



ITS FÖRDERBERATUNG GMBH  
ITS INNOVATION SUPPORT GMBH

# Zukunftsfibel

Digitalisierung: Na und?!

Inhaltliche Gestaltung:

**JKU**

JOHANNES KEPLER  
UNIVERSITÄT LINZ

Partner

**Die Presse**

## Liebe Leser!

Die Medien überschlagen sich regelrecht mit ständig neuen Daten und Prognosen, wie die Digitalisierung (oder auch „Digitale Transformation“) Wirtschaft und Gesellschaft beeinflussen (bzw. transformieren) wird. Digitalisierung oft auch als das „Wundermittel“ verstanden, um in einer sich ständig verändernden Welt als Unternehmen konkurrenzfähig zu bleiben. Fakt ist: die technologische Entwicklung schreitet voran. Wie Digitalisierung aber sinnvoll eingesetzt werden kann, bleibt scheinbar einem kleinen Kreis „Eingeweihter“ vorbehalten, die sich „Digitalisierung“ auf die Fahnen geheftet haben. Diese versäumen hierbei aber meist die Trends und Werkzeuge hinter dem abstrakten Digitalisierungsbegriff zu erklären und nähren damit oft Angst und Unsicherheit.

Obwohl der Begriff der „Digitalisierung“ relativ neu ist, haben die damit verbundenen Trends und Technologien in Unternehmen längst Einzug gehalten. Im Kern beschreibt Digitalisierung den Einsatz von digitalen Technologien. Der oft mystische Unterton entsteht, wenn eigentlich klar abgegrenzte Technologien und Trends wie Cloud Computing, Data Mining, Datafizierung oder Disruptive Innovation vermischt und gesamtheitlich schlicht als Digitalisierung bezeichnet werden. Betrachtet man diese Trends und Technologien aber getrennt wird der breite und schwer greifbare Digitalisierungsbegriff überschau- und bearbeitbar.

Diese Fibel richtet sich an alle, die sich mit der Thematik auseinandersetzen wollen, ohne einen technischen Background zu haben. Dabei werden die Trends und Technologien hinter dem Digitalisierungsbegriff kurz, verständlich und manchmal mit Augenzwinkern erklärt und mit Beispielen hinterlegt – nicht nur für „Nerds“.

Viel Spaß beim Lesen wünschen  
Manuela Walser, ITS und Manuel Mühlburger, JKU

## Glossar vorweg

**Algorithmus:** eine eindeutige Handlungsvorschrift zum Lösen von bestimmten Problemen

**Binär:** 0 (aus) und 1 (an) als Möglichkeiten eines Zustands

**Bitcoin:** eine digitale Währung die technisch auf der Blockchain Technologie basiert

**Computer (Maschine, Rechner):** verarbeitet Daten mit Hilfe von programmierbaren Rechenvorschriften

**Digital Natives:** Personen, die im Zeitalter des digitalen Wandels geboren wurden und aufgewachsen sind

**Geek:** Fan von wissenschaftlichen und/oder fiktionalen Themen

**Hacker (weibl. Form: Haeckse):** Person, die Computercode schreibt („hackt“); Negative Auslegung der Tätigkeit: Eindringen und Lahmlegen von Computersystemen

**IT:** Informationstechnologie, (nahezu) ident auch im Englischen, Sammelbegriff für (digitale) Technologien

**IS:** Informationssystem (nahezu) ident auch im Englischen, System welches Informationen verarbeitet und zur Verfügung stellt, tritt auch gemeinsam mit IT als IS/IT auf

**Mobile Apps:** Applikationen auf einem Smart/Mobiltelefon

**MP3:** Dateiformat, das für die Datenreduktion digital gespeicherter Audiodaten verwendet wird um die Dateien zu verkleinern

**Nerd:** sozial isolierter, intelligenter Computerfan

**Smart:** mit gewisser Klugheit bzw. Verarbeitungskapazität ausgestattet, heutzutage fast alles von der Uhr bis zu Wasch- und Kaffeemaschine

**Tekkie (Techie):** sozial integrierter Technikfan („Tüftler“, „Bastler“) oder auch Technikfreak

## Inhaltsverzeichnis

Datafizierung, Digitisierung & Digitalisierung	6
Moore's Law & Ubiquity	7
Innovation & Hyperturbulence	8
Digitale Vernetzung	9
Disruptive Innovationen	10
Ownership to Access	11
Big Data, Data Mining & Analytics	12
Data Warehouse & Data Lake	13
Cloud Computing	14
Virtual & Augmented Reality	15
Internet of Things & Industrie 4.0	16
Künstliche Intelligenz	17
Distributed Ledger & Blockchain	18

## Datafizierung, Digitisierung & Digitalisierung

„Ich glaube, dass es weltweit einen Markt für vielleicht fünf Computer geben wird“ (Thomas Watson, ehemaliger IBM-Chef, 1945)

**Datafizierung:** Werden Aspekte der realen Welt in strukturierter Form festgehalten, entstehen Daten. Dieser Prozess wird als Datafizierung bezeichnet.

**Digitisierung:** Die Darstellung realer bzw. analoger Phänomene in einer digitalen, maschinell verarbeitbaren Form.

**Digitalisierung:** Werden digitale Ressourcen und Technologien in der realen Welt, beispielsweise für reale Aufgaben- und Problemstellungen eingesetzt, wird von Digitalisierung (von Unternehmen, der Gesellschaft,...) gesprochen.

Die Dokumentation der Wirklichkeit in Form strukturierter Daten (**Datafizierung**) ist kein neuer Trend. Die Handelsbücher eines Kaufmanns aus dem 14. Jahrhundert beinhalten ebenso Daten wie die Umsatzauswertung aus dem IT-System eines modernen Großkonzerns. Die Bedeutung liegt aber nicht in der Neuartigkeit, sondern in der Reichweite. Durch die Abbildung von Daten in digitaler Form (**Digitisierung**) werden die Kosten für Speicherung, Verarbeitung und Verteilung massiv reduziert. Zusätzlich wird digitale Technologie in immer mehr Bereichen der Gesellschaft eingesetzt (**Digitalisierung**) weshalb immer mehr Aspekte der Realität in Form von digitalen Daten abgebildet werden.

Das Ausmaß der Datafizierung, Digitisierung und Digitalisierung steigt mit fortschreitenden technologischen Entwicklungen ➔ **IoT & Industrie 4.0** rapide an. Die nun verfügbaren Daten bilden wieder die Grundlage für neue Arten des Technologieeinsatzes ➔ **Data Mining** und erhöhen damit weiter den Digitalisierungsgrad.

## Moore's Law & Ubiquity

„Für die Zukunft sind Computer mit weniger als 1,5 Tonnen Gewicht vorstellbar“ (Popular Mechanics, US-Technik-Magazin, 1949).

Dachte man noch am Anfang der Computerisierung über das Gewicht nach, erkannte Gordon Moore schon 1965, dass die für die Rechenleistung notwendigen Transistoren immer kleiner und leistungsfähiger werden und auf immer weniger Fläche immer mehr davon zum Einsatz gebracht werden können - **Moore's Law** war geboren. Als Gesetzmäßigkeit („Law“) hat er - basierend auf Beobachtung der damaligen Zeit - vorhergesagt, dass sich im betrachteten Zeitraum (1971 - 2011) die Anzahl der Transistoren auf einer bestimmten Fläche (er spricht von Komplexität) in etwa alle zwei Jahre (ca. 20 Monate) verdoppelt.

Auch wenn es viel Kritik an Moore's Law gab, es war für die Halbleiterindustrie lange Zeit ein Richtwert, davon ausgehend wurden Ideen entwickelt, die heute dazu geführt haben, dass leistungsstarke Computer (unter den Tekkies - den Technikfreaks - immer noch gerne „Rechner“ genannt) in der Größe eines Stecknadelkopfs unterkommen. Und so wurden Computer allgegenwärtig („ubiquitous“) und sind als Teil des Privatlebens und der Wirtschaft nicht mehr wegzudenken. Computer findet man in Autos, in Kleidungs- und Schmuckstücken („Wearables“), in Küchenmaschinen ➔ **Internet of Things**, aber auch in der Produktion ➔ **Industrie 4.0** und in jedem Unternehmen und Haushalt.

Aber nicht alles folgt der gleichen Gesetzmäßigkeit wie Moore's Law: Energieversorgung, Eingabe- und Ausgabemöglichkeiten sowie der Mensch, der von der Entwicklung überfordert wird.

## Innovation & Hyperturbulence

„Innovation distinguishes between a leader and a follower“

(Steve Jobs, 2013)

Als Innovation wird generell alles „Neue“ verstanden, das sich vom vorhergehenden Zustand unterscheidet. Man unterscheidet zwischen **Architekturinnovationen**, das bedeutet eine neuartige Anordnung bestehender Elemente eines Systems. Mit anderen Worten: eine neue Lösung mit existierenden Mitteln entwickeln. Eine Erfindung oder neuartige Technologie wird hingegen als **Komponenteninnovation** bezeichnet - es werden also neue Lösungen für bestehende Probleme entwickelt. Diese Innovationen haben einen größeren Veränderungscharakter, da sie ein neues Element in ein bestehendes System einführen.

Innovationen verändern die Marktsituation und ermöglichen hohe Wertschöpfungssteigerungen für die innovierenden Unternehmen. Die Wertschöpfungssteigerung einzelner Unternehmen erhöht wieder den Innovationsdruck auf andere Marktteilnehmer und kann Industrien verändern ➔ **Disruptive Innovation**. Dies führt zu sich immer schneller entwickelnden und schwerer prognostizierbaren Märkten; dies wird unter dem Begriff der **Hyperturbulenz** zusammengefasst. Werkzeuge zur Bearbeitung großer Datenmengen ➔ **Data Warehouse & Data Lake** oder der verteilten Datenhaltung ➔ **Blockchain** bieten als Komponenteninnovation großes Innovationspotential und beschleunigen den Trend der Hyperturbulenz zusätzlich.

**Übrigens:** Um das größtmögliche Innovationspotential auszuschöpfen, setzen Unternehmen vermehrt darauf, Dritte (z.B. Kunden) in den Innovationsprozess einzubinden. Dieser Ansatz wird mit dem Begriff „Open Innovation“ beschrieben.

## Digitale Vernetzung

„I predict the Internet will soon go spectacularly supernova and in 1996 catastrophically collapse“ (Robert Metcalfe, 1995)

Eine Aussage aus dem Jahr 1995 die man mittlerweile wohl durchaus als widerlegt ansehen kann. In seinen Anfängen wurde das Internet oft noch primär als Mittel zur Informationsbereitstellung wahrgenommen. Als tatsächlich revolutionärer Aspekt ➔ **Disruptive Innovationen** kristallisierte sich jedoch früh die Möglichkeit der ortsunabhängigen Vernetzung verschiedenster Akteure in Echtzeit heraus.

Die Möglichkeit, unabhängig von räumlicher Distanz und beinahe kostenlos eine direkte Schnittstellen zwischen verschiedensten Kommunikationspartnern zu schaffen, bietet enorme Potentiale für Unternehmen ➔ **Industrie 4.0**. Klassische Konzepte wie Organisationen können mittlerweile ohne analoge Strukturen wie Bürogebäude oder Arbeitsplätze virtuell abgebildet werden (**Virtuelle Organisation**). Zusätzlich werden aber auch gänzlich neue Konzepte möglich. **Digitale Plattformen** ermöglichen beispielsweise eine direkte kontextspezifische Vernetzung von AnbieterInnen und NutzerInnen unabhängig von örtlicher Position. Der tatsächliche Mehrwert dieser Plattformen entsteht rein aus der Vernetzung verschiedener Interessensgruppen.

Digitale Vernetzung ist die Basis für viele grundlegende Veränderungen in der Geschäftswelt. Neben den digitalen Plattformen spiegelt sich das auch in der immer größeren Zahl an internetfähigen Objekten ➔ **Internet of Things** wieder. In Kombination mit neuartigen Technologien Bsp. ➔ **Virtual/Augmented Reality** bietet die digitale Vernetzung Potential für viele Organisationen und Geschäftsbereiche.

## Disruptive Innovationen

„Das iPhone ist das teuerste Telefon der Welt und spricht Business-Nutzer überhaupt nicht an, weil es keine Tastatur hat“

(Steve Ballmer, 2007)

Das tastenlose Telefon ist ein Musterbeispiel für disruptive Innovation. Als **disruptive (revolutionäre) Innovationen oder Technologien** werden bahnbrechende Erfindungen und Neuerungen bezeichnet, die den Markt und das Nutzungsverhalten langfristig verändern - es kommt zu einer Verdrängung der etablierten Produkte. Im Gegensatz dazu stehen (meist evolutionäre, schrittweise) Innovationen, die aus der Verbesserung eines bestehenden Produkts entstehen. Für am Markt etablierte Unternehmen kommen disruptive Innovationen häufig unerwartet und gefährden ihr Geschäftsmodell, da insbesondere oftmals Kundengruppen mit geringer Zahlungsbereitschaft oder durch völlig neue Qualitätsmerkmale wie Einfachheit oder Erreichbarkeit angesprochen werden.

Disruptive Innovationen können auch aus der Kombination existierender Technologien entstehen. So gab es z.B. das MP3 Format schon lange, doch erst in Kombination mit tragbaren Abspielgeräten (z.B. Apple Ipod) wurde der Markt und das Nutzungsverhalten (disruptiv) verändert. Verdrängt wurden dadurch Technologien wie Walkman oder Mini-Disc-Player; die Schallplatte – vermeintlich davor schon von der CD abgelöst – widersetzt sich dem, wie die zahlreichen Vinyl-Messen zeigen.

☞ **Cloud Computing** wird manchmal als disruptive Innovation angesehen. Obwohl die dahinterliegenden Technologien schon früher verfügbar waren, wurde Cloud Computing aber erst durch den einfacheren Zugang und die große Anzahl der Anbieter zur tatsächlich disruptiven Innovation.

## Ownership to Access

„Konsumenten interessieren sich nicht so sehr für das Teilen der Ressourcen, sondern für die Ersparnisse, die derartige Geschäftsmodelle bieten“ (Glenn Carter, 2015)

**Ownership to Access** bezeichnet den Wandel - weg vom Besitz von Ressourcen hin zum Erwerb von Nutzungsrechten. Anbieter können sich auf den Betrieb oder die Vermittlung von bestimmten Ressourcen spezialisieren und im jeweiligen Bereich Skaleneffekte erzielen während NutzerInnen Besitzrisiken vermeiden können. Verrechnungsmodelle verlagern sich zunehmend Richtung Pay per Use. Beispiele hierfür sind Automobilunternehmen die Mobilität als ankaufbare Dienstleistung neu konzipieren und über diverse Car Sharing Plattformen ➔ **Digitale Vernetzung** anbieten. Möglich werden diese veränderten Geschäftsmodelle durch digitale Infrastrukturen, welche die hohen Transaktionszahlen dieser Geschäftsmodelle automatisiert abwickeln können.

Unternehmen können die Auswirkungen dieses Trends positiv einsetzen, indem sie eigene Ressourcen durch Access-Modelle beziehen. Andererseits kann aber auch das eigene Geschäftsmodell in diese Richtung verändert werden.

**Übrigens:** Unter **Sharing Economy** versteht man verschiedene Ansätze zur geteilten Nutzung von Ressourcen. Beispiel hierfür sind auch nicht-kommerzielle Ansätze wie Open Source Software, aber auch AirBnB.

## Big Data, Data Mining & Analytics

„You can have data without information, but you cannot have information without data“ (Daniel Keys Moran)

Der bereits beschriebene Trend der ➔ **Datafizierung und Digitalisierung** führt zu einem einfachen Phänomen: Unternehmen stehen immer mehr Daten zur Verfügung. Diese Datenflut ist Chance und Herausforderung zugleich. Erfordern die einem Unternehmen zur Verfügung stehenden Daten aufgrund ihres Volumens, ihrer Geschwindigkeit oder ihrer Verschiedenartigkeit (für das Unternehmen) neuartige Werkzeuge wie bspw. ➔ **Data Warehouse & Data Lake** spricht man von „**Big Data**“.

„Big Data“ per se ist also weder eine Technologie noch ein Aufgabenbereich, sondern eine für jedes Unternehmen individuelle Herausforderung. Es lohnt sich aber, sich damit zu beschäftigen, da aus den vorliegenden Datenmengen viele wertvolle geschäftsrelevante Informationen abgeleitet werden können. Zwei wichtige Werkzeuge, die für diese Informationsgewinnung zur Verfügung stehen, sind:

- **Data Analytics** befasst sich mit der Beantwortung konkreter Fragestellungen durch die gezielte Analyse von Daten.
- **Data Mining** versucht hingegen gänzlich neue Informationen wie Trends oder Muster durch systematische Analysen der Datenbestände zu gewinnen.

**Übrigens:** Beide Werkzeuge sind dem Feld der **Data Science** zugeordnet, das sich mit der generellen Extraktion von Wissen aus Daten beschäftigt. **Data Scientists** beherrschen verschiedene Methoden der Informatik, Mathematik und Statistik um je nach Problemstellung das geeignete Werkzeuge einsetzen zu können.

## Data Warehouse & Data Lake

„Information is the oil of the 21st century, and analytics is the combustion engine“ (Peter Sondergaard, 2015)

Die immer größer werdenden Datenbestände müssen entsprechend ihrer geplanten Verwendung in einer bestimmten Form abgelegt werden, um später analysiert werden zu können.

**Data Warehouses** dienen dazu, bestimmte Daten zentralisiert auf möglichst strukturierte Art und Weise verfügbar zu machen. Ähnlich einem großen Warenhaus, werden Informationen strukturiert im System abgelegt und so einfach durchsuch- und analysierbar. Dies ermöglicht eine schnelle Bereitstellung unternehmensweiter Kennzahlenberichte und Auswertungen auch ohne tiefergehende Kenntnisse komplexer Analysemethoden. Die Strukturiertheit der Daten setzt voraus, dass Rohdaten entsprechend aufbereitet werden.

**Data Lakes** sind eine Datenhaltungstechnologie, die keine Anforderung an die Strukturiertheit der Daten stellt. Sämtliche Informationen des Unternehmens werden im Rohformat abgespeichert. Naturgemäß enthalten Data Lakes demnach wesentlich mehr potentiell geschäftsrelevante Informationen. Aufgrund der unstrukturierten Datenbasis können Analysen und Abfragen aber nicht standardisiert oder automatisiert erfolgen. Derartige Analysen müssen individuell basierend auf der jeweiligen Fragestellung durch **Data Scientists** entwickelt werden

➔ **Big Data, Data Mining & Analytics.**

**Übrigens:** Die Verfahren und Prozesse zur regelmäßigen Kennzahlenerhebung und deren Nutzung werden unter dem Begriff **Business Intelligence (BI)** zusammengefasst.

## Cloud Computing

„Cloud beschreibt nicht wo, sondern wie IT genutzt wird“

(Paul Maritz)

Ressourcen als Service zu beziehen bzw. darauf Zugriff zu haben anstatt diese selbst zu besitzen ➔ **Ownership to Access** ist die grundlegende Motivation hinter **Cloud Computing**. Die digitale ➔ **Vernetzung** setzt sich hier konsequent fort: Es werden nicht nur einzelne Akteure vernetzt, sondern Funktionen und Aufgaben eines Rechners werden ausgelagert und vernetzt genutzt. Je nach Komponente die an einen Anbieter ausgelagert wird können verschiedene Cloud-Werkzeuge unterschieden werden.

- Auslagern von Hardware: Infrastructure as a Service (**IaaS**)
- Auslagern von Entwicklungsumgebungen: Platform as a Service (**PaaS**)
- Auslagern von einzelnen Programmanwendungen: Software as a Service (**SaaS**)
- Auslagern von Speicherlösungen: Storage as a Service (**StaaS**)

In den Rechenzentren der Anbieter wie Amazon oder Google werden die angemieteten Komponenten virtualisiert angeboten, veränderte Anforderungen (mehr Rechenleistung, zusätzliche Arbeitsplätze für Mitarbeiter) können auf Knopfdruck bereitgestellt werden und ermöglichen hohe Skalierbarkeit.

Anstatt also eine eigene IT-Infrastruktur aufzubauen, bezieht man bei spezialisierten Anbietern flexible für das jeweilige Unternehmen zugeschnittene IT Services. Basis dafür sind sogenannte **Service Level Agreements (SLAs)**, die sowohl zu erbringende Leistungen als auch Strafen im Fall der Nichterbringung, Wartung oder mangelnder Helpdesk-Verfügbarkeit festlegen.

## Virtual & Augmented Reality

„Virtuelle Realität wird niemals real aussehen, solange sie es nicht schaffen ein bisschen Dreck unterzubringen“

(nach Laurie Anderson)

**Virtual Reality (VR)** oder Virtuelle Realität ist eine von Computern geschaffene Welt ohne reale Gegenstände. Es wird mit Hilfe von Hardware - derzeit meist VR-Brillen - eine nicht existierende Realität simuliert. VR reagiert auf und interagiert mit den BenutzerInnen. Die Interaktion erfolgt über Datenhandschuhe, Sensoren, Joysticks oder Sprache. Wenn die Simulation gut gemacht ist, kommt es zur **Immersion**, d.h. die BenutzerInnen tauchen in die virtuelle Welt vollständig ein und nehmen an ihr Teil - die virtuelle Welt wird als Realität empfunden.

**Augmented Reality (AR)**; erweiterte Realität, fallweise auch als „Mixed Reality“ bezeichnet) kombiniert eine dreidimensional virtuelle mit der „echten“ Realität und ermöglicht Interaktion in Echtzeit. **AR-Systeme (ARS)** brauchen daher einen Bezug zur „echten Welt“ - darüber wird ein Bild gelegt, das Informationen hinzufügt.

Ein Beispiel dafür sind Mobile-Apps, die es ermöglichen auf einem durch die Kamera angezeigten Ausschnitt aus der Realität (z.B. eine Einkaufsstraße) Informationen über die Gegebenheiten (z.B. Shops) darzustellen. In der App tauchen Hinweisschilder mit Pfeilen auf, werden Angebote angezeigt oder Besucherrezensionen präsentiert.

Neben dem Einsatz von VR in Computerspielen (Gaming) werden vor allem ARS sehr vielfältig genutzt, z.B. in der Angsttherapie (Spinne auf dem eigenen Arm), Produktion (Anweisungen für den Einbau von Autoteilen) oder in Erste Hilfe-Kursen (Herzmassage).

## Internet of Things & Industrie 4.0

„Wie die Kabel in der Wand werden die hunderten kleinen Computer unsichtbar ihre Aufgaben erfüllen“

(Mark Weiser, 1991)

Das **Internet of Things (IoT; Internet der Dinge – IdD)** bezeichnet Technologien, die Kommunikation und Kooperation von (Kleinst)Computern ➔ **Moore's Law** in physischen Objekten („Things“) ermöglichen. IoT setzt voraus, dass die „Things“ eindeutig identifizierbar sind, drahtlos kommunizieren können und weitgehend autonom arbeiten, also selbst Energie aus der Umgebung beziehen (Energy Harvesting). Mittels Sensoren (z.B. Helligkeit, Temperatur) erfassen „smarte Objekte“ Umweltbedingungen in Echtzeit und reagieren entsprechend. In „Smart Homes“ werden Fenster beispielsweise bei Regen automatisch geschlossen.

**Industrie 4.0** (die vierte industrielle Revolution) ist als Organisationsgestaltungskonzept bestehend aus vier Prinzipien (Vernetzung, Informationstransparenz, Technische Assistenz und Dezentrale Entscheidungen) konzipiert. Dabei werden IoT-Technologien in der Fertigung genutzt. Das Ergebnis sind cyber-physische Systeme welche die physische Welt mit der virtuellen über Daten verbinden. Smarte Technologie in den Produktionsmaschinen und ständiger Datenaustausch ermöglichen effizientere Produktion und Wartung. Industrie 4.0 kombiniert hier verschiedenste Werkzeuge. Beispielsweise können durch Methoden des ➔ **Data Mining und der Datenanalyse** Produktionsmaschinen vorausschauend gewartet werden. („**Predictive Maintenance**“)

**Übrigens:** Im englischen Sprachraum werden statt Industrie 4.0 Begriffe wie „Industrial Internet“ oder „Industrial Value-Chain“ verwendet.

## Künstliche Intelligenz

„Diejenigen, die sich alles vorstellen können, können das Unmögliche erschaffen“ (Alan Turing, ca. 1932)

**Künstliche Intelligenz (KI, Artificial Intelligence – AI)** bezeichnet die Fähigkeit von Maschinen, intelligentes Verhalten selbständig zu lernen und zu automatisieren (**Machine Learning - ML**). **Schwache KI** wird eingesetzt um Probleme datenbasiert zu lösen. Fiktion ist derzeit noch **starke KI**, die menschliches Verhalten und Bewusstsein vollständig umsetzen soll. Unter Machine Learning versteht man das Schaffen von künstlichem („**artificial**“) Wissen durch die Anwendung von Regeln (Algorithmen). Dazu werden aus einem bekannten Datenset (z.B. Tierbildern) Trainingsdaten entnommen und manuell kategorisiert (z.B. Katzenbild, kein Katzenbild). Die Maschine lernt, generiert also basierend auf den Trainingsdaten ein Modell zur Erkennung eines „Katzenbilds“. Die restlichen Daten (Testdaten) dienen zur Überprüfung des Modells. Ist das Modell „gut“ kann die Maschine danach selbstständig Katzenbilder aus unbekanntem Daten erkennen.

Für das Lernen können statistische Verfahren oder **künstliche neuronale Netzwerke (KNN)** genutzt werden ➔ **Data Mining**. Diese bestehen aus künstlichen Neuronen, die einen zufälligen Anfangswert erhalten. Basierend auf Trainingsdaten werden diese Anfangswerte entsprechend angepasst und es werden Verbindungen zwischen den Neuronen aufgebaut. Bei komplexen Aufgaben muss in die Tiefe („Deep Learning“) gegangen werden, d.h. viele entsprechende Ebenen eingesetzt werden.

Anwendung finden KI und ML z.B. im Personalwesen (Vorauswahl von BewerberInnen), Bilderkennung oder der Robotik (Einsatz von KI-Industrierobotern für gefährliche Aufgaben,

➔ **Industrie 4.0**

## Distributed Ledger & Blockchain

„Blockchain is the tech. Bitcoin is merely the first mainstream manifestation of its potential.“ (Marc Kenigsberg)

**Distributed Ledgers** sind verteilte Datenbanken, die Transaktionen zwischen den Teilnehmern eines Netzwerks aufzeichnen und damit einen unverfälschbaren, geteilten, und dezentralen Informationsspeicher anbieten. Jeder Teilnehmer eines Distributed Ledgers kommuniziert über ein Netzwerk mit allen anderen Teilnehmern des Netzwerks. Das Herzstück derartiger Distributed Ledger ist der Konsens-Algorithmus. Dieser garantiert - vereinfacht ausgedrückt -, dass die abgespeicherte Information für alle Teilnehmer des Netzwerks gleich ist. Hier liegt auch die größte Herausforderung der Distributed Ledger Technologien. Die Abstimmung zwischen den einzelnen Netzwerkteilnehmern ist äußerst ressourcenintensiv und beschränkt die Anzahl der Transaktionen, die pro Sekunde in den Ledger geschrieben werden können. Die **Blockchain** ist hierbei aber nur eine von mehreren technischen Möglichkeiten, Distributed Ledgers umzusetzen.

Werden die Herausforderungen der aktuell noch geringen Transaktionsraten gelöst, bieten Distributed Ledger Technologien große Potentiale für revolutionäre Entwicklungen. Die Möglichkeit Konsens über Transaktionen dezentral, also ohne eine einzelne kontrollierende Stelle zu erzeugen, kann Alternativen für bestehende Intermediäre (Banken, Versicherungen) darstellen.

**Übrigens:** Distributed Ledgers sind ein technisches Konzept, Blockchain eine konkrete Anwendung des Konzepts, und Bitcoin ein System welches die Blockchain verwendet.

Also: Bitcoin ist nicht Blockchain!!!

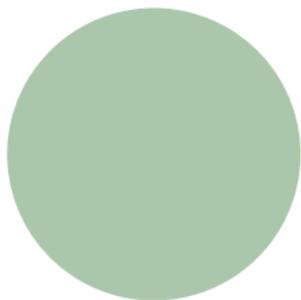
## Digitalisierung – ein Wundermittel?

Auch wenn weitgehend Einigkeit darüber herrscht, dass Digitalisierung ein wichtiger Schritt für viele Unternehmen ist – ein Wundermittel ist es nicht. Im Gegenteil, wie viele andere Veränderungen in der Geschichte der Menschheit, bringt Digitalisierung neben vielen Chancen auch ganz spezifische Herausforderungen. Dazu gehören Aspekte der Sicherheit („Security“) und Privatsphäre („Privacy“), Ausgrenzung (Stichwort „Digital Divide“ oder Digitale Kluft, also die Einteilung in Menschen, die an der Digitalisierung teilhaben und jener, die das nicht tun) oder Elektroschrott (E-Waste). Um diese Herausforderungen zu meistern sind wissende, verantwortliche Menschen notwendig, die die Zusammenhänge erkennen und entsprechen handeln können. In besonderem Maße betrifft das Entscheidungsträger auf allen Ebenen: in der Politik, den Medien und Unternehmen, die durch ihre Handlungen nicht nur Vorbildwirkung haben, sondern auch tatsächlich Veränderungen herbeiführen können. So können Schreckensvisionen, wie sie uns in Film und Fernsehen vorgegaukelt werden, richtig eingeordnet und als das erkannt werden was sie häufig sind: Fiktion.

Ganz besonders und ausdrücklich sind jene Menschen gefordert, die Technologie vorantreiben. Als Teil ihrer Verantwortung gilt es, mögliche Folgen zu überdenken und vorausschauend zu agieren. Nachhaltiges Denken und Handeln, in ökonomischer, ökologischer und sozialer Hinsicht, ist notwendig. Transparenz und Offenheit (z.B. in Form von Citizen Science und Open Innovation) sind Möglichkeiten, um das Vakuum zwischen Fortschritt und Technologie zu füllen um die Gesellschaft insgesamt an den „Wundern“ der Digitalisierung teilhaben zu lassen.

Diese Zukunftsfibel wurde auf Anregung der ITS Förderberatung erstellt und inhaltlich durch folgende Mitarbeiter der Johannes Kepler Universität verfasst:

Univ.-Prof. Mag. Dr. Stefan Koch  
Dr.<sup>in</sup> Barbara Krumay, Bakk. MSc (WU)  
Manuel Mühlburger, MSc



ITS ist Service- und Beratungsexperte für Technologie- und Innovationsförderung, dies betrifft im Besonderen auch die Beantragung der steuerlichen Forschungsprämie. Unser Team aus erfahrenen Technikern, Steuerberatern und Juristen bietet Unterstützung während des gesamten Beantragungsprozesses.



ITS FÖRDERBERATUNG GMBH  
ITS INNOVATION SUPPORT GMBH

Museumstraße 3 | 1070 Wien  
T +43-1-581 10 95  
office@its-foerderberatung.at  
www.its-foerderberatung.at