Digital Foresight | Einheit Strategic Enablement

Digitale Zukunft 2035

Basisszenario technologischer Veränderungen

DB Systel GmbH | Juni 2023 | DB Offen

DB Systel
Digital.
Empowered.

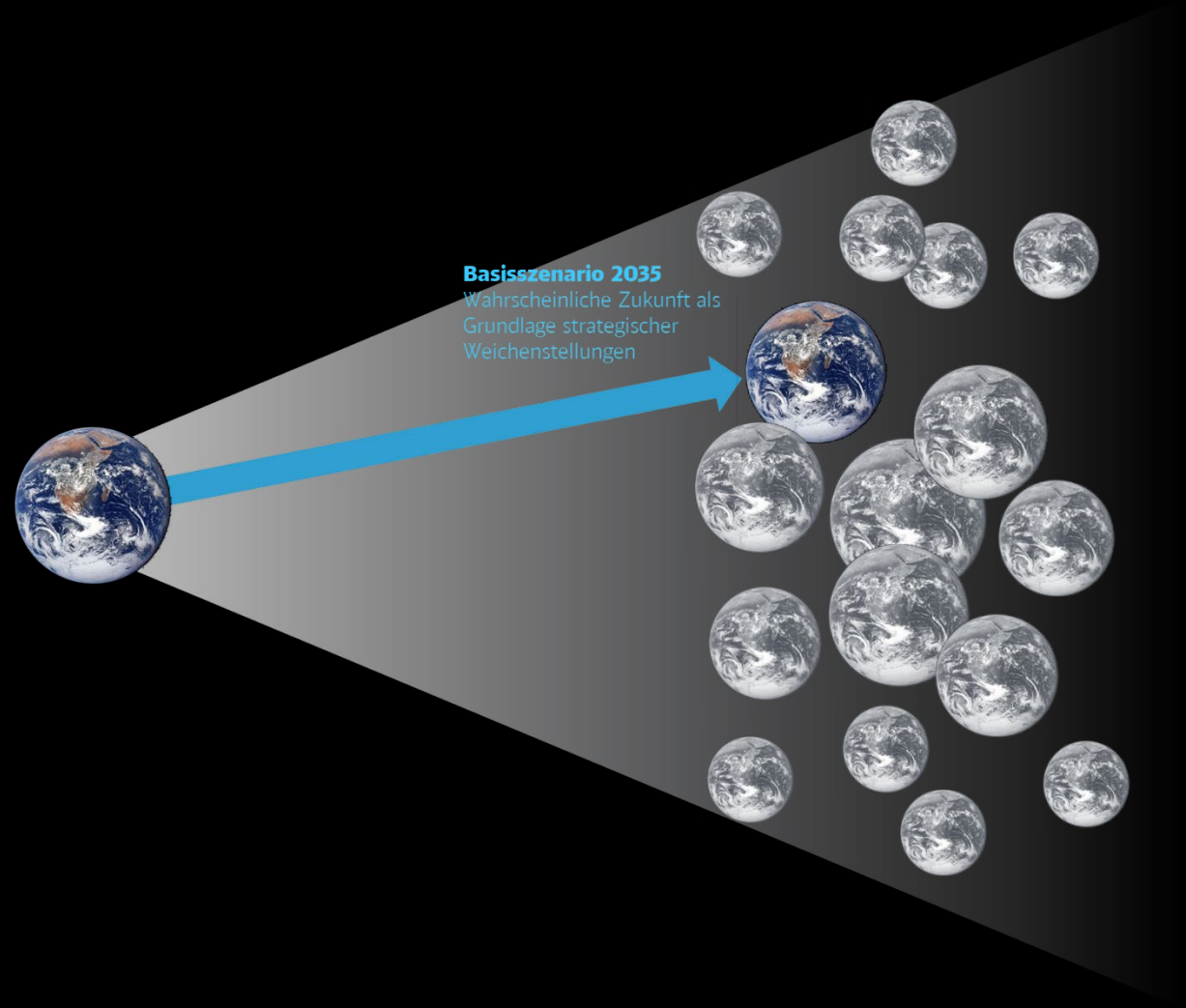
Warum ein digitales Zukunftsbild 2035?

Methodik

Wie sieht die **langfristige Zukunft** aus? Wir wissen es nicht. Aber nicht jede mögliche Zukunft ist gleich wahrscheinlich.

Grundlage jeder strategischen Ausrichtung ist ein **gemeinsam getragenes Zielbild**, das auf einer Annahme über das zukünftige Umfeld beruht. In diesem Sinne, haben wir ein **wahrscheinliches Bild der digitalen Welt** von Morgen – konkret im Jahr 2035 – erarbeitet, basierend auf aus heutiger Sicht wahrscheinlichen Annahmen.

Der Weg führte uns dabei über die Identifikation vier zentraler **Veränderungsbereichen** mit jeweils drei bis vier konkreten **treibenden Faktoren**. Die folgenden Folien skizzieren das digitale Umfeld, in dem wir uns im Jahr 2035 nach heutiger Einschätzung befinden könnten.



Anmerkung: Vieles in der Zukunft ist ungewiss und wird das aus heutiger Sicht wahrscheinliche Zukunftsbild verändern. Für eine systematische Betrachtung weiterer möglicher Zukünfte ist eine ergänzende Szenarioanalyse sinnvoll.

Entwicklung von fundierten Zukunftsimpulsen

Projektvorgehen

Digitale Veränderungstreiber

Identifikation der übergreifenden digitalen Veränderungen basierend auf vorhandenem Trendwissen.

Unterstützende Faktoren

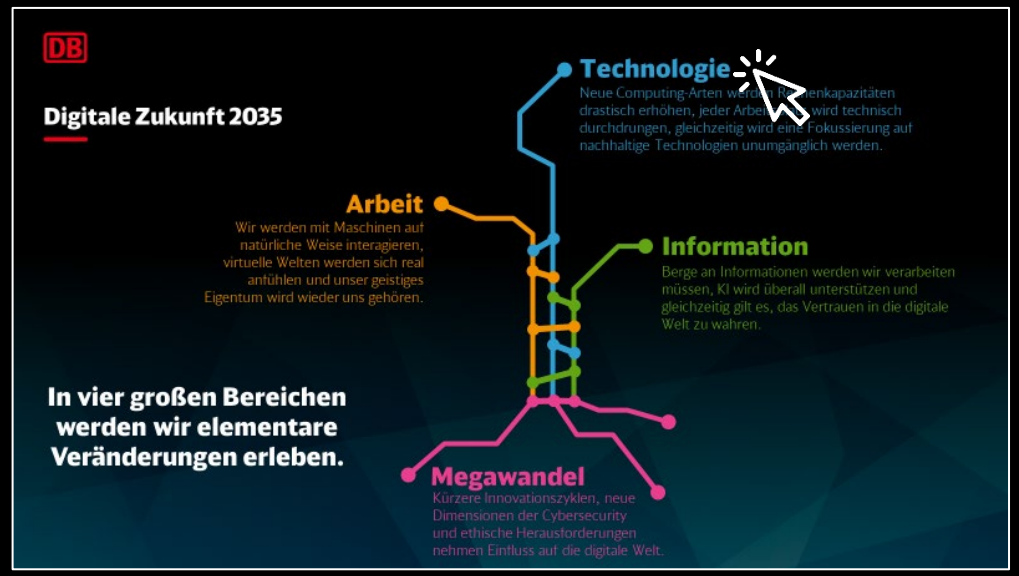
Bremsende Faktoren

Digitale Zukunft 2035

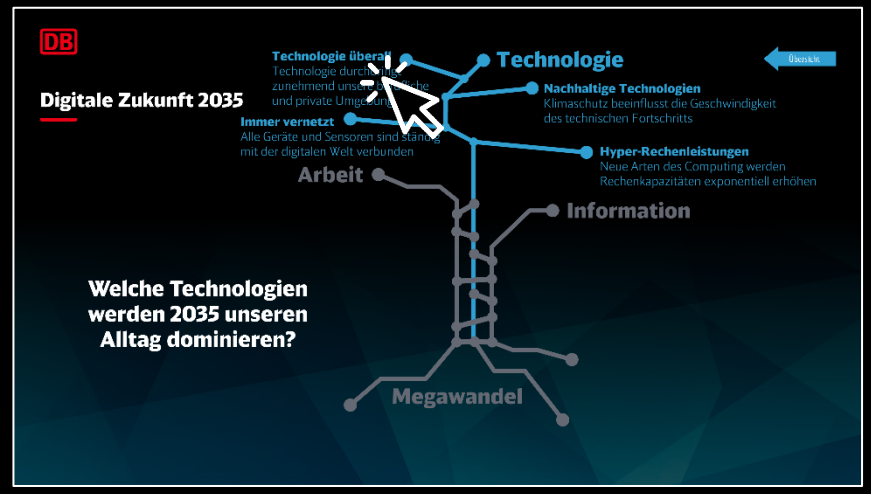
Erarbeitung eines Basisszenarios der digitalen Veränderungen für das **Jahr 2035.**

Wegweiser

So einfach gelingt die Navigation



Von der Übersicht kann man mit einem Klick auf die Überschrift direkt zu den einzelnen **Veränderungsbereichen** navigieren.



Mit einem Klick auf ein Thema gelangt man direkt zur **Detaillierung der Veränderung**.

Über den **Pfeil** gelangt man wieder auf den entsprechenden Veränderungsbereich zurück.

Digitale Zukunft 2035

Technologie

Die zunehmende digitale Durchdringung unseres Alltags erfordert höchste Rechenkapazitäten, die möglichst nachhaltig überall verfügbar sein müssen

Arbeit

Ein intuitiver und natürlicher Umgang mit Technologie unterstützt uns dabei, den großen Umbrüchen in unseren Arbeitswelten zu begegnen

Information

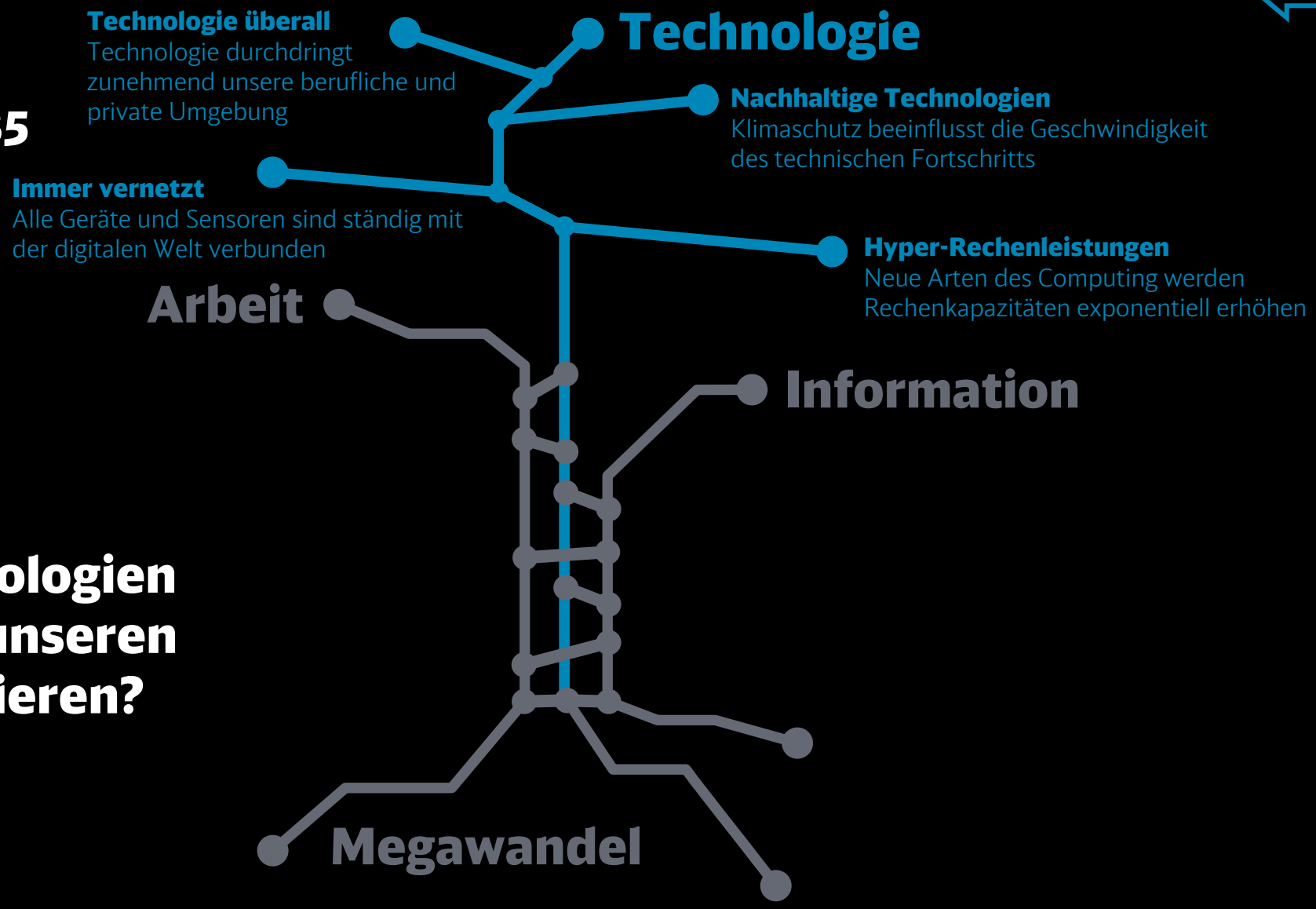
Künstliche Intelligenz hilft uns aus einer stetig wachsenden Datenflut Schätze zu heben, aber auch Falschinformationen zu generieren und zu erkennen

Megawandel

Immer schnellere Veränderungs-geschwindigkeiten vor dem Hintergrund zunehmender Risiken für Sicherheit und Werte erhöhen die Volatilität der digitalen Welt

In vier großen Bereichen werden wir elementare Veränderungen erleben.

Digitale Zukunft 2035



Welche Technologien werden 2035 unseren Alltag dominieren?

Technologie überall

Technologie durchdringt zunehmend unsere berufliche und private Umgebung

Im Jahr 2035...

... **sind die meisten Geräte und Dinge unseres täglichen Lebens und Arbeitens vernetzt. Sensorik und Edge Computing ermöglichen diese Digitalisierung.**

... **steigen dadurch Rechenbedarf und Datenmengen enorm. Aufgrund der hohen Veränderungsgeschwindigkeit altern diese Geräte und Dinge schneller.**

... **müssen neue Kenntnisse im Umgang mit smarten Werkzeugen und Bürogegenständen immer wieder erneut aufgebaut werden, um auf dem aktuellen Stand der Technik zu bleiben.**

So kann es sein...

Technologie zieht in unseren Alltag ein. Am frühen Morgen bekommen wir von unserem Spiegel im Badezimmer die Tagesplanung angezeigt. Am Arbeitsplatz erleichtert uns smartes Werkzeug die Arbeit. In einem Planungsmeeting unterstützen uns interaktive Displaywände bei der Sortierung der Aufgaben.

Was bisher geschah...

Mit dem Personal Computer hat digitale Technologie an unserem Arbeitsplatz, aber auch in unserem Alltagsleben Einzug gehalten. Seitdem wächst der Einfluss von Technologie auf unser Berufs- und Privatleben, nicht zuletzt durch den unaufhaltsamen Siegeszug der Smartphones.

Kaum etwas beeinflusst uns so nachhaltig, wie die rasante technologische Weiterentwicklung in den zurückliegenden Jahrzehnten. Völlig neue Geräte aber auch die Anreicherung von bestehenden Geräten mit digitalen Fähigkeiten bringen uns Vereinfachung und eine deutliche Steigerung der Lebensqualität. Wir müssen allerdings auch lernen, die uns umgebende Technologie bestmöglich zu nutzen. Dinge, die uns das Leben im privaten Bereich erleichtern, erwarten wir auch in unserem Arbeitsumfeld.

Die Zahl der Internet-of-Things-Geräte (IoT) weltweit wird sich Prognosen zufolge bis zum Jahr 2030 auf mehr als 29 Milliarden IoT-Geräte verdoppeln. (statista)

Immer vernetzt

Alle Geräte und Sensoren sind ständig mit der digitalen Welt verbunden

Im Jahr 2035...

... **wird Funkabdeckung durch unterschiedliche Technologien (5G, 6G, Low Orbit Satelliten, WLAN) flächendeckend bereitgestellt. Diese Technologien ergänzen sich. Nutzer sind immer online, ohne sich aktiv um die Verbindung kümmern zu müssen.**

... **wird der Bedarf an Konnektivität schneller als der Mobilfunk-Netzausbau gestiegen sein und 5G den gestiegenen Anforderungen an Bandbreite und Latenz nicht mehr gerecht werden.**

... **werden Netzwerke zentrale Zugangspunkte für böswillige Angriffe bleiben. Die ständig zunehmende Vernetzung hat das Gefahrenpotenzial deutlich erhöht.**

So kann es sein...

In der vernetzten Welt werden wichtige Fahrzeugdaten automatisch an eine Werkstatt übermittelt. Software-Updates werden over-the-air eingespielt. Da eine ständige Vernetzung Alltag ist, wird ein detaillierter digitaler Zwilling des Fahrzeugs in Echtzeit mit Zustandsinformationen aller wichtigen Bestandteile versorgt und kontinuierlich analysiert.

Was bisher geschah...

Vor einigen Jahren war stabile Konnektivität Luxus, Datenübertragungsraten waren gering und die Netzabdeckung schlecht. Übertragungsvolumen und -kapazitäten mussten teuer erkauft werden und standen am Ende doch nicht immer in ausreichender Qualität zur Verfügung.

Inzwischen arbeiten wir am flächendeckenden Rollout von 5G und erschließen uns die Chancen hoher Bandbreite und geringer Latenz, auch wenn noch einige Funklöcher zu stopfen sind. Weitere Funktechnologien erschließen den Nahbereich. Die Vernetzung von immer mehr Objekten und Geräten eröffnet neue Anwendungen und Einsatzbereiche.

Bereits 2026 werden Low-Earth-Orbit (LEO) - Satelliten in Bereichen eingesetzt, in denen keine andere Netzabdeckung verfügbar ist. Langfristig wird LEO-Breitband terrestrische Optionen ersetzen und bedeutende Innovationen für Endbenutzer ermöglichen. (Gartner)

Nachhaltige Technologien
Klimaschutz beeinflusst die Geschwindigkeit des technischen Fortschritts

Im Jahr 2035...

... **werden die Effizienzgewinne durch neue Computing-Technologien den Energiehunger immer höher werdender Rechenbedarfe nicht kompensieren.**

... **müssen bei der Einführung und Nutzung neuer Technologien strenge regulatorische Umweltvorgaben eingehalten werden.**

... **wird erkanntes Greenwashing, also das Verschleiern von Umweltauswirkungen, in einer sensibilisierten Öffentlichkeit starke negative Resonanz hervorrufen.**

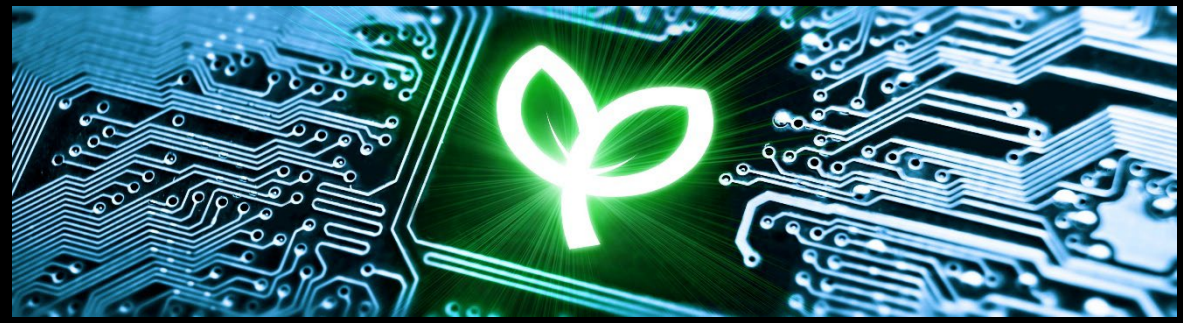
So kann es sein...

Intelligente Stromnetze steuern den Energieverbrauch effizienter und erneuerbare Energien werden optimal genutzt. Datenanalysen ermöglichen eine präzisere Ressourcenplanung, während IoT-Sensoren das Abfallmanagement verbessern. Nachhaltige Lieferketten können durch Blockchain-Technologie transparenter gestaltet werden. Digitale Plattformen fördern den Austausch nachhaltiger Ideen und Lösungen weltweit.

Was bisher geschah...

Früher wurde der ökologische Fußabdruck der IT nicht hinterfragt. Das Schreiben von E-Mails, der Chat über das Smartphone oder in jüngerer Vergangenheit der Videocall mit Familie und Freunden war für uns so unbedenklich wie der Strom aus der Steckdose. Neue Hardware und Gadgets haben wir einfach beschafft, ohne uns Gedanken über seltene Rohstoffe, Entsorgung oder Recycling zu machen.

Mit dem immer spürbarer werdenden Klimawandel und den damit einhergehenden Umweltkatastrophen rücken ökologische Aspekte stärker in den Vordergrund. Aussagen wie z.B. „ein Rechenzentrum verbraucht doppelt soviel Strom wie eine Stadt“, “Umwelt- und Ressourcenkiller Smartphone“ sensibilisieren zusätzlich. Neben den positiven Aspekten der Digitalisierung weckt nun auch der steigende Energie- und Ressourcenverbrauch die Aufmerksamkeit von Gesetzgebern und Verbrauchern.



Der digitale Sektor verantwortet einen erheblichen Anteil der globalen Emissionen (4 % im Jahr 2021) und wird weiter besorgniserregend wachsen (+6 %/Jahr). (The Shift Project)

Hyper-Rechenleistungen

Neue Arten des Computing werden Rechenkapazitäten exponentiell erhöhen

Im Jahr 2035...

... **wird klassische Computertechnologie den Großteil des Bedarfs an Rechenleistung decken und für die meisten Aufgaben ausreichend und kostengünstiger zu betreiben sein.**

... **werden energieeffiziente Rechnerkonzepte wie Quanten- und Neuromorphic Computer kommerziell verfügbar sein.**

... **werden diese disruptiven Computertechnologien in hybriden Systemen mit klassischem High Performance Computern komplexe Rechenprobleme schnell und effizient lösen.**

So kann es sein...

Die Berechnung eines optimalen Fahrplans in Echtzeit stellt heutige Hochleistungsrechner vor unlösbare Aufgaben. Ein Quantencomputer wird ein derart komplexes Optimierungsproblem in kurzer Zeit erledigen, so dass bei Störungen im Betrieb in kurzer Zeit optimale Ersatzlösungen berechnet werden können.

Was bisher geschah...

Die Entwicklung der Rechenleistung über die vergangenen Jahre wird besonders beeindruckend anhand der Entwicklung moderner Smartphones deutlich. Nach einem ↗ Artikel von Graham Kendall aus dem Jahr 2019 verfügte ein Smartphone in diesem Jahr über eine mehr als millionenfache Kapazität des Bordrechners der Apollo 11 Mission. Heute, im Jahr 2023, hat ein modernes iPhone 14 oder Samsung S23 ein Vielfaches mehr an Rechenpower.

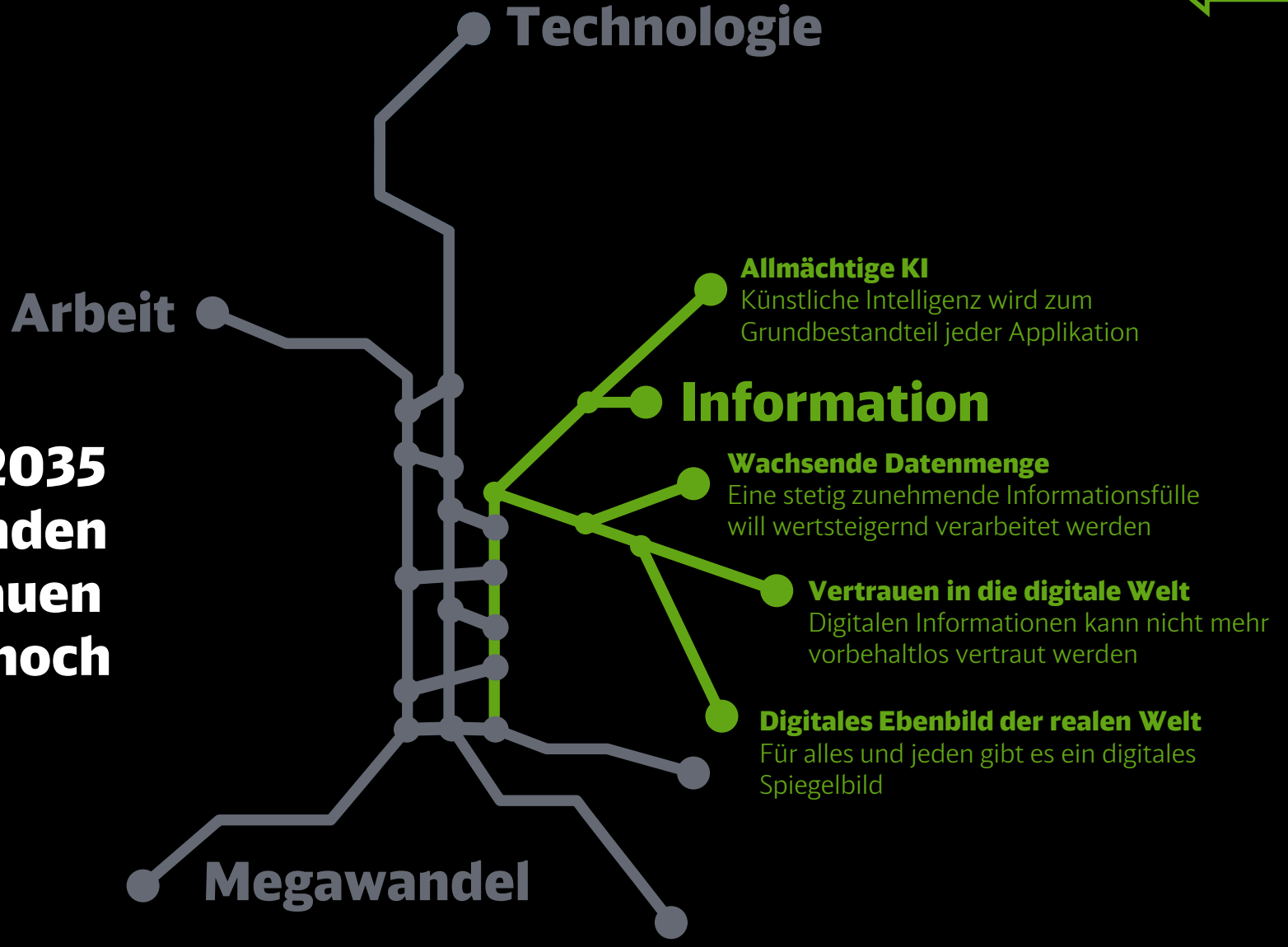
Entsprechend dem im Jahr 1969 postulierten Mooreschen Gesetz verdoppelte sich die Integrationsdichte von Schaltkreisen und damit die Rechenkapazi-täten von Prozessoren seither alle 18 Monate. Auch wenn erste Grenzen sichtbar sind, lassen Prototypen von Quanten- und Neuromorphic Computern bereits neue Größenordnungen erwarten.

2035 wird das Wertschöpfungspotential von Quantencomputern bereits bei bis zu 1,3 Billionen Dollar liegen. (McKinsey)

Übersicht

Digitale Zukunft 2035

Können wir den uns 2035 zur Verfügung stehenden Informationen vertrauen und die Datenmasse noch bewältigen?



Information

Allmächtige KI

Künstliche Intelligenz wird zum Grundbestandteil jeder Applikation

Im Jahr 2035...

... **wird KI überall dort eingesetzt, wo Muster erkannt und aus der daraus resultierenden Analyse Ereignisse vorhergesagt werden können.**

... **werden wir zwar immer noch keine universal einsetzbare, selbst lernende KI haben, sie wird jedoch in der Lage sein, sich in einzelnen Fachdomänen selbst zu optimieren.**

... **werden nicht alle Möglichkeiten einer KI ausgeschöpft werden, da staatliche Regularien, z.B. aus ethischen Gründen, dies einschränken.**

So kann es sein...

Morgens zeigt uns der Persönliche Digitale Assistent auf unserem Smart Mirror im Badezimmer die Tagesplanung. Er stellt fest, dass es nicht sinnvoll ist, zum virtuellen Meeting mit der finnischen Staatsbahn ins Büro zu fahren und bestellt das autonome Shuttle ab, so dass keine Mehrkosten entstehen. Er richtet die Verbindung für das holografische Meeting in unserem Arbeitszimmer rechtzeitig ein. Im Meeting unterhalten wir uns in unserer Muttersprache, die der PDA synchron übersetzt. Ohne KI könnte er nicht vorausdenken oder übersetzen und uns den Alltag damit erleichtern.

Was bisher geschah...

Ideen und Vorstellungen rund um KI reichen bis weit in die Mitte des letzten Jahrhunderts zurück. Dystopische Visionen von einer allgemeinen künstlichen Intelligenz wie HAL9000 oder Skynet haben ein breites Publikum bewegt. Andererseits wurden aus Marketinggründen große Wertversprechen, wie z.B. die prädiktive Vorhersage der Zukunft gemacht.

Diese überhöhten Ansprüche und Ängste haben zu enttäuschten Erwartungen geführt. Unabhängig davon findet sich KI immer stärker in unserem Privat- und Arbeitsleben und erschließt immer mehr Bereiche. Intelligente Suchen, Chatbots und Sprachassistenten sind Dank Chat GPT in aller Munde. In vielen Spezialbereichen, wie z.B. der Synchronübersetzung oder der Herbeiführung komplexer Dispositionsentscheidungen unterstützt uns heute schon künstliche Intelligenz, ohne dass wir es explizit wahrnehmen.

Ab 2035 werden 77% aller Entscheidungsprozesse durch künstliche Intelligenz getroffen. (McKinsey)

Information

Wachsende Datenmenge

Eine stetig zunehmende Informationsfülle will wertsteigernd verarbeitet werden

Im Jahr 2035...

... **wird eine sehr große Anzahl von Geräten und Sensoren Daten generieren und zur möglichen Weiterverarbeitung bereitstellen.**

... **werden Rohdaten automatisch gefiltert und bearbeitet, um die Datenflut zu beherrschen.**

... **wird der Besitz und die Nutzung von Daten für Unternehmen genauso erfolgskritisch sein, wie unnütze Daten schnell und sicher zu erkennen und zu löschen.**

Was bisher geschah...

In der Vergangenheit wurden Informationen weitestgehend analog übertragen. Eine Speicherung erfolgte, wenn überhaupt, zu Archivierungs- und Nachweiszwecken. Dies hat sich mit dem Siegeszug des Computers und des Internets geändert. Daten können auf einfache Weise generiert, verarbeitet und gespeichert werden.

Im Rahmen der fortschreitenden Digitalisierung werden immer neue Bereiche mit Sensorik und IT-Fähigkeiten ausgestattet und vernetzt. Bspw. unterhalten sich in der Industrie 4.0 Maschinen über das Internet der Dinge - einem Internet, in dem unzählige Daten entstehen, gespeichert, ausgewertet und genutzt werden können.

So kann es sein...

Waren Fahrzeuge ursprünglich rein mechanische Maschinen, so erzeugen sie bereits heute riesige Datenmengen pro Tag. Neben Dingen generieren auch Menschen zunehmend Daten. Sei es über soziale Medien oder über Smartwatches, die Gesundheitsdaten generieren. Wir müssen uns entscheiden, welche Daten wir für welchen Zweck nutzen wollen.

Die weltweite Gesamtmenge von 47 Zettabyte heutzutage ist winzig, wenn man sie mit den Prognosen für das nächste Jahrzehnt vergleicht. Für 2035 wird eine Datenmenge von 2.142 Zettabyte prognostiziert. (World Economic Forum)

Information

Vertrauen in die digitale Welt

Digitalen Informationen kann nicht mehr vorbehaltlos vertraut werden

Im Jahr 2035…

… **werden weitgehend fälschungssichere digitale Identitäten für alle Teilnehmer, Menschen, wie auch Dinge, in der digitalen Welt vorhanden sein.**

… **können durch KI erzeugte Fälschungen in der digitalen Welt ohne technologische Unterstützung nicht mehr erkannt werden.**

… **müssen Menschen der digitalen Welt mit einem gesunden Misstrauen begegnen, um nicht Gefahr zu laufen, betrogen und geschädigt zu werden.**

Was bisher geschah…

In der Vergangenheit wurden Nachrichten und Informationen über analoge, schwer zu fälschende Kanäle weitergegeben. Besonders kritische Informationen und Daten wurden und werden heute noch durch unabhängige Vermittler wie Gutachter oder Notare gesichert und bestätigt. Bewegten Bildern wurde vertraut und die Echtheit in der Regel nicht hinterfragt.

Mit den massiven Fortschritten in der KI, aber auch der Verlagerung von mitunter kritischen Prozessen in die digitale Welt hat sich dies grundlegend geändert. Seit den „Deep Fake“ Videos, in denen Barack Obama falsche Informationen in den Mund gelegt wurden, oder den Wahlmanipulationen durch Cambridge Analytica ist einer breiteren Öffentlichkeit bewusst, dass der digitalen Welt nicht blind vertraut werden kann.

So kann es sein…

Waren Daten früher auf Papier sicher, wird heute alles digital gespeichert. Digitale Informationen können einfach manipuliert werden oder ohne bösen Willen fehlerhaft sein. Werden bspw. von einem prädiktiven Instandhaltungssystem Reparaturaktionen ausgelöst, die auf einer falschen Datengrundlage basieren, führt dies zu vermeidbaren Mehrkosten.

Forscher gehen davon aus, dass bis zum Jahr 2026 bis zu 90 % der Online-Inhalte synthetisch generiert werden könnten. Das beinhaltet ein großes Potential für „Deepfakes“. (World Economic Forum)

Information

Digitales Ebenbild der realen Welt

Für alles und jeden gibt es ein digitales Spiegelbild

Im Jahr 2035...

... **bilden digitale Abbildungen von Menschen, Maschinen und Organisationen die Grundlage der digitalen Welt.**

... **ist es üblich, reale Abläufe im Voraus zu simulieren und zu testen und später in Echtzeit zu überwachen.**

... **werden Einsatzfelder mit hoher Komplexität und Dynamik schrittweise, soweit die Technik es erlaubt, erschlossen werden.**

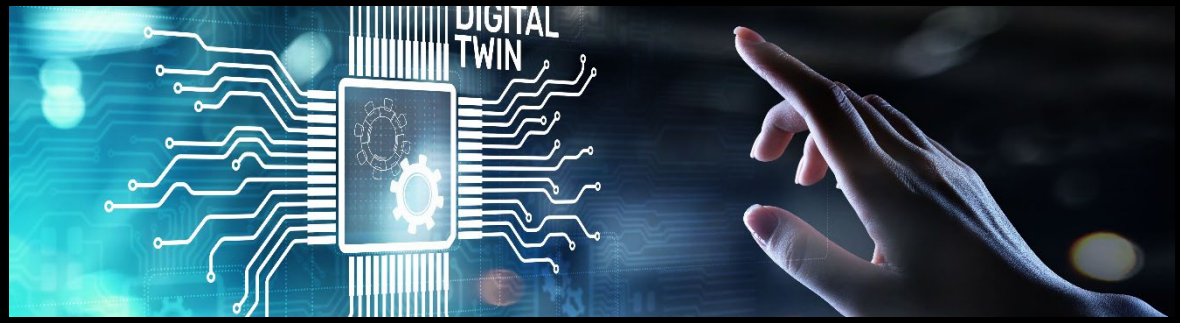
Was bisher geschah...

Die Idee einer virtuellen Abbildung der Realität entstand in den 1960er Jahren im Zuge des Apollo-Programms bei der NASA. An einer vollständigen Nachbildung früherer Raumkapseln konnten Probleme während realer Raumflüge zeitnah nachgestellt und Lösungen entwickelt werden.

Digitale Zwillinge kommen heute bereits in vielen Unternehmen zum Einsatz. Zudem gibt es virtuelle Welten in Computerspielen und Filmen, denen allerdings meist das physische Gegenstück fehlt. Die Basistechnik ist heute bereits vorhanden. Digitale Zwillinge in abgegrenzten Anwendungsbereichen wie z.B. der Simulation von Fertigungsstraßen sind schon heute Realität.

So kann es sein...

In virtuellen Meetings werden wir von unserem dreidimensionalen Avatar, unserem digitalen Zwilling, vertreten. Wenn wir sprechen, bewegt der Avatar seine Lippen. Auch Gestik und Gesichtsausdruck, der unsere aktuelle Gefühlslage, wie z.B. Freude oder Ärger über eine Bemerkung widerspiegelt, wird unmittelbar von unserem Avatar wiedergegeben.



Die Größe des globalen Marktes für digitale Zwillinge wurde im Jahr 2022 auf 8,60 Milliarden US-Dollar geschätzt und soll von 11,51 Milliarden US-Dollar im Jahr 2023 auf 137,67 Milliarden US-Dollar im Jahr 2030 wachsen. (Fortune Business Insights)

Übersicht

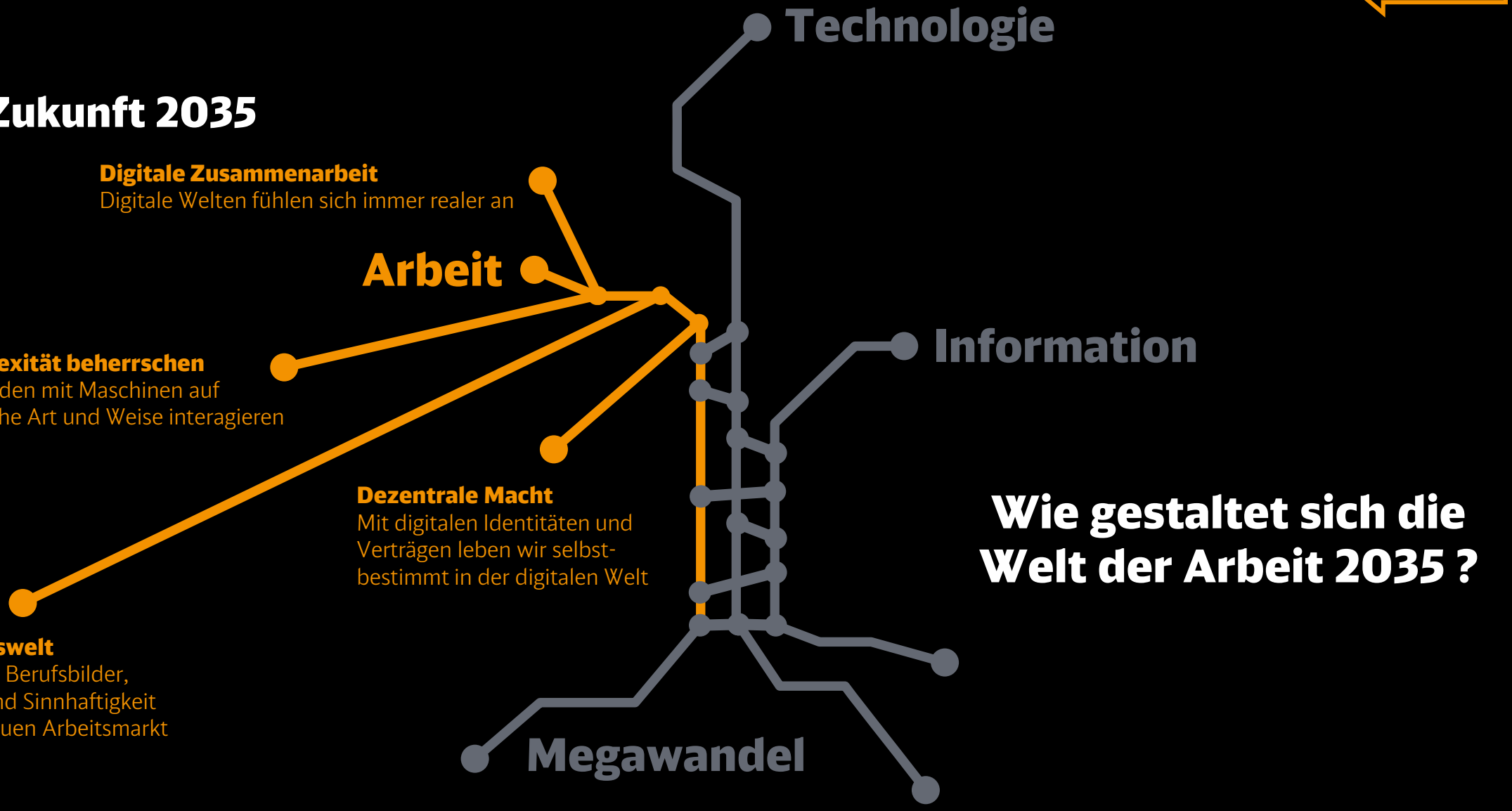
Digitale Zukunft 2035

Digitale Zusammenarbeit
Digitale Welten fühlen sich immer realer an

Komplexität beherrschen
Wir werden mit Maschinen auf natürliche Art und Weise interagieren

Dezentrale Macht
Mit digitalen Identitäten und Verträgen leben wir selbst-bestimmt in der digitalen Welt

Neue Arbeitswelt
Sich ändernde Berufsbilder, Demografie und Sinnhaftigkeit prägen den neuen Arbeitsmarkt



Wie gestaltet sich die Welt der Arbeit 2035 ?

Digitale Zusammenarbeit

Digitale Welten fühlen sich immer realer an

Im Jahr 2035...

... **gehört die globale Zusammenarbeit in immersiven Meetings bei Blue- und White-Collar Jobs zum akzeptierten Alltag.**

... **wird der Durchbruch neuartiger Displaytechnologien und Fortschritte bei der Holographie zu Meeting-Erlebnissen im dreidimensionalen Raum führen.**

... **machen Fortschritte in der Sensorik und neuartigen Devices virtuelle Zusammenarbeit zunehmend auch physisch erfahrbar.**

So kann es sein...

In der Welt der Computerspiele treffen wir uns bzw. unsere Avatare heute bereits in künstlichen Welten um uns auszutauschen, in den Wettstreit zu treten oder Handel zu treiben. In der Zukunft werden diese Avatare so realistisch und dreidimensional dargestellt, das man meint, das digitale Gegenüber säße direkt bei uns am Tisch.

Was bisher geschah...

Noch vor nicht allzu langer Zeit waren Telefonkonferenzen das gängige Meetingformat außerhalb des Büros. Mit der CoVID-Pandemie haben sich seit 2020 virtuelle Meetings am normalen Desktoparbeitsplatz über Programme wie Microsoft Teams oder Zoom etabliert.

Zeiten wie vor der CoVID-Pandemie werden wir nicht mehr erleben. Während Teile eines Teams ins Büro zurückkehren, werden andere vom Homeoffice oder anderen Standorten mitarbeiten. Hybrides Arbeiten in Videokonferenzen ist der neue Standard.

Die Spieleindustrie war Vorreiter bei der Schaffung virtueller Welten, in denen Teilnehmer schon heute immersive Erfahrungen machen können. Techniken aus virtuellen Spielewelten finden bereits heute Eingang in den normalen Arbeitsalltag.

Bis 2035 wird die „Digital Human Economy (DHE)“ zu einem 125-Milliarden-Dollar-Markt werden und weiter wachsen. (Gartner)

Komplexität beherrschen

Wir werden mit Maschinen auf natürliche Art und Weise interagieren

Im Jahr 2035...

... **muss die Mensch-Maschine-Schnittstelle einfach und intuitiv gestaltet sein, damit wir technologische Komplexität und zunehmende Veränderungsgeschwindigkeit bewältigen.**

... **sind Sprachschnittstellen ebenso wie Gestensteuerung im Alltag angekommen. Anstelle Maus und Tastatur zu nutzen, unterhalten wir uns mit unseren Geräten.**

... **werden Persönliche Digitale Assistenten unseren Alltag einfacher gestalten, indem sie als intelligente vorausschauende Übersetzer zwischen Mensch und Technologie wirken.**

Was bisher geschah...

Unser Zusammenspiel mit Geräten war lange Zeit von den Anforderungen der Technik bestimmt und nicht von unserer natürlichen Art zu interagieren. Kryptische Befehle und Programme mussten über Geräte wie Tastatur oder Maus eingegeben werden. Je komplexer die Technik wurde, desto herausfordernder war die Bedienung.

Mit der Einführung des iPhones und von Smart Speakern wie Alexa haben sich alternative Bedienmöglichkeiten über Berührung und Sprache etabliert. In ersten Nischenanwendungen agieren unsere digitalen Helfer bereits heute teilautonom, so dass nicht jeder Arbeitsschritt von uns explizit ausgelöst werden muss.

So kann es sein...

In Situationen, in denen wir beide Hände benötigen und damit keine Tastatur oder Touchscreen bedienen können, ist Sprachsteuerung das Mittel der Wahl. So lassen sich in einem Fahrzeug verschiedene Komponenten über gesprochene Befehle steuern und können bei Inspektion und Wartung Informationen protokolliert werden.

Bis 2040 werden 30 % der Weltbevölkerung mit biosynthetischen Geräten an oder in ihrem Körper ausgestattet sein. (Gartner)

Dezentrale Macht

Mit digitalen Identitäten und Verträgen leben wir selbstbestimmt in der digitalen Welt

Im Jahr 2035...

... **werden Distributed Ledger Technologien und digitale Identitäten eine wesentliche Grundlage für neue Formen der Zusammenarbeit im digitalen Raum bilden.**

... **werden wir sicher und selbstbestimmt unsere Informationen und Daten in der digitalen Welt teilen, nutzen und monetarisieren können.**

... **können Hyperscaler und Digitalriesen ihre Ökosysteme aufgrund staatlicher Regularien weniger abschotten und müssen offene und dezentrale Standards akzeptieren.**

Was bisher geschah...

Am Anfang der globalen Vernetzung über das Internet stand die Vision eines demokratischen Mediums, über das kommuniziert und Informationen geteilt werden können. Die Macht sollte beim Nutzer liegen.

Mit der zunehmenden Marktmacht von Digitalkonzernen wie Alphabet, Meta oder Amazon hat man sich von dieser Vision entfernt. Heute geben bei Kommunikation, aber auch der Monetarisierung von Inhalten, proprietäre Digitalriesen die Regeln vor.

So kann es sein...

Morgens melde ich mich am Arbeitsplatz mit meiner „DeutschlandID“ an. Die Digitalplattform „Videotube“ ist auf meine letzte Keynote zu „Digital Humans“ aufmerksam geworden und will sie streamen. Nach digitaler Klärung der Rechte und Vergütung gebe ich die Inhalte frei.

Im Jahr 2030 sollen 80% der EU Bürger Zugriff auf eine digitale ID haben. (European Commission)

Neue Arbeitswelt

Sich ändernde Berufsbilder, Demografie und Sinnhaftigkeit prägen den neuen Arbeitsmarkt

Im Jahr 2035...

... **wird es automatisierte bzw. voll-digitalisierte Arbeitsprozesse geben. Bestehende Berufsbilder haben sich dadurch massiv verändert.**

... **wird die steigende Nachfrage nach hochqualifizierten Spezialisten das Angebot übersteigen. Dies wird durch den demografischen Wandel bestärkt. Gleichzeitig intensiviert sich der internationale Wettbewerb.**

... **werden Unternehmen attraktive Arbeitsbedingungen anbieten müssen, die eine sich ändernde Arbeitskultur hinsichtlich Sinnhaftigkeit und Flexibilität berücksichtigen.**

So kann es sein...

Ein netter Plausch mit dem Briefträger ist passé, denn unsere Post bekommen wir digital. Die frischen Brötchen holen wir sonntags beim Backautomaten an der Ecke und die nächste Rundreise plant und bucht eine künstliche Intelligenz. Ganze Berufsbilder ändern sich oder verschwinden durch Automatisierung und KI, während neue entstehen.

Was bisher geschah...

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Arbeitswelt signifikant verändert. Durch die Digitalisierung wurden Arbeitsprozesse effizienter gestaltet. Homeoffice und flexible Arbeitszeiten sind mittlerweile weit verbreitet und die Globalisierung hat zu einer zunehmenden Vernetzung und internationalen Zusammenarbeit geführt.

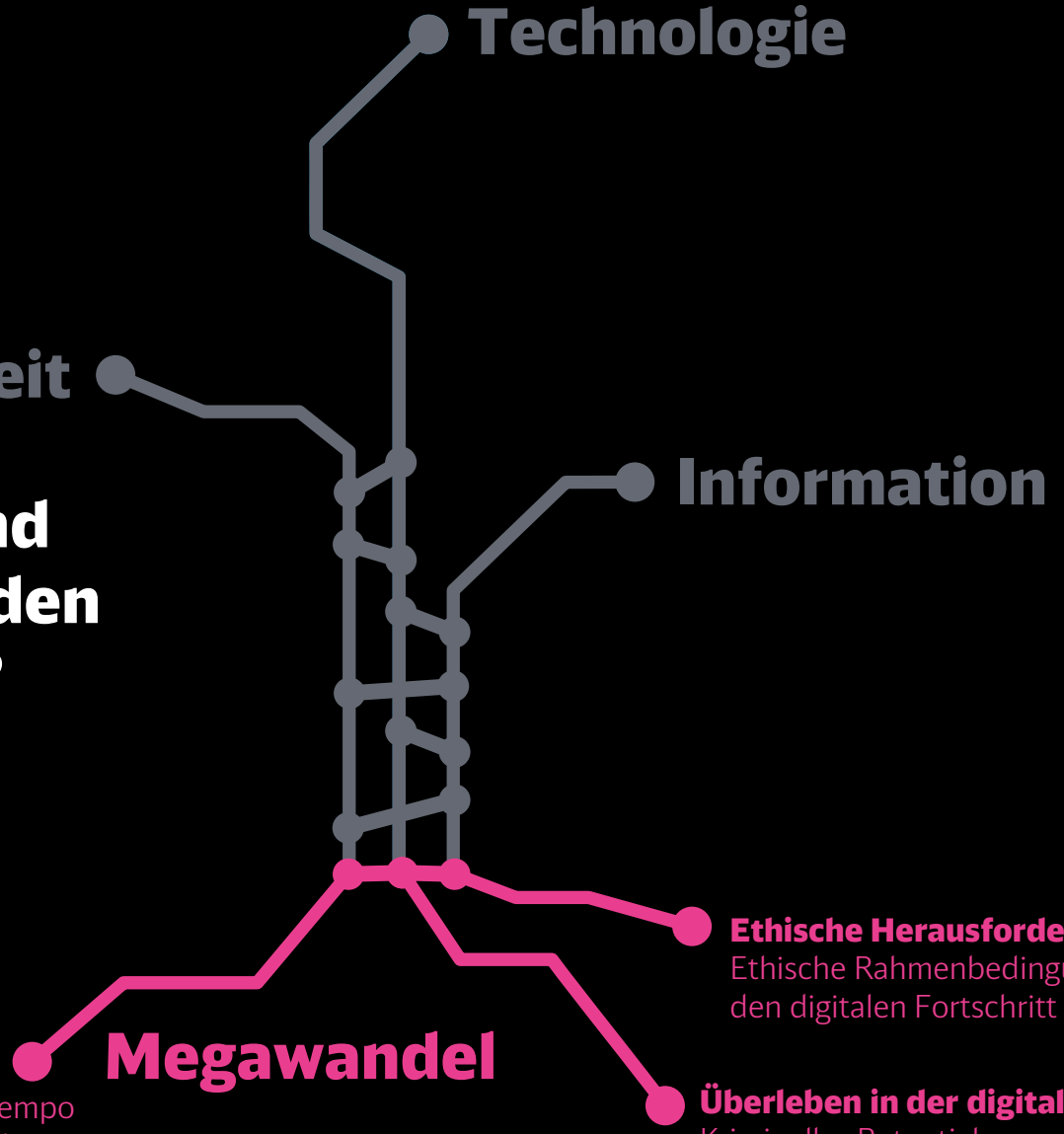
Gleichzeitig wurden durch Automatisierung Berufsbilder umgestaltet. Die Work-Life-Balance hat an Bedeutung gewonnen, während Unternehmen verstärkt auf eine positive Unternehmenskultur achten.

Neben diesen Entwicklungen macht sich der demografische Wandel in einem intensiven Wettbewerb um qualifizierte Fachkräfte bereits bemerkbar. Eine Entwicklung, die an Schärfe zunehmen wird.

Bis 2030 werden 10% der Berufsbilder mit repetitiven Aufgaben und wenig erforderlichen digitalen Fähigkeiten komplett durch KI ersetzt. (McKinsey)

Digitale Zukunft 2035

Welche übergreifenden und großen Veränderungen werden die Welt 2035 gestalten?



Ethische Herausforderungen
Ethische Rahmenbedingungen werden den digitalen Fortschritt beeinflussen

Überleben in der digitalen Welt
Kriminelles Potential, neue Blockbildung und OT-Digitalisierung erhöhen Cyber-Risiken

Veränderungssturm
Das zunehmende Innovationstempo fordert Mensch und Technologie

Ethische Herausforderungen

Ethische Rahmenbedingungen werden den digitalen Fortschritt beeinflussen

Im Jahr 2035...

... **werden umfassende Ethikregeln und neue Gesetze den Einsatz von Technologie und insbesondere von KI-Systemen regeln.**

... **hat der Schutz von persönlichen Daten, geistigem Eigentum und Diversität höchste Priorität, was möglicherweise zu Verzögerungen des technischen Fortschritts führt.**

... **wird es keine allgemeingültige Antwort geben, welches Wertesystem in welchen Einflussbereichen einer globalen und vernetzten Welt zur Anwendung kommt.**

So kann es sein...

Ein Algorithmus entscheidet, wer zum Bewerbungsgespräch eingeladen wird und wer durch das Raster fällt. Voreingenommenheit wird so vermeintlich umgangen. Doch künstliche Intelligenz ist auch nur so gut, wie die Daten, aus denen sie lernt. Es kann in Zukunft nur eine Symbiose aus Mensch und KI geben, daher werden ethische Supervisoren unverzichtbar.

Was bisher geschah...

In der Vergangenheit beschränkten sich ethische Fragen im Kontext Digitalisierung auf Schadsoftware und böswilligem Einsatz von Technologie. Mit der fortschreitenden Digitalisierung und der damit einhergehenden Durchdringung aller Lebensbereiche hat sich die Sensibilität und Aufmerksamkeit hinsichtlich ethischer Regeln und Grenzen beim Einsatz von Technologie erhöht.

Die Manipulation von Wahlen über Social Media Plattformen durch Cambridge Analytica oder die Voreingenommenheit von KI im Recruiting sind nur Beispiele, die die Bedeutung von digitaler Ethik in das öffentliche Bewusstsein gerückt haben. Bereits heute fordern diskriminierende Algorithmen, Filterblasen und Deep Fakes unser Werte- und Rechtssystem heraus. Dabei stellt sich uns die Frage: Ist alles was technisch möglich ist, auch aus ethischen Gesichtspunkten vertretbar?

Bis 2027 werden die Bußgelder, die an Unternehmen aufgrund ethischer Fehlhandlungen ausgestellt werden, 5 Milliarden Dollar übersteigen. (Gartner)

Megawandel

Veränderungssturm

Das zunehmende Innovationstempo fordert Mensch und Technologie

Im Jahr 2035...

... **wird kontinuierliches Lernen unerlässlich sein, um den immer schneller werdenden technologischen und organisatorischen Wandel zu bewältigen.**

... **müssen neue Geräte benutzerfreundlich und intuitiv bedienbar sein, um vom Nutzer akzeptiert und in der Breite genutzt zu werden.**

... **müssen Unternehmen in der Lage sein, in kürzester Zeit innovative Technologien einzusetzen, neue Geschäftsmodelle zu entwickeln und ihre Organisation dynamisch darauf auszurichten.**

So kann es sein...

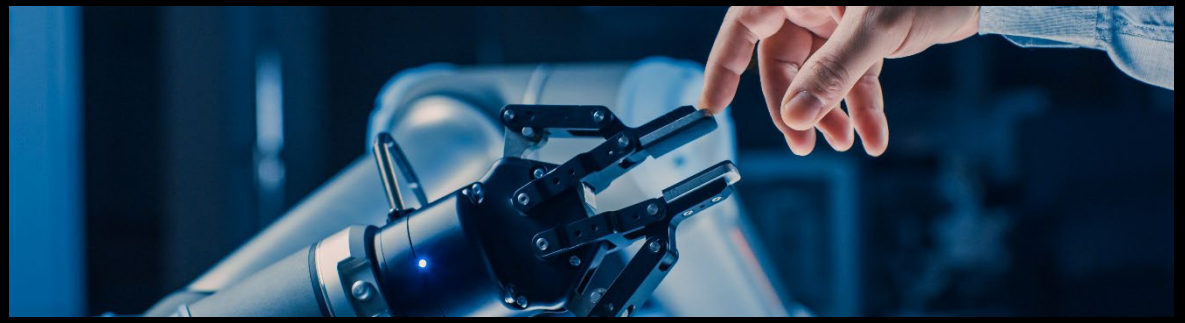
Dort ein Update, hier ein neues Automatisierungstool. Gestern das neuste Smartphone erhalten, heute mit dem leistungsfähigeren Laptop gekoppelt. Das rasche Innovationstempo macht vor niemandem Halt. Nur mit Anpassungsfähigkeit und Lernbereitschaft können wir Schritt halten.

Was bisher geschah...

Vor der Digitalisierung waren Innovationszyklen meist durch die zeitaufwändige Entwicklung und Herstellung geprägt. Die Abschreibung hoher Innovationskosten erforderte lange Nutzungsdauern. Auch Marktakzeptanz und -durchdringung waren in der Regel mehrjährige Prozesse.

Mit fortschreitender Digitalisierung hat sich die Neu- und Weiterentwicklung, Markteinführung und Nutzung von Produkten bereits in jüngerer Vergangenheit massiv beschleunigt. Die häufigen Änderungen erfordern vom Anwender ein regelmäßiges Umdenken und Umlernen. Etablierte Abläufe werden immer wieder gestört.

Die hohe technologische Veränderungsgeschwindigkeit verlangt von Unternehmen schnelle und flexible Antworten, um im Wettbewerb zu bestehen. Starre und hierarchische weichen zunehmend dynamischen und holokratischen Organisationsformen.



Um 50 Millionen Benutzer zu erreichen hat das Telefon 50 Jahre und das Internet sieben Jahre benötigt (statista).
ChatGPT benötigte gerade mal zwei Monate, um 100 Millionen Benutzer zu gewinnen! (onlinemarketing)

Megawandel

Überleben in der digitalen Welt

Kriminelles Potential, neue Blockbildung und OT-Digitalisierung erhöhen Cyber-Risiken

Im Jahr 2035…

… **werden Cyberangriffe einen noch nie dagewesenen Umfang annehmen, da die Digitalisierung aller Bereiche, insbesondere auch der „Operational Technology“, eine breitere Angriffsfläche bei weit höherem Schadenspotential bietet.**

… **werden neue Technologien wie Quantencomputing und KI heute übliche Abwehrmechanismen mühelos überwinden aber auch zum Schutz eingesetzt werden - ein Wettstreit der Technologien entsteht.**

… **muss aufgrund der unsicheren geopolitischen Lage mit massiv zunehmenden (teils staatlich subventionierten) Hackerangriffen gerechnet werden.**

So kann es sein…

Mittels generativer KI können auch Laien ohne detaillierte Programmierkenntnisse Schadsoftware erstellen. Durch den Einsatz künstlicher Intelligenz lassen sich damit zielgerichtete individualisierte Angriffe auf eine große Anzahl potentieller Opfer ermöglichen.

Was bisher geschah…

2005 galten Irrtum und Nachlässigkeit eigener Mitarbeiter und Malware wie Viren oder Trojaner als die größten Gefahrenbereiche für Unternehmen. Anti-Virenprogramme erlebten ihre Blütezeit. Spam-Mails, die Kettenbriefe oder falsche Viruswarnungen enthielten, beschäftigten eine Vielzahl von Anwendern. Individualisierte Angriffe waren selten.

Heutzutage beschäftigen Distributed-Denial-of-Service-Angriffe, Phishing oder Ransomware-Angriffe, bei denen Lösegeld erpresst wird, Privatpersonen und Unternehmen. Darüber hinaus gehören Cyberangriffe vor dem Hintergrund globaler Verwerfungen mittlerweile zur modernen Kriegsführung. Über das Darknet hat sich Cyber-Kriminalität als eigener Wirtschaftszweig etabliert. Angriffe werden hervorragend getarnt und individuell auf das Opfer zugeschnitten. Ein Grund, warum Cyber-Awareness-Trainings in Unternehmen vermehrt durchgeführt werden.

Die durch Cyberangriffe verursachten volkswirtschaftlichen Schäden sind beträchtlich. So entsteht allein in Deutschland ein jährlicher Schaden von mehr als 203 Milliarden Euro, Tendenz stark steigend. (Bitkom)

Die Digitale Zukunft 2035
wurde erarbeitet von

Die Autor:innen

Team Digital Foresight

Christian Kolarsch

Jörg Blechschmidt

Lea Schader

Julius Löns

Digital Consulting

Frederick Ebinger

Die Expert:innen

Ádám Lászlop
Alicia Hollmann
Daniel Woithe
Felix Scholz
Fernand Schroell
Frank Herold
Gregor Grienig
Joachim Bürkle
Kai Schlitt
Manfred Rieck
Matthias Felder
Petra Lück
René Hoffmann
Sascha Wolter
Sonja Strich
Usman Ghias