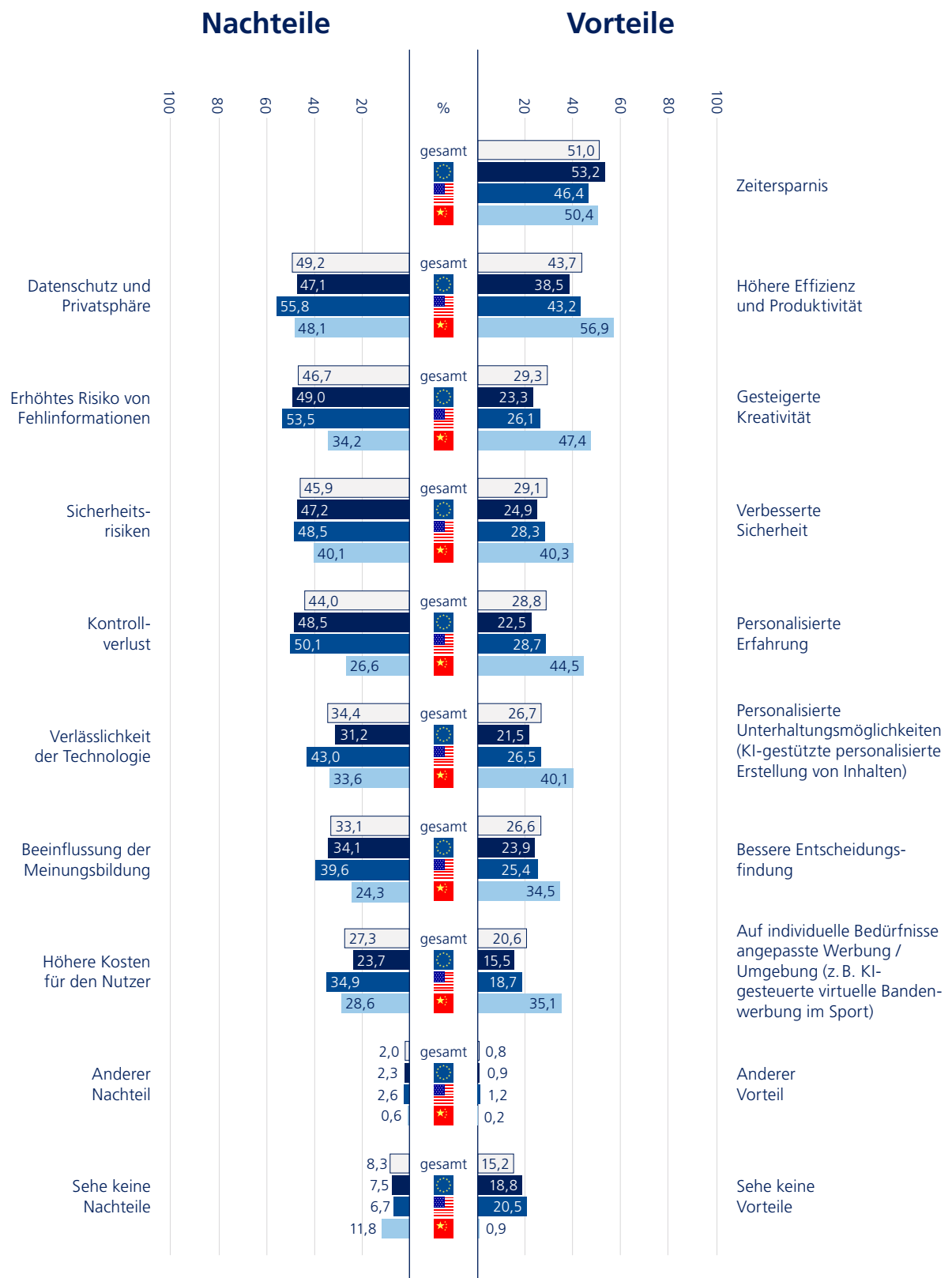


Abb. 24: Welche Vor- und Nachteile werden im Einsatz von KI gesehen
 n = 4.711

bei einer Zustimmung von 26,6 bis 29,3 Prozent. Auffällig ist, dass die Zustimmungswerte in China für die meisten abgefragten Vorteile positiv hervorstechen. Der Aspekt der Zeitersparnis wird global relativ ähnlich eingeordnet, die weiteren abgefragten Vorteile werden in China im Vergleich zu USA und Europa deutlich häufiger bestätigt. In Bezug auf Nachteile äußern Befragte aus den USA am häufigsten ihre Bedenken. Risiken für Datenschutz und Privatsphäre, ein erhöhtes Risiko von Fehlinformation oder Sicherheitsrisiken werden von 45,9 bis 49,2 Prozent der Befragten aus allen Regionen gesehen.

Heruntergebrochen auf Auto und Mobilität werden ebenfalls Vor- und Nachteile gesehen und entsprechend eingeordnet: Der größte Vorteil wird im Bereich effizientes Fahren gesehen – 47,2 Prozent glauben, dass KI dort für Fortschritte sorgt. An zweiter Stelle liegt mit 42,5 Prozent eine erhöhte Sicherheit, gefolgt von 40,1 Prozent, die höheren Komfort als Vorteil erwarten. Auffallend ist, dass Befragte aus China eine deutlich höhere Zustimmung in Bezug auf die Vorteile zeigen. Die geringsten Zustimmungswerte konnten in den USA festgestellt werden. In Bezug auf Nachteile, die durch den Einsatz von KI im Fahrzeug entstehen, erhielten Aspekte wie Sicherheitsrisiken, Datenschutz und Privatsphäre sowie ein möglicher Kontrollverlust die höchsten Zustimmungswerte.

6.3 Kaufentscheidung, Vertrauen und Zahlungsbereitschaft

In der Befragung wurde auch die Meinung zum Einfluss von KI auf die Kaufentscheidung evaluiert. Zu sehen ist, dass vor allem Befragte aus China eher ein Fahrzeug mit KI-Funktionen kaufen würden. Ein Anteil von 45 Prozent gab an, dass sie ein Fahrzeug auf Grund der KI-Funktionen eher kaufen würden, nur 2 Prozent würden die KI-Funktionen vom Kauf abhalten. Ein anderes Bild zeichnet sich in Europa und den USA ab. Nur 25 bis 26 Prozent würden ein Fahrzeug aufgrund von KI-Funktionen eher kaufen und 12 bis 14 Prozent gaben an, dass sie von implementierten KI-Funktionen eher vom Kauf Abstand nehmen würden. In China ist demnach das Verhältnis von „eher kaufen“ zu „hält mich vom Kauf ab“ bei rund 22:1, in Europa und den USA liegt der Wert eher im Verhältnis von 2:1.

Ein wesentlicher Vorteil zeigt sich für Automobilhersteller, die schon länger auf dem Markt sind: Die Befragten gaben an, dass sie den Automobilherstellern mit langer Tradition das meiste Vertrauen entgegenbringen, wenn es um den Einsatz von KI-Anwendungen geht. In China erhält diese Gruppe

Wenn KI-Funktionen im Fahrzeug integriert wären, würden Sie das Auto deshalb eher kaufen oder hält Sie das vielleicht sogar von einem Kauf ab?

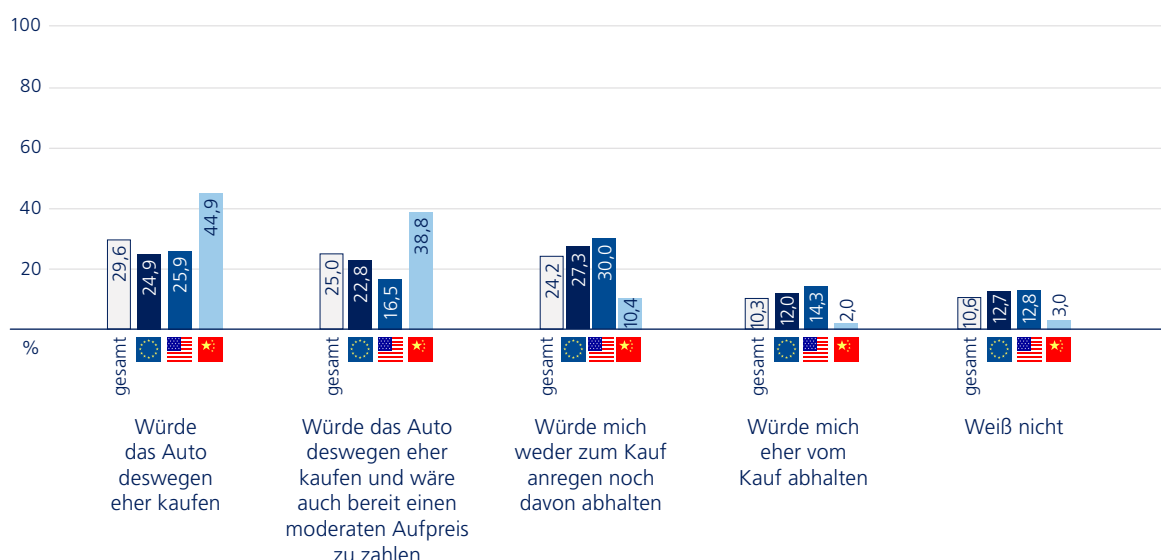


Abb. 25: KI im Auto: Kaufmotivation oder Blocker?
n = 4.711

Welchen Akteuren würden Sie beim Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Automobilbereich vertrauen?

Mehrfachnennungen möglich

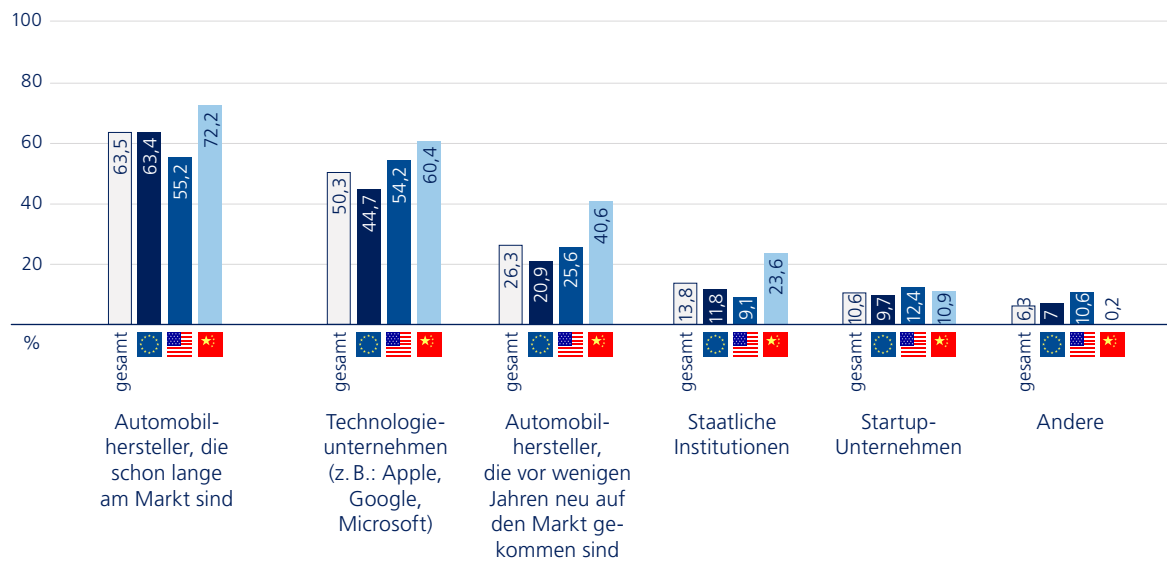


Abb. 26: Vertrauen in Akteure in Bezug auf die Umsetzung von KI um Fahrzeug
n = 4.711

Sie haben angegeben, dass Sie bei folgenden KI-Funktionen bereit wären einen moderaten Aufpreis zu zahlen. Auf welche Weise würden Sie die Funktion gerne nutzen?

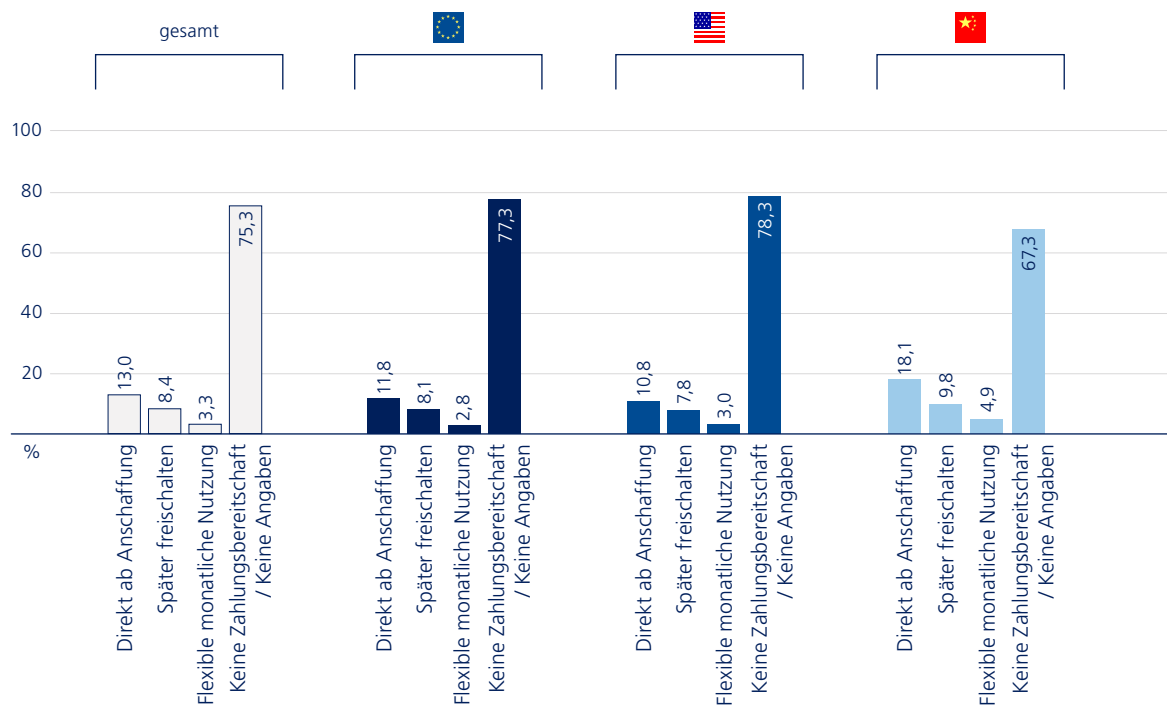


Abb. 27: Zahlungsbereitschaft für KI-Funktionen
Basis: alle Teilnehmer, n = 4.711

die größte Zustimmung, in den USA am wenigsten. Nach Automobilherstellern genießen die Technologieunternehmen, wie Apple, Baidu, Google oder Tencent ein hohes Vertrauen in Bezug auf den Einsatz von KI-Anwendungen im Automobilbereich. In den USA ist das Vertrauen fast auf demselben Niveau, wie das Vertrauen in traditionelle Automobilhersteller. Neue Automobilhersteller, die erst in den letzten Jahren auf den Markt gekommen sind, müssen sich das noch erarbeiten. Nur in China wird den Unternehmen schon ein höheres Vertrauen zugesprochen.

Die Zahlungsbereitschaft für KI-Funktionen ist global unterschiedlich. Auffallend ist, dass die Mehrheit der Befragten gar nicht bereit ist, für Funktionen zu bezahlen. Sollten die Kunden einen Aufpreis akzeptieren, dann am ehesten beim Fahrzeugkauf. Am wenigsten Zuspruch finden monatliche flexible Zahlungen (Function on demand). Abschließend lässt sich sagen, dass die Chancen in Bezug auf die Umsetzung von KI überwiegen. Wie sich aus den einzelnen Fragen ableiten lässt, ist gerade in China die Einstellung in Bezug auf

KI weitaus positiver als in Europa oder den USA. Insgesamt gaben 47,5 Prozent der Befragten aus China an, dass die Chancen überwiegen, nur 3,6 Prozent sagten, dass die Risiken überwiegen. Im Vergleich dazu gehen 23,4 Prozent der Befragten in Europa davon aus, dass die Chancen überwiegen und 20,1 Prozent, dass die Risiken höher sind. In den USA sehen 25,2 Prozent mehr Chancen, 23,7 Prozent der Befragten mehr Risiken.

Unser Tipp: Unternehmen sollten sich diese globalen und regionalen Differenzen bewusst machen und ihre Strategie entsprechend ausrichten und umsetzen, um zielgerichtet auf Bedenken und Erwartungen der Kund:innen reagieren zu können.

Von welchen Autoherstellern erwarten derweil die Nutzer die höchste KI-Kompetenz? Der Ausblick auf die kommenden fünf Jahre ergibt ein eindeutiges Bild zugunsten der chinesischen OEMs. Europa und damit Deutschland liegen hinten – zumindest in der Vorstellung der potenziellen Kunden.

OEMs aus China wird am meisten Kompetenz zugesprochen, Europäische OEMs müssen ihre Kompetenz beweisen

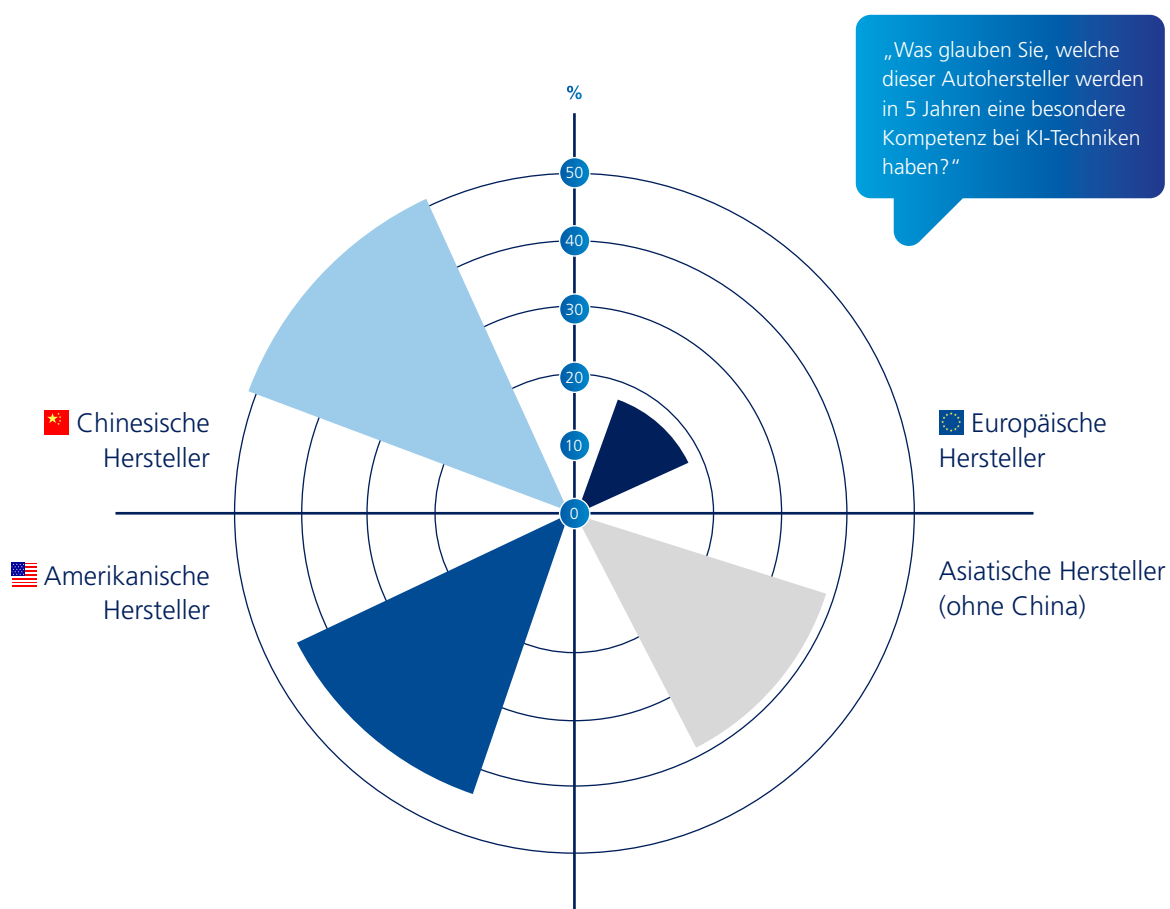


Abb. 28: Bewertung der zukünftigen KI-Kompetenz der Automobilhersteller nach Region
n = 4.711

07.

Erfolgsfaktoren und strategisches Vorgehen

Zahlreiche Erfolgsfaktoren sind für den nachhaltig erfolgreichen Einsatz von KI-Anwendungen relevant. Neben den reinen Hard Facts wie Datenverfügbarkeit, Hardware und nachhaltige Distribution/Nutzung sind vor allem strategische und organisatorische Hebel entscheidend.

7.1 Strategie und Ziele planen

Um KI-Anwendungen erfolgreich einführen und betreiben zu können, bedarf es einer klaren übergeordneten Strategie, aus der sich spezifische Strategien für die Fachbereiche und Segmente ableiten lassen. Der Strategieprozess sollte mit einer Bestandsaufnahme starten, am besten unter Einbeziehung relevanter Stakeholder und Interessensgruppen, um eine möglichst hohe Zustimmung und Identifikation zu erreichen. Neben der internen Bestandsaufnahme ist eine Markt- und Wettbewerbsbetrachtung unabdingbar, um zu evaluieren, in welche Richtung sich der Markt bewegt und wie die Wettbewerbssituation zu sehen ist. Basierend auf den Bestandsaufnahmen und Analysen kann der strategische Nordstern entwickelt werden, der durchaus ambitioniert sein kann. Auch hier ist es ratsam, die unterschiedlichen Stakeholder und Interessensgruppen einzubeziehen, um ein gemeinsames Bild zu erhalten, das durch klare Ziele und Zielwerte konkret wird. Eine Unterteilung in relevante Module reduziert die Komplexität und erleichtert die Steuerung.

Entscheidend für die Umsetzung der KI-Strategie sind folgende Kriterien:

- Die Strategie muss von der Führungsebene getragen werden, das Commitment der Führungsebene entscheidet über Erfolg oder Misserfolg.
- Die Verantwortlichkeiten müssen klar definiert und gelebt werden. Es muss ausreichend Freiraum geschaffen werden, um die Verantwortung wahrnehmen zu können.

- ROI-Messung: Frameworks messen den Return on Investment von KI-Projekten und gewährleisten so einen greifbaren Wert.
- Die Strategie ist langfristig auszulegen, Aktionismus und eine kurzfristige Denke wird nicht zum Erfolg führen.
- Da das Feld der KI-Anwendungen hochkomplex und dynamisch ist, muss intern die entsprechende Expertise aufgebaut und weiterentwickelt werden. Spezialisierte Dienstleister wie die MHP können beauftragt werden, um den Einstieg zu beschleunigen und Kompetenzen aufzubauen.
- Wir befinden uns am Anfang des Platform Shifts, entsprechend sind wir noch nicht in einer stabilen Phase, sondern in einem von Dynamik geprägten Markt. Die Operationalisierung der KI-Strategie muss diese Dynamik reflektieren und regelmäßige Reviews ermöglichen.

Nur mit einer soliden Strategie und wirklichem Ownership für die KI-Themen, können Unternehmen erfolgreich sein.

Ownership in der Unternehmenskultur: Mit der „Eigentümerschaft“ übernehmen die Akteure die Verantwortung für die Entstehung eines optimalen Produkts. Sie treiben den Erfolg des Produkts voran, decken Blockaden und Probleme auf und lösen diese.

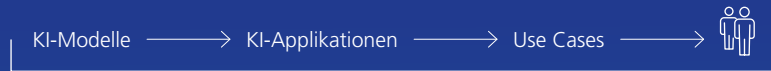
7.2 Vom Kunden her denken – nicht von der Technologie

Um die Wahrscheinlichkeit für die nachhaltige Einführung der KI-Anwendungen zu maximieren, muss das zu lösende Kundenproblem bekannt und ausreichend beschrieben sein. Unternehmen sollten ausreichend Zeit investieren, um das Kundenproblem zu lösen. Ein Zitat von

“If I had one hour to solve a problem, I would spend 55 minutes to define the (customer) problem.” (Albert Einstein)

- KPIs: Definierte Metriken messen die Auswirkungen von KI-Initiativen auf die betriebliche Leistung.

Einstein kann als Leitsatz dienen: “If I had one hour to solve a problem, I would spend 55 minutes to define the



Von KI-Modelle zuerst

zu

Kunde und Pain Point zuerst

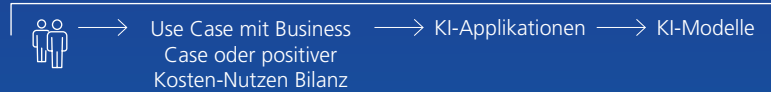


Abb. 29: Kunde und Use Case first, danach erst KI-Applikationen und Modelle

KI-Dimensionen für Validierung der technischen Machbarkeit

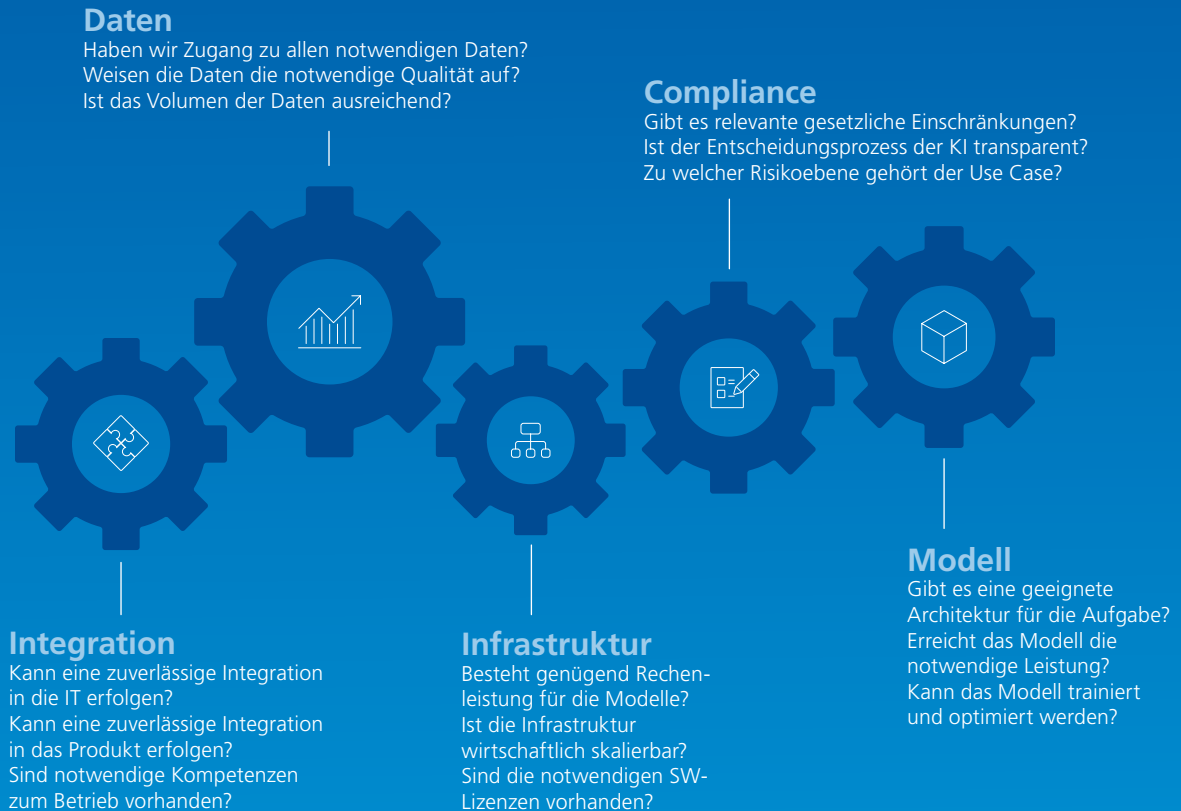


Abb. 30: Dimensionen für die Validierung der technischen Machbarkeit

(customer) problem.“ (Forbes, 2021) Von Aktionismus in Bezug auf die Einführung von KI-Modellen ist abzu-sehen, und die Nachfrage wird auch nur nachhaltig sein, wenn ein entsprechendes Kundenproblem gelöst wird.

Folgende Schritte können angewendet werden, um KI Use Cases zu definieren:

- Welche Hypothesen bestehen in Bezug auf das Kunden- oder Nutzer-Problem?
- Wurden die Hypothesen ausreichend validiert, so dass eine Lösung entwickelt werden kann?
- Definition und Bewertung des Lösungsraums. Der Lösungsraum kann aus KI-Applikationen bestehen, aber auch aus anderen Lösungsansätzen.
- Wenn das Problem mit KI gelöst werden soll, muss das passende Modell und die Implementierung definiert werden.
- Nach der Implementierung ist ein kontinuierliches Monitoring und ggf. Fine-tuning erforderlich.

Um Use Cases zu beschreiben, kann zum Beispiel das Business Model Canvas (Wikipedia, 2024) genutzt werden. Basierend auf den strukturierten Daten und dem Vorgehen können die Use Cases beschrieben, diskutiert, bewertet und priorisiert werden. Erst dann kann ein Proof of Concept aufgesetzt werden, der die Machbarkeit validiert. Erst dann kann ein Proof of Concept aufgesetzt werden, der die Machbarkeit validiert.

7.3 Organisatorische Verankerung und Ownership

Die KI-Revolution benötigt Klarheit in Bezug auf Verantwortung und organisatorische Verankerung. Die Einführung von KI-Applikationen ist kein Plug-and-Play-Prozess, der ohne großen Aufwand umgesetzt werden kann. Erstmal abwarten und kopieren ist der falsche Weg. Führungskräfte müssen sich aktiv mit der Einführung von KI beschäftigen, Verantwortlichkeiten definieren und die Organisation weiterentwickeln. Das Industrie 4.0 Barometer (Herf, Hager, & Schreiber, 2024) hat gezeigt, dass Unternehmen bei der Einführung von Industrial AI langsamer vorankommen, wenn sie ohne Chief Information Officer (CIO) agieren. Das reduziert den digitalen Fortschritt und beeinflusst die Wettbewerbsfähigkeit. Aus den Erkenntnissen kann man schließen, dass auch für die Einführung von Enterprise AI und Fahrzeug KI die relevanten Entscheider wie Chief Technology Officer (CTO), Chief Executive Officer (CEO) oder Chief Information Officer (CIO) das Mandat für die Einführung und Weiterent-

wicklung von KI-Anwendungen erhalten und leben müssen. Die Unternehmen in der Automobilindustrie haben Nachholbedarf in Bezug auf Verantwortlichkeiten und Budgets für die Umsetzung von KI-Anwendungen (Capgemini Research Institute, 2023). Nur 30 Prozent der Unternehmen haben ein dediziertes Team und ein festgelegtes Budget für die Einführung von KI-Anwendungen. Der Hightech-Sektor kommt auf einen Wert von 74 Prozent, der Durchschnitt liegt bei 40 Prozent der Unternehmen. Kontinuierlich sind Kompetenzen in Bezug auf KI aufzubauen, um die externe Abhängigkeit zu reduzieren. Circa 70 Prozent der befragten Unternehmen gaben im Industrie 4.0 Barometer (Herf, Hager, & Schreiber, 2024) an, dass sie externe KI-Expert:innen beauftragen, um die aktuell fehlende KI-Kompetenz zu kompensieren. Um den Erfolg von KI zu ermöglichen, sollte die innovationsgetriebene KI-Expertise mit unternehmens- beziehungsweise industriespezifischem Wissen kombiniert werden.

Damit Unternehmen Ownership für KI-Themen übernehmen können, müssen sie eine ganzheitliche, langfristige und strategische Herangehensweise wählen. Die wichtigsten Ansätze, um echte Ownership zu gewährleisten:

Klare Governance-Strukturen

Unternehmen sollten eine klare Governance-Struktur für KI schaffen, in der Verantwortlichkeiten auf Management- und Fachebene klar definiert sind. Das bedeutet, dass es neben einer zentralen Führung für KI-Initiativen auch dezentrale Teams geben sollte, die in ihren jeweiligen Abteilungen verantwortlich sind. Ein Chief AI Officer (CAIO) oder eine ähnliche Führungsrolle kann die strategische Leitung übernehmen und sicherzustellen, dass KI-Initiativen über Abteilungsgrenzen hinweg konsistent vorangetrieben werden.

Integration in die Unternehmensstrategie

KI muss in die übergreifende Unternehmensstrategie eingebettet, anstatt nur als Technologieexperiment behandelt zu werden. Unternehmen sollten klare Ziele für die Anwendung von KI definieren, die mit ihren Kernwerten und Geschäftszielen in Einklang stehen. Leitfrage: Wie hilft KI uns dabei, die langfristigen Unternehmensziele zu erreichen? Die Entwicklung einer Roadmap für KI-Projekte, die sowohl kurzfristige Erfolge als auch langfristige Transformationen anstrebt, ist entscheidend.

Investitionen in Talente und Kompetenzen

Ownership für KI bedeutet, nicht nur auf externe Berater und Partner zu setzen, sondern auch in interne Kompetenzen zu investieren. Unternehmen sollten gezielt KI-Experten einstellen und gleichzeitig bestehende Mitarbeiter durch Weiterbildungsprogramme

befähigen, mit KI-Technologien zu arbeiten. Eine kontinuierliche Schulung im Umgang mit KI-Tools und -Prozessen trägt dazu bei, das Know-how im Unternehmen zu halten und zu stärken.

Ethische Leitlinien und Verantwortung

Ein Unternehmen, das KI verantwortungsvoll nutzt, muss auch Ownership für die ethischen Implikationen übernehmen. Dies beinhaltet die Entwicklung von Leitlinien für den Einsatz von KI, um sicherzustellen, dass Themen wie Datenschutz, Fairness, Transparenz und Nicht-Diskriminierung berücksichtigt werden. Alle KI-Anwendungen sollten im Einklang mit den Unternehmenswerten stehen.

Data Ownership und Infrastruktur

Der Besitz und die Kontrolle über Daten ist eine zentrale Voraussetzung für die Entwicklung und Anwendung von KI. Unternehmen müssen in die Dateninfrastruktur investieren, die es ihnen ermöglicht, Daten effektiv zu sammeln, zu speichern und zu verarbeiten. Dies beinhaltet die Schaffung von Daten-silos, sicheren Speicherlösungen und das Etablieren von Daten-Management-Praktiken. Unternehmen, die Ownership übernehmen, sorgen auch für eine nachhaltige Datenstrategie, in der Datenqualität, Datenschutz und -sicherheit eine zentrale Rolle spielen.

Forschung und Innovation fördern

Ownership für KI bedeutet auch, kontinuierlich in Forschung und Entwicklung zu investieren. Unternehmen sollten in der Lage sein, ihre eigenen KI-Lösungen zu entwickeln und sich nicht ausschließlich auf vorgefertigte Lösungen von Drittanbietern zu verlassen. Ein Unternehmen mit einer langfristigen KI-Strategie investiert in eigene F&E-Abteilungen oder Kooperationen mit akademischen Einrichtungen, um eigene technologische Durchbrüche zu erzielen.

Agilität und Fehlerkultur

KI-Projekte erfordern oft einen experimentellen Ansatz und eine agile Arbeitsweise. Ownership für KI bedeutet auch, eine Fehlerkultur zu etablieren, in der Innovation gefördert wird und Fehler als Lernmöglichkeiten betrachtet werden. Unternehmen sollten bereit sein, KI-Initiativen anzupassen und weiterzuentwickeln, basierend auf den Erkenntnissen, die während der Entwicklung und Implementierung gewonnen werden.

Transparenz und Kommunikation

Unternehmen müssen sicherstellen, dass KI-Entscheidungen und Prozesse transparent kommuniziert werden, sowohl innerhalb als auch außerhalb der Organisation. Dazu gehört auch die Erklärung der Entscheidungen, die durch KI-Systeme getroffen

werden, und das Aufzeigen des Mehrwerts von KI für verschiedene Stakeholder. Durch eine offene und regelmäßige Kommunikation über Fortschritte, Herausforderungen und Erfolge in der KI-Implementierung schaffen Unternehmen Vertrauen bei Kunden und Mitarbeitern.

Kollaborationen und Ökosysteme aufbauen

Ownership bedeutet auch, Ökosysteme zu verstehen und zu nutzen. Unternehmen sollten in Partnerschaften mit KI-Anbietern, Universitäten, Start-ups und Branchenorganisationen investieren. Diese Kollaborationen tragen dazu bei, den Zugang zu neuesten Entwicklungen, Tools und Best Practices zu sichern und gleichzeitig das eigene Know-how und Innovationspotenzial zu stärken.

Nachhaltigkeit und langfristiger Wert

Unternehmen, die echte Ownership übernehmen, achten darauf, dass KI-Lösungen langfristig nachhaltig und wertschöpfend sind. Dies bedeutet, dass sie KI nicht nur kurzfristig für Effizienzsteigerungen nutzen, sondern auf nachhaltige Geschäftswerte abzielen. Dazu gehört auch, KI so zu implementieren, dass sie positive ökologische und soziale Auswirkungen hat.

Insgesamt erfordert die Übernahme von Ownership für KI ein umfassendes Engagement auf allen Ebenen des Unternehmens – von der Unternehmensführung bis hin zu den operativen Teams. Durch Investitionen in Talente, Technologie, Ethik und Innovation können Unternehmen sicherstellen, dass sie langfristig von KI profitieren – und gleichzeitig die volle Verantwortung für ihre Auswirkungen übernehmen.

7.4 Lokale Unterschiede erfordern lokales Setup

Wie auch im Cloud-Computing-Segment wird es keine KI-Lösungen geben, die global angewendet werden können. Automobilhersteller werden dazu angehalten sein, jeweils lokale Modelle zu sourcen und zu implementieren. Auf der einen Seite werden globale Anbieter von KI-Modellen ihre Modelle auf Grund von Regulierung nicht überall anbieten. Auf der anderen Seite werden einige Ländern strikte Regulierungen erlassen, die den Einsatz von globalen Modellen verhindern. Eirsteres zeigt sich in Europa. Anbieter von KI-Modellen, wie Meta haben angekündigt, dass die letzte Generation der Modelle erstmal nicht in Europa ausgerollt wird (Kroet, 2024). Letzteres lässt sich in China beobachten. Anbieter wie Tesla müssen lokale Strukturen aufbauen, da die lokale Gesetzgebung einen Datentransfer über die Landesgrenzen hinweg untersagt.

Neben den regionalen Unterschieden sind die Anforderungen der Use-Cases an die KI-Modelle relevant. Wie anfänglich beschrieben, existiert eine Vielzahl an KI-Modellen, die auf unterschiedliche Anwendungsfälle trainiert und optimiert wurden. Um auf die lokalen Gegebenheiten reagieren zu können und um die passenden KI-Anwendungen für die Use Cases und Nutzungsumgebungen auswählen zu können, müssen die entsprechenden Fähigkeiten und Prozesse entwickelt und verankert werden.

Die Identifikation, Bewertung und Auswahl von Partnern für die verschiedenen Layer der KI-Systeme wird zu einer Kernkompetenz, die Unternehmen erlernen müssen.

7.5 Die Komplexität reduzieren

Die Komplexität von KI-Projekten kann für Automobilhersteller eine Herausforderung darstellen. Die Reduzierung der Komplexität von KI-Anwendungen wird als Erfolgsfaktor gesehen.

Um diese Komplexität effektiv zu bewältigen, können die folgenden Strategien eingesetzt werden:

- ➊ **Einführung von Agile-Methoden:** Methoden wie Scrum oder Kanban können helfen, die Komplexität von KI-Projekten zu reduzieren, indem sie die Entwicklung in kleine, überschaubare Schritte unterteilen.
- ➋ **Modularisierung von KI-Systemen:** Die Modularisierung von KI-Systemen kann helfen, die Komplexität zu reduzieren, indem sie die Systeme in kleinere, unabhängige Module unterteilt.
- ➌ **Verwendung von KI-Plattformen:** KI-Plattformen können helfen, die Komplexität von KI-Projekten zu reduzieren, indem sie eine einheitliche Infrastruktur für die Entwicklung und den Betrieb von KI-Systemen bieten.
- ➍ **Einbindung von KI-Experten:** Die Einbindung von KI-Experten kann helfen, die Komplexität von KI-Projekten zu reduzieren, indem sie ihre Expertise und Erfahrung in die Entwicklung von KI-Systemen einbringen.
- ➎ **Verwendung von Explainable-KI-Methoden:** Diese Methoden können helfen, die Komplexität von KI-Systemen zu reduzieren, indem sie die Entscheidungen von KI-Systemen transparent und nachvollziehbar machen.

➏ **Einbindung von Datenwissenschaftlern:** Die Einbindung von Datenwissenschaftlern kann helfen, die Komplexität von KI-Projekten zu reduzieren, indem sie ihre Expertise in der Datenanalyse und -interpretation einbringen.

➐ **Verwendung von KI-Tools und -Frameworks:** KI-Tools und -Frameworks können helfen, die Komplexität von KI-Projekten zu reduzieren, indem sie eine einheitliche Infrastruktur für die Entwicklung und den Betrieb von KI-Systemen bieten.

7.6 Daten nutzen und monetarisieren

Daten sind einer der wichtigsten Bestandteile von KI-Anwendungen, ohne eine umfassende Menge von relevanten Daten lässt sich das Potenzial von KI-Anwendungen nicht ausschöpfen. Die Unternehmen in der Automobilindustrie haben Zugriff auf exklusive Datensätze, die für die jeweiligen Anwendungen genutzt werden können, um eigene KI-Systeme zu trainieren. Sollten relevante Datensätze fehlen, können diese separat bezogen werden. Die Datensätze der Unternehmen in der Automobilindustrie dürften auch für andere Marktteilnehmer von Interesse sein. Es ist denkbar, dass durch die Lizenzierung von Datenströmen ein Umsatzpotenzial für die Unternehmen erschlossen werden kann. Im Folgenden haben wir einige Datensätze aufgeführt, die für die Automobilindustrie von unschätzbarem Wert sein können, da sie die Entwicklung und Implementierung von KI-Modellen ermöglichen, die die Effizienz, Sicherheit und Benutzererfahrung verbessern.

Automotive Supply Chain Daten: Datensätze, die Informationen über prominente Automobilunternehmen und ihre Zulieferer bis zur zweiten Ebene (Tier 2 Supplier) enthalten, sind essenziell für das Supply Chain Management. Diese Daten helfen bei der Planung, Kapazitätsanalyse, Leistungsüberwachung und Lieferantenkooperation.

Produktionsdaten: Hierzu gehören Informationen über die Produktion von Fahrzeugen, wie zum Beispiel Produktionszeiten, -mengen und -kosten. Diese Daten können für die Optimierung von Produktionsprozessen und die Vorhersage von Produktionskapazitäten genutzt werden.

Fahrzeugtestdaten: Daten, die während der Entwicklung und Testphase von Fahrzeugen gesammelt werden, einschließlich Fahrzeugsimulationen und Crashtests, sind wertvoll für die Verbesserung der Fahrzeugsicherheit und -leistung.

Telemetrie Daten: Diese Daten umfassen Informationen über Fahrzeugleistung, Fahrverhalten und Wartungszustände. Sie sind wichtig für prädiktive Wartung und die Verbesserung der Fahrzeugsicherheit.

Sensor Daten: Daten von Onboard-Sensoren wie LiDAR, Radar, Kameras und Ultraschallgeräten sind entscheidend für die Entwicklung autonomer Fahrtechnologien. Diese Sensoren erfassen kontinuierlich Daten über die Umgebung des Fahrzeugs und helfen dabei, andere Fahrzeuge, Fußgänger, Straßenbedingungen und Verkehrsschilder zu überwachen und zu interpretieren.

Kundendaten: Diese umfassen Informationen über Kunden, wie zum Beispiel Kaufverhalten, -präferenzen und -demografie. Sie können für die Entwicklung von KI-Modellen zur Vorhersage von Kundenbedürfnissen und -verhaltens verwendet werden.

Marktdaten: Hierzu gehören Informationen über den Markt, wie zum Beispiel Markttrends, -größe und -wachstum. Diese Daten können für die Analyse von Marktchancen und -risiken genutzt werden.

7.7 Checkliste für erfolgreiche Umsetzung

Folgende Checkliste kann durchlaufen werden, um die Tragfähigkeit der eigenen KI-Pläne und Umsetzung zu bewerten:

Strategie und Leadership Commitment:

- Sind in der Geschäftsleitung klare Zuständigkeiten für die Daten- und KI-Strategie sowie deren Umsetzung festgelegt?
- Wie können Wertschöpfungspotenziale identifiziert und Business Cases priorisiert werden, um Risiken zu minimieren und die Unternehmensstrategie zu unterstützen?
- Sind ausreichend Ressourcen bereitgestellt, um KI-Produkte und -Dienstleistungen intern zu entwickeln und den Nutzen von Partnern im Ökosystem zu maximieren?
- Welche Maßnahmen fördern die erfolgreiche Integration von KI in die Geschäftsstrategie?
- Wie kann sichergestellt werden, dass die KI-Strategie mit den langfristigen Zielen des Unternehmens übereinstimmt?

Daten- und KI-Kern

- Wie effizient fördern aktuell Cloud-Plattform- und Technologie-Strategie die Umsetzung der KI-Strategie?
- Sind eine unternehmensweite Datenplattform sowie effektive Datenmanagement- und Governance-Praktiken vorhanden, die den Geschäftsanforderungen entsprechen?
- Werden Datenwissenschafts- und Machine-Learning-Teams wirksam im gesamten KI-Entwicklungszyklus eingesetzt?
- Sind Sicherheit und Datenschutz in der Daten- und KI-Infrastruktur gewährleistet?
- Welche Maßnahmen stellen die Skalierbarkeit der verwendeten Datenplattform sicher?

Talent und Kultur

- Wie ist die Strategie zur Entwicklung von Daten- und KI-Kompetenzen mit den Unternehmenszielen abgestimmt?
- In welchem Umfang werden Daten- und KI-Kompetenzen für Führungskräfte, Geschäftspartner und Mitarbeiter priorisiert?
- Kann ein ganzheitlicher Ansatz zur Personalentwicklung umgesetzt werden, um KI-Talente zu skalieren, zu differenzieren, zu binden und weiterzuentwickeln (zum Beispiel Teams aus Machine-Learning-Ingenieuren, Datenwissenschaftlern, Fachexperten und Dateningenieuren)?
- Wie wird eine Daten- und KI-Kultur in der Organisation institutionalisiert?
- Welche Schulungsprogramme fördern die Datenkompetenz der Mitarbeiter?
- Kann eine Kultur der Innovation und des Experimentierens gefördert werden?

Verantwortungsvolle KI

- Wie sieht der unternehmensweite Rahmen für die Umsetzung verantwortungsvoller Daten- und KI-Praktiken aus?
- Wie kann ein kohärenter und industrialisierter Ansatz für verantwortungsvolle Daten- und KI-Praktiken über den gesamten Lebenszyklus von KI-Modellen verfolgt werden?
- Wird die Entwicklung von KI-relevanten Gesetzen und Verordnungen systematisch beobachtet? Laufen entsprechend Vorbereitungen für zukünftig notwendige Änderungen?
- Wie werden die ethischen Implikationen von KI-Anwendungen geprüft und überwacht?
- Welche Maßnahmen stellen sicher, dass KI-Modelle frei von Vorurteilen und Risiken sind?

08.

Herausforderungen, Verantwortung und Risiken

Dem Fortschritt bei KI-Anwendungen in der Automobilindustrie stehen einige Hemmnisse im Weg. Auf der einen Seite sind Faktoren in Bezug auf die Organisation, Entscheidungsfindung und Unternehmenskultur zu nennen. Auf der anderen Seite blockieren Systeme mit mangelnder technischer Reife und eine unzureichende Digitalisierung sowie Standardisierung, die eine umfassende Datennutzung teilweise unmöglich machen. In aktuellen Fahrzeugen ist meist keine ausreichende Rechenkapazität vorhanden, und die Connectivity ist nicht leistungsfähig genug, um KI-Applikationen umsetzen zu können.

8.1 Kosten für Training und Betrieb

Eine Grundlage für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz ist das Training der Modelle. Das Training immer leistungsfähigerer Modelle erfordert leistungsfähigere Hardware. Basierend auf dem 2024 AI Index Report sind die Kosten für das Trainieren des GPT-4 Modells im Vergleich zum GPT-3 Modell um den Faktor 10 gestiegen, von ca. 10 Millionen US Dollar auf 100 Millionen US Dollar. Diese Kosten müssen durch entsprechende Umsätze überkompensiert werden.

Eine Schlussfolgerung für Akteure in der Automobilindustrie kann sein, dass sich der Aufbau eines eigenen Modells finanziell nicht rechnen wird. Durch die hohen Kosten für das Training der Modelle werden auch die Nutzungsgebühren weiterhin relevant sein und wohlmöglich steigen. Das hat zur Folge, dass Unternehmen aus der Automobilindustrie damit rechnen müssen, dass die Vorlaufkosten und Nutzungskosten relevant hoch bleiben werden. Da sich Unternehmen auf Neuland begeben, ist der Return on Invest teilweise unklar. Die oben beschriebenen Erfolgsfaktoren können dabei helfen, das Risiko und die Unsicherheit zu minimieren.

Neben den Kosten für die Hardware, steigt auch der Energiebedarf und somit die Energiekosten. KI-Modelle, die in einer Cloud-Umgebung laufen, treiben den Energiebedarf von Hyper Scalern wie Google Cloud, Amazon Web Services oder Microsoft Azure nach oben. Das belastet auf der einen Seite die Bilanzen der Unternehmen, auf der anderen Seite können auch selbstgesteckte Nachhaltigkeitsziele nicht mehr in den geplanten Zeiträumen erreicht werden. Es ist davon auszugehen, dass die Energiekosten an die Kunden weitergegeben werden.

Modell-Training wird immer teurer

Geschätzte Trainingskosten für ausgewählte KI-Modelle
Quelle: Epoch. 2023 | Chart 2024 AI Index report

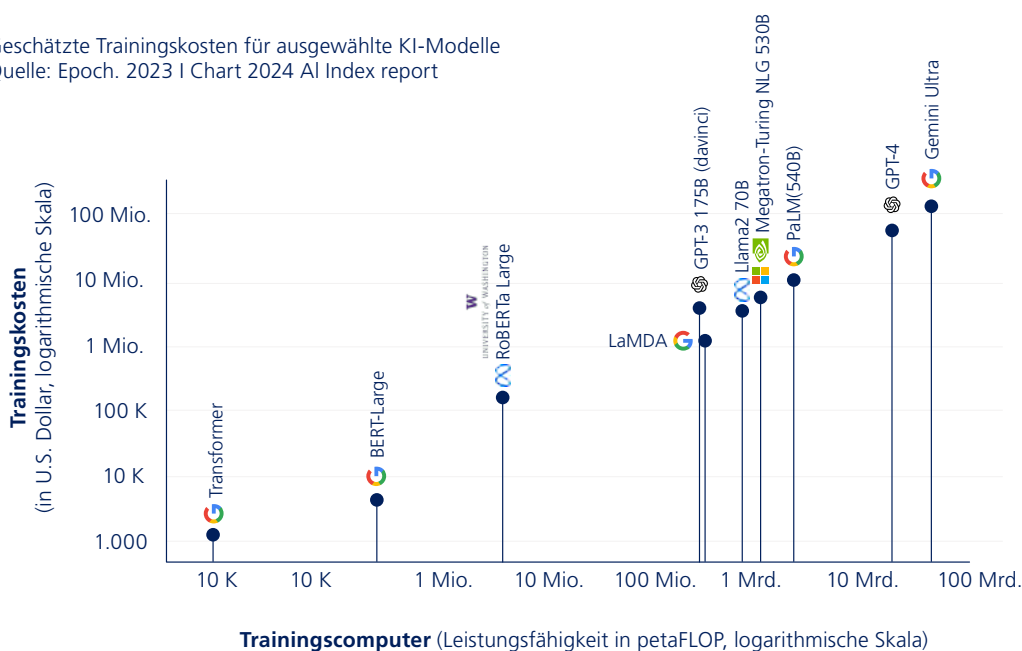
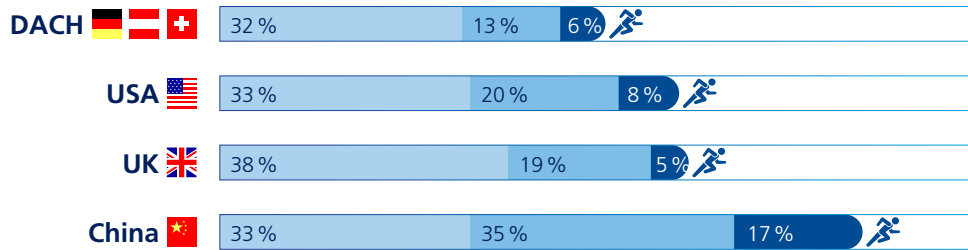
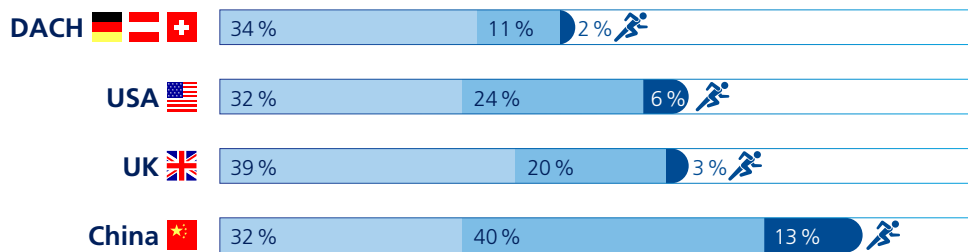


Abb. 31: Geschätzte Trainingskosten für KI-Modelle (Stanford University, 2024)

Wir haben Zugang zu sehr großen, unstrukturierten oder dynamischen Daten für die Analyse.



Wir sind in der Lage, Daten auf der richtigen Detaillierungsebene zu bekommen, um aussagekräftige Erkenntnisse zu gewinnen.



■ Stimme eher zu ■ Stimme zu ■ Stimme voll und ganz zu

Abb. 32: Datenverfügbarkeit und -qualität nach Regionen

8.2 Daten und Digitalisierung als Grundlage

Der hauptsächliche Pain Point ist das Thema unzulängliche Datenverfügbarkeit und verpasste Digitalisierung. Ohne diese kann KI nicht funktionieren.

Während LLMs beeindruckende Ergebnisse liefern können, besteht eine anerkannte Herausforderung für sie darin, Antworten zu „halluzinieren“. Für den Einsatz in sicherheitsrelevanten Funktionen im Fahrzeug und in der Wertschöpfungskette muss sichergestellt werden, dass KI-Systeme halluzinationsfrei sind. Die Qualität der LLM-Ergebnisse hängt stark von der Qualität der Eingabedaten ab. Um Ungenauigkeiten zu erkennen und zu beheben, ist ein systematischer Rahmen unerlässlich. Daten müssen kuratiert und pas-

sende Richtlinien etabliert werden. Neue Techniken auf dem heutigen Markt können Konfabulationen – willkürliche und falsche Ausgaben – identifizieren, indem sie die semantische Unsicherheit und nicht einzelne Wortsequenzen bewerten. Diese Methoden helfen Kunden zu erkennen, wann bei LLM-Antworten Vorsicht geboten ist.

8.3 Business-Modelle und Cases für B2C und B2B

Die Entwicklung von KI-Geschäftsmodellen und Business Cases erzeugt besondere Herausforderungen. Zunächst stehen hohe Investments in verschiedene Layer der KI-Systeme der Unsicherheit gegenüber, ob ein nachhaltiges Geschäftsmodelle entstehen wird. Bei B2C-Anwendungen ist daher zu validieren, ob und unter welchen Voraussetzungen ein positiver Business

Unterschiedliche Geschäftsmodelle als Herausforderung

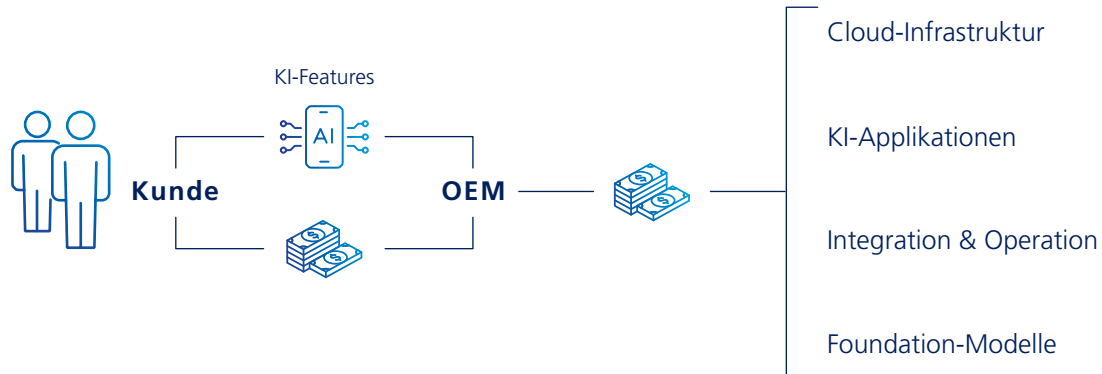


Abb. 33: Zahlungsbereitschaft der Kunden ist unklar, Kosten entstehen für Implementierung und Betrieb

Case möglich ist: Sämtliche Kosten für Implementierung und Betrieb der KI-Anwendungen gehören in die Betrachtung und müssen in Relation zu den möglichen Umsätzen gesetzt werden. Kriterien wie Zahlungsbereitschaft der Kunden, Angebote der Wettbewerber und die Qualität der Implementierung sind entscheidend. Auch indirekte Potenziale gehören in die Business-Case-Betrachtung. Bei virtuellen Assistenten wird eine direkte Monetarisierung immer unwahrscheinlicher, da Marktteilnehmer diese Features ohne Mehrkosten anbieten. Kund:innen erwarten Assistenten als Komfort- und Sicherheitsfaktoren ohne Mehrkosten in ihren Fahrzeugen.

Trotzdem kann sich das Investment in KI-unterstützte Assistenten lohnen, um etwa Kundenerfahrungen zu verbessern, die Loyalität zu erhöhen oder Wettbewerbsfähigkeit zu demonstrieren. Die durch die KI gewonnenen Erkenntnisse über Kunde und Produkt können auch genutzt werden, um das Service- und Produktangebot kontinuierlich zu verbessern. Mittel- und langfristig kann das zu nachhaltigen Ergebnissen führen, da den Erwartungen der Nutzer:innen und Kund:innen genauer entsprochen wird.

Prinzipiell können Unternehmen drei Hauptprinzipien folgen, um den Preis für KI-Features zu bestimmen.

Cost-based Pricing

- Prozess: Angebot (Produkt, Service) → Kosten plus „Gewinnaufschlag“ → Preis
- Ergebnis: produktorientierter Verkauf

Competition-based Pricing

- Prozess: Konkurrenz (Preise, Angebote) → Positionierung im Vergleich zum Wettbewerb → Preis
- Ergebnis: größter Wettbewerbsdruck, Kampf um Marktanteile

Value-based Pricing

- Prozess: Konkurrenz (Preise, Angebote) → wertmäßige Nutzenanalyse aus Sicht des Kunden → Preis
- Ergebnis: bedarfsgerechtes Angebot, Zielkosten abhängig vom Preis

Bei B2B-Anwendungen ist die Modellierung von Business-Modellen und Cases mit anderen Zielen erforderlich. Denn dort geht es darum, durch den Einsatz von KI die Effizienz zu steigern, Kosten zu reduzieren und Qualität zu verbessern. KI-Anwendungen sollen in den meisten Fällen Prozesse und Abläufe aufwerten oder ersetzen, die bislang ohne KI auskommen. Entsprechend ist ein Vorher-nachher-Vergleich möglich und sinnvoll, der ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis der KI-Investition belegt.

KI Use Cases und mögliche Geschäftsmodelle

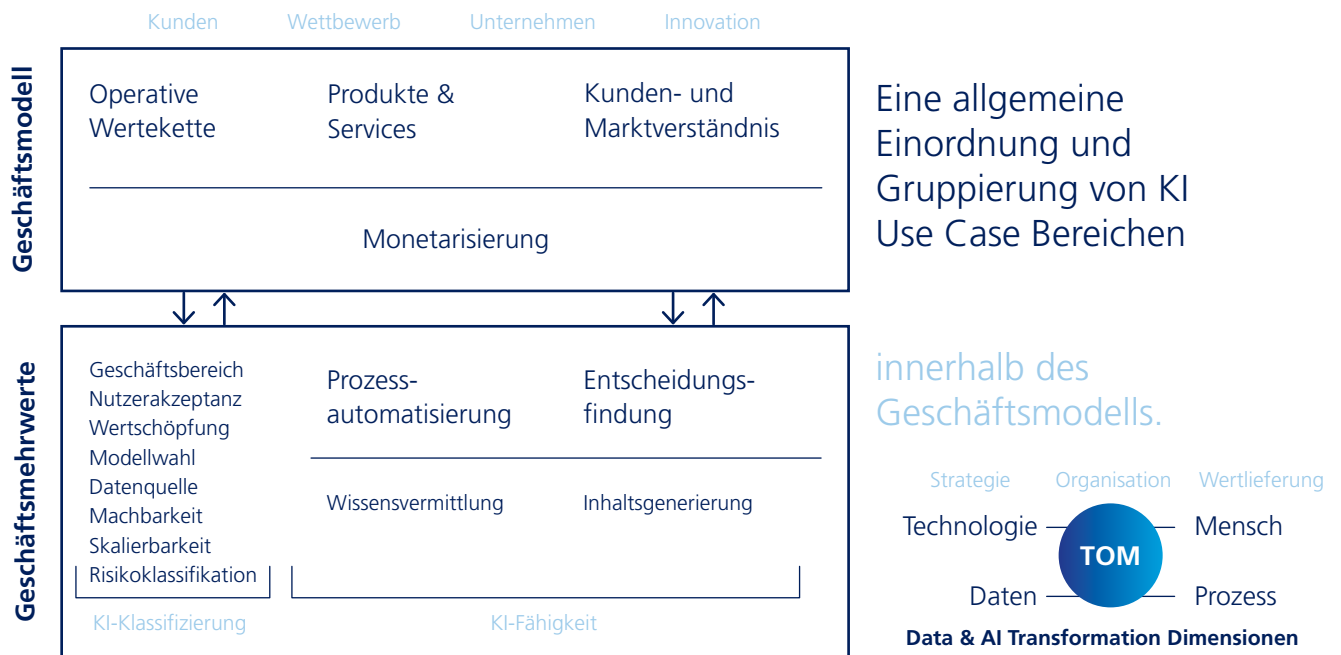


Abb. 34: Einordnung von KI Use Case Kategorien und möglichen Geschäftsmodellen

8.4 Ethik und Verantwortung

Um sicherzustellen, dass KI-Technologien verantwortungsvoll und zum Wohle der Gesellschaft eingesetzt werden, haben viele Automobilhersteller Ethik-Kodizes formuliert. Diese variieren je nach Unternehmen, es gibt aber gemeinsame Grundsätze und Richtlinien. Ein Beispiel ist der Ethik-Kodex der BMW Group, der sieben KI-Grundsätze festlegt:

- 1 Vorrang menschlichen Handelns und menschliche Aufsicht:** Der Mensch sollte immer die Kontrolle über die Entscheidungen von KI-Anwendungen haben.
- 2 Technische Robustheit und Sicherheit:** KI-Anwendungen sollten robust und sicher entwickelt werden, um unbeabsichtigte Folgen und Fehler zu verhindern.
- 3 Schutz der Privatsphäre und Datenqualitätsmanagement:** Die Speicherung und Verarbeitung von Daten für KI-Anwendungen sollte den Datenschutz und die Datensicherheit gewährleisten.
- 4 Transparenz:** Entscheidungen von KI-Anwendungen sollten erklärbar und transparent sein.

5 Vielfalt, Nichtdiskriminierung und Fairness: KI-Anwendungen sollten fair und nicht diskriminierend sein.

6 Gesellschaftliches und ökologisches Wohlergehen: KI-Anwendungen sollten das Wohlergehen von Kunden, Beschäftigten und Partnern fördern.

7 Rechenschaftspflicht: KI-Anwendungen sollten im Sinne einer verantwortungsvollen Funktionsweise umgesetzt werden.

Ein weiteres Beispiel ist der Code of Ethics for Artificial Intelligence von Continental, der vergleichbare Grundsätze verfolgt (Continental, 2020). Auch die Europäische Kommission hat sich mit ethischen Richtlinien für KI beschäftigt und die "Ethics Guidelines for Trustworthy AI" veröffentlicht. Insgesamt zeigt sich, dass die Automobilhersteller und die Branche als Ganzes sich bemühen, ethische Grundsätze für den Einsatz von KI zu entwickeln und umzusetzen, um sicherzustellen, dass KI-Anwendungen verantwortungsvoll und zum Wohle der Gesellschaft eingesetzt werden.

Risikobetrachtung generative KI

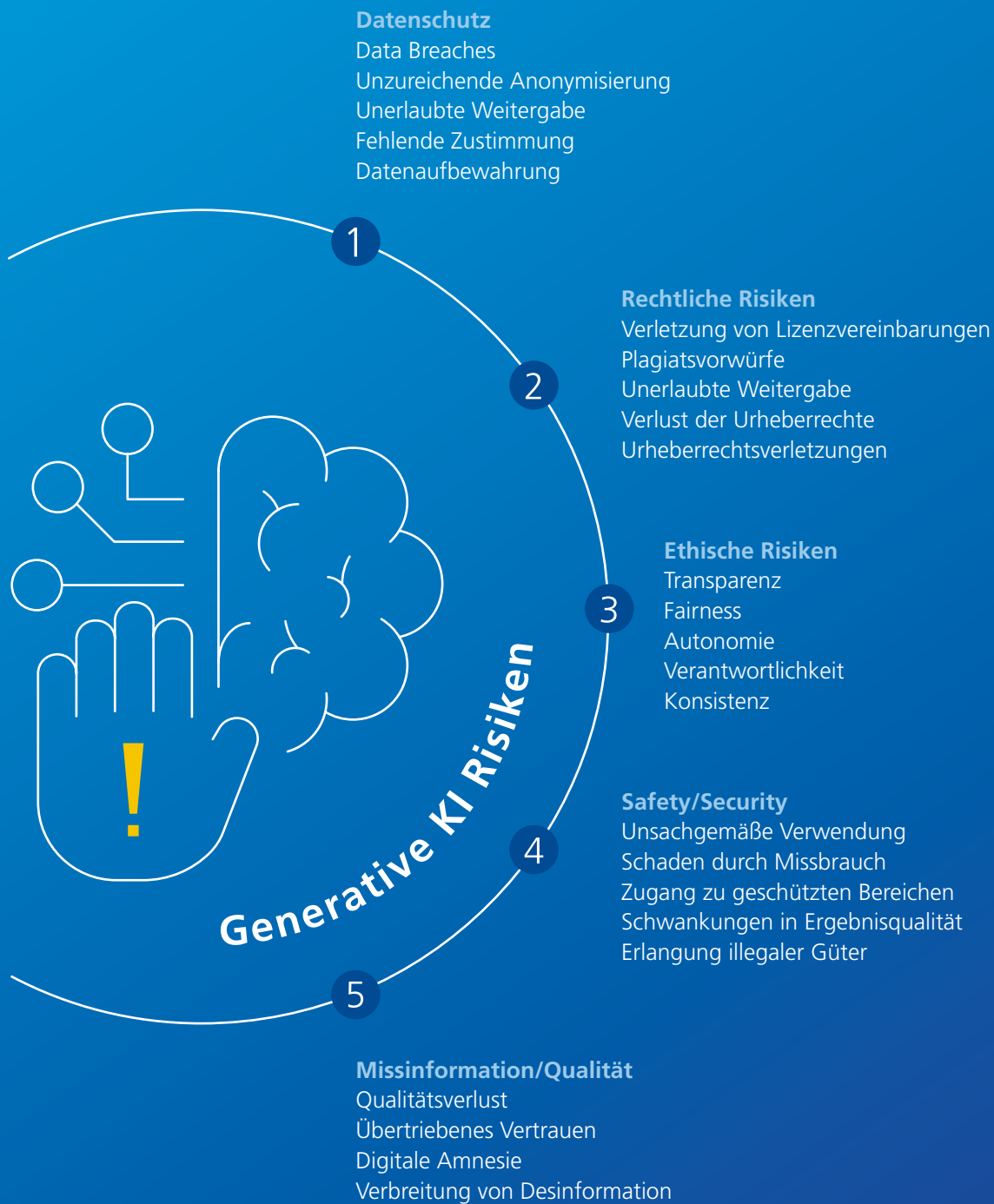


Abb. 35: Risiken bei der Anwendung von KI

8.5 Neue Risiken und regulatorische Herausforderungen

Die Anwendung von KI erzeugt sowohl neue Chancen als auch unbekannte Risiken, die heute noch nicht ganzheitlich überblickt werden können. Deshalb gibt es eine Reihe formeller und informeller Maßnahmen, die potenzielle Schäden für Unternehmen, Mitarbeiter:innen und Kund:innen minimieren sollen.

8.5.1 Risikobetrachtung von generativer KI

Die potenziellen Risiken der generativen KI umfassen mehrere Kategorien:

Datenschutz

- **Data Breaches:** Datenlecks, die zu unbefugtem Zugriff auf sensible Informationen führen können
- **Unzureichende Anonymisierung:** mangelhafte Anonymisierung von Daten, die Rückschlüsse auf Einzelpersonen zulassen
- **Unerlaubte Weitergabe:** unbefugte Verbreitung vertraulicher Informationen
- **Fehlende Zustimmung:** Nutzung von Daten ohne erforderliche Erlaubnis der Betroffenen
- **Datenaufbewahrung:** unsichere oder unangemessene Speicherung von Daten

Rechtliche Risiken

- **Verletzung von Lizenzvereinbarungen:** Missachtung von Lizenzbedingungen bei der Nutzung von KI
- **Plagiatsvorwürfe:** Risiken, dass generierte Inhalte als Plagiate angesehen werden
- **Unerlaubte Weitergabe:** Verstoß gegen Urheberrechte durch die Verbreitung von geschützten Inhalten
- **Verlust der Urheberrechte:** Gefahr, dass Urheber:innen ihre Rechte an generierten Inhalten verlieren
- **Urheberrechtsverletzungen:** Risiken, dass KI-generierte Inhalte bestehende Urheberrechte verletzen

Ethische Risiken

- **Transparenz:** Mangel an Klarheit darüber, wie KI-Modelle Entscheidungen treffen
- **Fairness:** Diskriminierung oder Voreingenommenheit in den Ergebnissen von KI
- **Autonomie:** Verlust menschlicher Kontrolle über Entscheidungen, die von KI getroffen werden

- **Verantwortlichkeit:** Schwierigkeit, Verantwortliche für KI-Entscheidungen zu identifizieren
- **Konsistenz:** unvorhersehbare oder inkonsistente Ergebnisse von KI-Systemen

Safety/Security

- **Unsachgemäße Verwendung:** Missbrauch von KI-Technologien für schädliche Zwecke
- **Schaden durch Missbrauch:** Potenzial für Schäden durch fehlerhafte oder böswillige Nutzung von KI
- **Zugang zu geschützten Bereichen:** unbefugter Zugriff auf gesicherte Systeme durch KI
- **Schwankungen in Ergebnisqualität:** unzuverlässige oder inkonsistente Leistung von KI
- **Illegale Aktivitäten:** Nutzung von KI zur Unterstützung illegaler Aktivitäten

Missinformation/Qualität

- **Qualitätsverlust:** Abnahme der Qualität der generierten Inhalte
- **Übertriebenes Vertrauen:** unangemessenes Vertrauen in die Ergebnisse von KI
- **Digitale Amnesie:** Verlust von Informationen oder Wissen durch Abhängigkeit von KI
- **Verbreitung von Desinformation:** Erzeugung und Verbreitung falscher oder irreführender Informationen durch KI

8.5.2 Der EU AI Act: Inhalt und Umsetzung

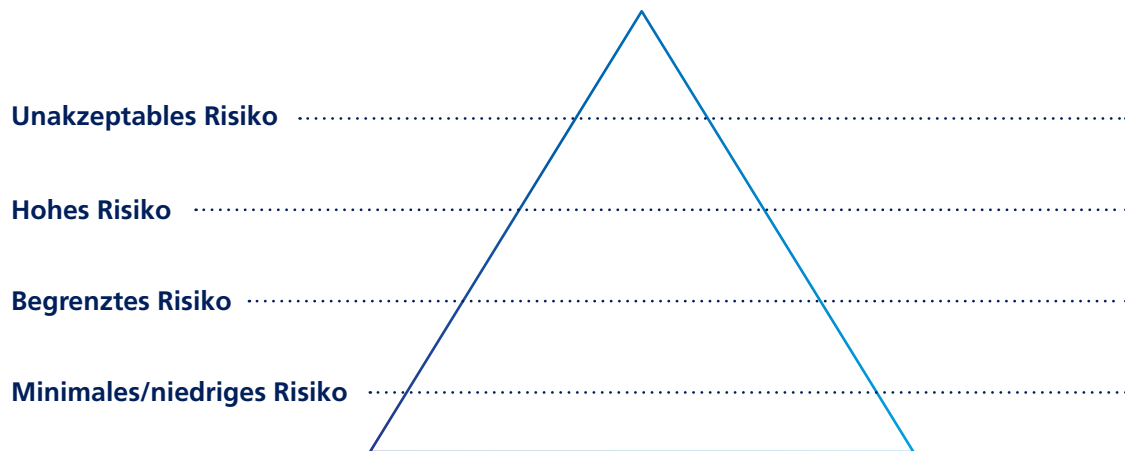
Der EU AI Act ist eine umfassende Verordnung der Europäischen Union zur Regulierung von Künstlicher Intelligenz (KI). Es ist das weltweit erste umfassende Regelwerk dieser Art und wurde entwickelt, um sicherzustellen, dass KI-Systeme sicher, transparent und vertrauenswürdig sind, während gleichzeitig Innovationen gefördert werden. Die Verordnung wurde am 21. Mai 2024 von den 27 EU-Mitgliedsstaaten endgültig verabschiedet und am 12. Juli 2024 im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht. Sie tritt am 01. August 2024 in Kraft. Die vollständige Anwendung der Verordnung erfolgt zwei Jahre nach Inkrafttreten, also ab dem 01. August 2026.

Der EU AI Act basiert auf einem Use-Case-Risikoansatz zur Regulierung von KI-Systemen. Die grundlegenden Prinzipien sind:

- ① **Unakzeptables Risiko:** Systeme, die ein inakzeptables Risiko darstellen, sind verboten. Dazu gehören Anwendungen, die gegen grundlegende Rechte verstoßen.

Prinzipien des EU AI Acts

Das Gesetz verfolgt bei der Regulierung von KI-Systemen einen risikobasierten Use-Case-Ansatz



Sanktionen: bis zu 7 % des weltweiten Gesamtjahresumsatzes bei „unakzeptablem Risiko“, bis zu 3 % bei „hohem Risiko“ und 1 % für die Übermittlung falscher, unvollständiger oder irreführender Informationen

Abb. 36: Prinzipien und Strafen des EU AI Acts

② **Hohes Risiko:** Diese Systeme erfordern strenge Kontrollen und müssen spezifische Anforderungen erfüllen. Dazu gehören Anwendungen in kritischen Infrastrukturen oder im Bildungs- und Beschäftigungsbereich.

③ **Begrenztes Risiko:** Für diese Systeme gelten weniger strenge Anforderungen, wie Transparenzpflichten. Nutzer:innen müssen beispielsweise informiert werden, wenn sie mit einem KI-System interagieren.

④ **Minimales oder niedriges Risiko:** Diese Systeme unterliegen den geringsten Anforderungen. Sie können ohne spezifische regulatorische Maßnahmen eingesetzt werden.

Bei Nichteinhaltung des EU AI Acts drohen erhebliche Strafen.

Der EU AI Act (European Commission, 2024) verfolgt mehrere zentrale Ziele:

① **Vertrauenswürdige KI:** Der Act zielt darauf ab, die Entwicklung und Nutzung von KI-Systemen zu regulieren, um sicherzustellen, dass sie im Einklang mit den Werten, Grundrechten und ethischen Prinzipien der EU stehen.

② **Risikobasierter Ansatz:** KI-Anwendungen werden in verschiedene Risikokategorien eingeteilt, um spezifische Anforderungen und Verbote festzulegen. Systeme mit inakzeptablem Risiko, wie zum Beispiel staatlich betriebenes Social Scoring, sind verboten, während Hochrisikosysteme strengen Anforderungen unterliegen (Europäisches Parlament, 2024).

③ **Förderung von Innovation und Exzellenz:** Der Act soll die Forschungs- und Industriekapazitäten in Europa stärken und die EU als führenden Standort für die Entwicklung und Einführung von KI etablieren.

④ **Schutz von Grundrechten:** Der Act zielt darauf ab, die Sicherheit und die Grundrechte von Menschen zu schützen, indem er sicherstellt, dass KI-Systeme nicht diskriminierend sind und die Privatsphäre respektieren (Deutschlandfunk, 2024).

⑤ **Reduzierung administrativer Belastungen:** Der Act versucht, den administrativen und finanziellen Aufwand für Unternehmen, insbesondere KMUs, zu minimieren, während gleichzeitig klare Anforderungen für KI-Entwickler:innen und Anwender:innen festgelegt werden.

Durch diese Maßnahmen erhofft sich die EU, eine sichere und ethische Nutzung von KI zu gewährleisten, mögliche Risiken zu minimieren – und gleichzeitig die Innovationskraft Europas zu fördern.

09.

KI-Anwendung
in der Automobil-
industrie:

**7 Handlungs-
empfehlungen**

Unsere Studie zeigt die umfassenden Potenziale, die der Einsatz von KI in der Automobilindustrie bietet. Die Umsetzung von KI-Lösungen wird zurecht als nächster Platform Shift gesehen, nach dem Shift zu Mobile Internet und Cloud/SaaS. Die Einführung von neuartigen KI-Anwendungen wird komplex und dynamisch sein. Entsprechend sollten Unternehmen strategisch investieren und handeln, um die nachhaltige Umsetzung zu gewährleisten.

Diese sieben Handlungsempfehlungen können Unternehmen in der Automobilindustrie dabei unterstützen, KI-Anwendungen erfolgreich zu implementieren:

- ① Der Zugriff auf relevante Daten ist ein Schlüsselkriterium für gelungene KI-Lösungen. Ohne Daten und umfassende Digitalisierung wird keine Umsetzung möglich sein. Eine durchgehende Digitalisierung im Unternehmen muss also weiterhin höchste Priorität haben, und der Zugang zu nutzbaren Daten muss sichergestellt werden.
- ② Die Umsetzung von KI-Anwendungen erfordert organisatorische Änderungen im Unternehmen. Die Verantwortlichkeiten müssen klar definiert sein, entsprechende Kompetenzen für die Bewertung und Realisation von KI-Potenzialen sind zu schaffen.
- ③ Unternehmen sollten in Use Cases denken und von dort aus Möglichkeiten für KI-Applikationen und Modelle ableiten. Die Umsetzung von KI-Anwendungen darf kein Selbstzweck sein: Ohne konkrete und bewertete Use Cases ergibt die Einführung keine nachhaltige Strategie.
- ④ Die Umsetzung von KI-Anwendungen ist ein komplexes Unterfangen in einem dynamischen Umfeld. Unternehmen sollten Teams aufbauen, die ihre Expertise in Bezug auf KI-Anwendungen kontinuierlich erweitern und in der Lage sind, Marktentwicklungen fortlaufend zu evaluieren.
- ⑤ Eine Evaluierung möglicher Technologie- und Umsetzungspartner ist ein relevanter Schritt, um möglichst schnell und nachhaltig handlungsfähig zu sein.

⑥ Die Umsetzung von KI-Applikationen erzeugt Kosten, zum Beispiel für die Nutzung und Anpassung von KI-Modellen und für die Bereitstellung einer Cloud-Infrastruktur. Auch Fachexpert:innen und neue Mitarbeiter:innen werden zu einem Kostenfaktor. Entsprechend ist vor der Entscheidung für die Einführung von KI-Anwendungen eine Kosten-Nutzen-Analyse sinnvoll, beziehungsweise der Business Case zu berechnen.

⑦ In der Anwendungsphase von KI-Applikationen kann es zu unerwarteten Situationen und Herausforderungen kommen. Für mögliche Krisen und Probleme ist es ratsam, vorzuplanen. Mehrere Fachbereiche müssen einen abgestimmten Plan bereithalten, der umgesetzt wird, falls unerwünschte Ergebnisse eintreten: Auf der einen Seite müssen Unternehmen in der Lage sein, aus technischer Sicht zu reagieren. Ebenso müssen spezifische Fachbereiche, wie zum Beispiel Kommunikation oder Rechtswesen, schnell handlungsfähig sein.

Im Moment erleben wir eine sehr große Dynamik rund um KI-Modelle und Anwendungen. Gerade deshalb ist es ratsam, sich nicht durch jedes neue Modell oder durch rekordverdächtige Hardware-Leistungsankündigungen aus der Ruhe bringen zu lassen. Ebenso dürfen Herausforderungen und Änderungen, die durch KI-Anwendungen entstehen, kein Grund sein, den Themenkomplex nicht mit höchster Priorität zu behandeln. Es besteht sonst die Gefahr, dass innovationsfähige Unternehmen mit einer soliden KI-Strategie und deren Umsetzung signifikante Wettbewerbsvorteile erzielen, die Marktteilnehmer ohne KI-Umsetzung nicht mehr kompensieren können.

**Lassen Sie sich nicht
entmutigen angesichts
der neuen, schwer
überschaubaren
Möglichkeiten.
Suchen Sie sich
einen Partner mit
KI-Expertise und
Branchenerfahrung –
und gehen Sie
entschlossen auf
einen KI-Kurs, der
Ihr Unternehmen
weiterbringt.**

10.

Weitere Informationen

Literaturnachweis

AI Verify Foundation. (2024). AI Verify Foundation. Von AI Verify Foundation: <https://aiverifyfoundation.sg/> abgerufen

AWS. (19. Juli 2024). Was ist Retrieval-Augmented Generation (RAG)? Von <https://aws.amazon.com/de/what-is/retrieval-augmented-generation/> abgerufen

BMW Group. (12. Oktober 2020). Sieben Grundsätze für KI: BMW Group legt Ethik-Kodex für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz fest. Von <https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0318411DE/sieben-grundsaeetze-fuer-ki:-bmw-group-legt-ethik-kodex-fuer-den-einsatz-von-kuenstlicher-intelligenz-fest?language=de> abgerufen

Bosch. (19. Februar 2020). AI code of ethics: Bosch sets company guidelines for the use of artificial intelligence. Von <https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/en/ai-code-of-practice-bosch-sets-company-guidelines-for-the-use-of-artificial-intelligence-208384.html> abgerufen

Capgemini. (2023). Harenessing the Value of Generative AI.

Capgemini Research Institute. (April 2023). Generative AI Executive Survey.

CARIAD. (28. Juni 2024). How AI powers the digital in-car experience. How AI powers the digital in-car experience. Von <https://cariad.technology/de/en/news/stories/how-ai-chatgpt-powers-digital-in-car-experience.html> abgerufen

Cerullo, M. (05. März 2024). Klarna CEO says AI can do the job of 700 workers. But job replacement isn't the biggest issue. Von <https://www.cbsnews.com/news/klarna-ceo-ai-chatbot-replacing-workers-sebastian-siemiatkowski/> abgerufen

CloudFlare. (Juli 2024). Der Unterschied zwischen KI-Inferenz und Training: Was ist KI-Inferenz? Von Der Unterschied zwischen KI-Inferenz und Training: Was ist KI-Inferenz?: <https://www.cloudflare.com/de-de/learning/ai/inference-vs-training/> abgerufen

Coatue. (18. Juli 2024). Coatue EMW 2024 Konferenz. Von <https://www.coatue.com/blog/company-update/coatues-2024-emw-conference> abgerufen

Continental. (Juni 2020). Code of Ethics for Artificial Intelligence. Von Code of Ethics for Artificial Intelligence: <https://www.continental.com/en/press/studies-publications/other-publications/code-of-ethics-for-artificial-intelligence/> abgerufen

Deutschlandfunk. (1. August 2024). AI Act der EU – Fesseln für die künstliche Intelligenz. Von Deutschlandfunk: <https://www.deutschlandfunk.de/ai-act-eu-kuenstliche-intelligenz-gefahr-regulierung-100.html> abgerufen

Europäisches Parlament. (August 2024). KI-Gesetz: erste Regulierung der künstlichen Intelligenz. Von Europäisches Parlament: <https://www.europarl.europa.eu/topics/de/article/20230601STO93804/ki-gesetz-erste-regulierung-der-kunstlichen-intelligenz> abgerufen

European Commission. (August 2024). AI Act. Von European Commission: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai> abgerufen

Forbes. (26. Januar 2021). The Third Critical Step In Problem Solving That Einstein Missed. Von Forbes: <https://www.forbes.com/sites/nelldebevoise/2021/01/26/the-third-critical-step-in-problem-solving-that-einstein-missed> abgerufen

HBR. (04. August 2023). Von AI Won't Replace Humans — But Humans With AI Will Replace Humans Without AI: <https://hbr.org/2023/08/ai-wont-replace-humans-but-humans-with-ai-will-replace-humans-without-ai> abgerufen

Herf, M., Hager, H., & Schreiber, T. (2024). Industrie 4.0 Barometer 2024. Von MHP Management- und IT-Beratung GmbH: <https://www.mhp.com/de/insights/was-wir-denken/industrie-40-barometer-2024/download> abgerufen

iAsk. (August 2024). iAsk Pro's HELM MMLU Benchmark Results. Von iAsk: <https://iask.ai/mmlu> abgerufen
IBM Corporation. (Mai 2022). IBM Global AI Adoption Index 2022. Von IBM Corporation: <https://www.ibm.com/downloads/cas/GVAGA3JP> abgerufen

Ipsos. (Juli 2023). Global Views on AI in 2023. Von Ipsos: <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2023-07/Ipsos%20Global%20AI%202023%20Report%20-%20NZ%20Release%2019.07.2023.pdf> abgerufen

Kroet, C. (18. Juli 2024). euronews. Von <https://www.euronews.com/next/2024/07/18/meta-stops-eu-roll-out-of-ai-model-due-to-regulatory-concerns> abgerufen

Mu, K. (Januar 2024). LinkedIn. Von https://www.linkedin.com/posts/kelvinmu_artificialintelligence-generativeai-startups-activity-7137837319549501440-5mLE/ abgerufen

Nio Capital. (August 2024). Our investments. Von Nio Capital: <https://www.niocapital.com/en/investments> abgerufen

Porsche Ventures. (August 2024). Our portfolio – Dreamers today, trailblazers tomorrow. Von Porsche Ventures: <https://porsche.ventures/portfolio> abgerufen

Precedence Research. (Februar 2024). Automotive Artificial Intelligence (AI) Market Size, Share, and Trends 2024 to 2034. Von Precedence Research: <https://www.precedenceresearch.com/automotive-artificial-intelligence-market> abgerufen

Scheuer, S. (22. Juli 2024). Wie San Francisco der Aufstieg zur KI-Welthauptstadt gelang. Handelsblatt.

Shilov, A. (28. November 2023). Yahoo Tech. Von <https://www.yahoo.com/tech/nvidia-sold-half-million-h100-001055544.html> abgerufen

Stanford University. (2024). Artificial Intelligence Index Report 2024. Von <https://aiindex.stanford.edu/report/> abgerufen

Walz, E. (07. Juni 2024). Automotive Dive. Von <https://www.automotivedive.com/news/elon-musk-diverted-shipment-nvidia-chips-from-tesla-g100-gpu-xai/718242/> abgerufen

Wee, Dominic. (Juni 2024). Transforming the Future of SDV with Generative AI

Wikipedia. (August 2024). Business Model Canvas. Von Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Business_Model_Canvas abgerufen

Wikipedia. (August 2024). Floating-point arithmetic. Von Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Floating-point_arithmetic abgerufen

Willand, M., Friedel, A., & Schuppensteiner, N. (September 2023). Studie The Software Race – Chinesische Automobilhersteller auf der Überholspur? Von MHP Management- und IT-Beratung GmbH: <https://www.mhp.com/de/insights/was-wir-denken/the-software-race-chinesische-automobilhersteller-auf-der-ueberholspur> abgerufen

XPeng. (20. Mai 2024). Xpeng launches industry's first AI powered in-car OS, promoting AI-enabled smart driving experience. Von <https://www.xpeng.com/news/018f968985698f616d3f2c9e8f720154> abgerufen

Kontaktpersonen International



DEUTSCHLAND

Federico Magno

Group CEO

Federico.Magno@mhp.com

Markus Wambach

Group COO

Markus.Wambach@mhp.com

CHINA

Thomas Mooser

CEO MHP China

Thomas.Mooser@mhp.com

Lei Yao

Associated Partner

Technology Consulting
MHP China

USA

Tobias Hoffmeister

CEO MHP Americas

Tobias.Hoffmeister@mhp.com

Greg Reynolds

Sales Director

Greg.Reynolds@mhp.com

Marcus Bohlemann

Senior Account Executive
MHP Americas

VEREINIGTES KÖNIGREICH

Bodo Philipp

Director MHP UK

Bodo.Philipp@mhp.com

Layoutgestaltung und Infografiken Freiland Design

Druck TBM Druck & Medien

Bildrechte ©Adobe Stock: Titel: visoot

Über MHP

Als Technologie- und Businesspartner digitalisiert MHP seit 28 Jahren die Prozesse und Produkte seiner weltweit rund 300 Kunden in den Bereichen Mobility und Manufacturing und begleitet sie bei ihren IT-Transformationen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Für die Management- und IT-Beratung steht fest: Die Digitalisierung ist einer der größten Hebel auf dem Weg zu einem besseren Morgen. Daher berät die Tochtergesellschaft der Porsche AG sowohl operativ als auch strategisch in Themenfeldern, wie beispielsweise Customer Experience und Workforce Transformation, Supply Chain und Cloud Solutions, Platforms & Ecosystems, Big Data und KI sowie Industrie 4.0 und Intelligent Products. Die Unternehmensberatung agiert international, mit Hauptsitz in Deutschland und Tochtergesellschaften in den USA, Großbritannien, Rumänien und China. Über 5.000 MHPlerinnen und MHPler vereint der Anspruch nach Exzellenz und nachhaltigem Erfolg. Dieser Anspruch treibt MHP weiter an – heute und in Zukunft.

mhp.com/newsroom

**ENABLING
YOU TO
SHAPE A
BETTER
TOMORROW**

