



Die Welt am Vorabend der
Künstlichen Intelligenz

Inhalt

.....	1
PROLOG	3
1. Artefakte der Intelligenz.....	4
1.1 Definition	4
1.2 Neuronen Netze	5
1.3 Paradigmenwechsel in der Informatik	6
1.4 AI Assistenten	8
2 Bewusstsein	10
2.1 Nur ein Modell.....	10
2.2 Mit AI zu Bewusstseinerweiterung	11
2.3 Von Intelligenz zu Transzendenz	12
2.4 Schule – Was nun?.....	12
3 Kultur.....	15
3.1 Dimensionen.....	15
3.2 Werte in Bewegung	17
3.3 Zeitgeist	18
3.4 AI die neue Macht.....	19
4 Kontext.....	21
4.1 Komplexität zwischen Chaos und Ordnung.....	21
4.2 Systemische Strukturen	22
4.3 Kristalline Intelligenz.....	24
4.4 Soziale Relativität	26

PROLOG

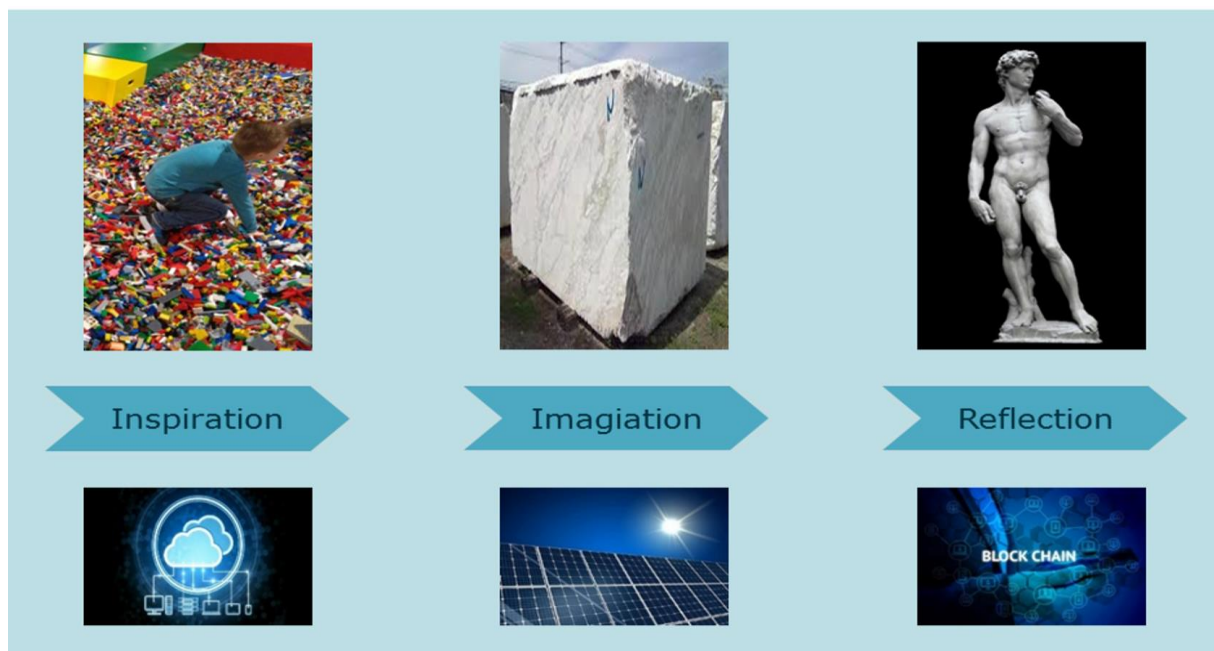
Kaum eine technologische Entwicklung hat zu so vielen Diskussionen geführt wie die Entwicklung von AI Systemen. Insbesondere seit es Google gelungen ist ein lernfähiges System auf das Niveau eines menschliche Go Spielers zu bringen. Technologisch sind zwischenzeitlich große Fortschritte gemacht worden. Die mathematischen Grundlagen wurden geschaffen. Nicht zuletzt durch den Österreicher Sepp Hochreiter in seinen Arbeiten am „Long Term Short Memory“. Ein Algorithmus der heute in jedem „Natural Language Program“ eingebaut ist. Sprachverarbeitung und Bilderkennung sind jene beiden „Domains“ die am weitesten entwickelt sind. Computer haben sehen und sprechen gelernt. “ Demis Hassabis der Gründer von alphaGo über die Zukunft von AI: *„What I’m really excited to use this kind of AI for is science and advancing that faster.“*

Das Alles löst große wirtschaftliche Erwartungen aus, führt aber auch zu großer Verunsicherung. Während in den USA und China die Entwicklung vorwiegend positiv gesehen wird, herrscht in Europa große Skepsis. Insbesondere fürchten die Konsumenten um deren Privatsphäre. Viele EU Staaten haben daher national Gesetze zum Schutz der Daten erlassen. Was an sich gut für Konsument ist, bremst die Entwicklung von AI Anwendungen insofern als dadurch viel zu wenig Trainingsdaten zur Verfügung stehen. Europa steckt in einem Dilemma zwischen Datenschutz und Innovation. Allein das technische Verständnis hilft in dieser Situation nicht weiter. Es braucht einen umfassenderen Ansatz. Im Folgenden wird eine systemische Analyse nach dem Framework von Ken Wilber vorgestellt.

Wilber schlägt ein Modell mit einer internen und externen Sichtweise, jeweils unterteilt in kollektive und individuelle Aspekte vor. Daraus ergeben sich die vier Quadranten: Artefakte, Bewusstsein, Kultur und Kontext. Entsprechend diesen Dimensionen werden nun die verschiedenen Ausprägungen erarbeitet.

1. Artefakte der Intelligenz

Für das Phänomen Intelligenz gibt es viele Definitionen. Eine sehr Gängige besagt: „Intelligenz sei die Fähigkeit Ziele in komplexen Systemen zu erreichen“. Das menschliche Gehirn ist anscheinend dazu schon bestens geeignet. Vom Feuerstein zur Kernkraft, aber auch von der Homöostase zur Umweltverschmutzung. Der Mensch muss zur Kenntnis nehmen, dass bei steigender Komplexität die neuronale Lösungsfähigkeit nicht mehr ausreicht. Künstliche Intelligenz als Erweiterung des menschlichen Denkens wird bisher nicht gekannte Lösungsräume öffnen. KI ist nicht nur, sondern existiert in verschiedenen Ausprägungen:



1.1 Definition

KI beschäftigt sich mit Methoden, die es einem Computer ermöglichen, solche Aufgaben zu lösen, die, wenn sie vom Menschen gelöst würden, Intelligenz erfordern. Es wird zwischen starker und schwacher KI unterschieden. Heutige Systeme sind von der Kategorie „schwache KI“ womit spezifische Probleme wie, lesen, sehen, spielen, usw. gelöst werden können. Systeme mit allgemeiner Lösungskompetenz, welche auch die menschlichen Fähigkeiten überschreiten gehören dann zur „starken KI“. Diese existiert noch nicht. Sie werden von Ray Kurzweil für das Jahr 2049 unter der „Singularität“ prognostiziert. Der Zeitpunkt an dem eine Maschine stärker ist als das menschliche Gehirn. Derzeit gibt es zwei real verfügbare Systeme.

Das **Machine Learning** generiert Wissen aus Erfahrung. Ein künstliches System lernt aus Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Dazu bauen Algorithmen ein statistisches Modell auf, das auf Trainingsdaten beruht. Es handelt sich um angeleitetes Lernen sogenanntes „Supervised Learning“ wie wir es aus der Fahrschule kennen.

Beim **Deep Learning** führt ein mehrschichtiges neuronales Netz Klassifikation Aufgaben direkt aus Bildern, Texten oder akustischen Daten durch. Vorher nicht bekannte Merkmale entstehen. Es ist wie das Lernen zwischen Meister und Schüler. Letzterer schaut zu, arbeitet mit und lernt so die Ordnung „Unsupervised Learning“. Alle diese Technologien basieren auf den heutigen digitalen Chips. Insbesondere sind es AI Prozessoren, Vektor Maschinen mit enormen „Floating Point Operation“ Kapazität.

Künstliche Intelligenz (weak / strong)

KI beschäftigt sich mit Methoden, die es einem Computer ermöglichen, solche Aufgaben zu lösen, die, wenn sie vom Menschen gelöst werden, Intelligenz erfordern.



... the environment is changing continuously

Machine Learning (supervised learning)

Generierung von Wissen aus Erfahrung. Ein künstliches System lernt aus Beispielen (MNIST) und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Dazu bauen Algorithmen ein statistisches Modell auf, das auf Trainingsdaten beruht



... objects are too complex to be modeled explicitly

Deep Learning (unsupervised learning)

Ein mehrschichtiges neuronales Netz führt Klassifikationsaufgaben direkt aus Bildern, Text oder akustischen Daten.



... dynamics and the system itself is subject to change

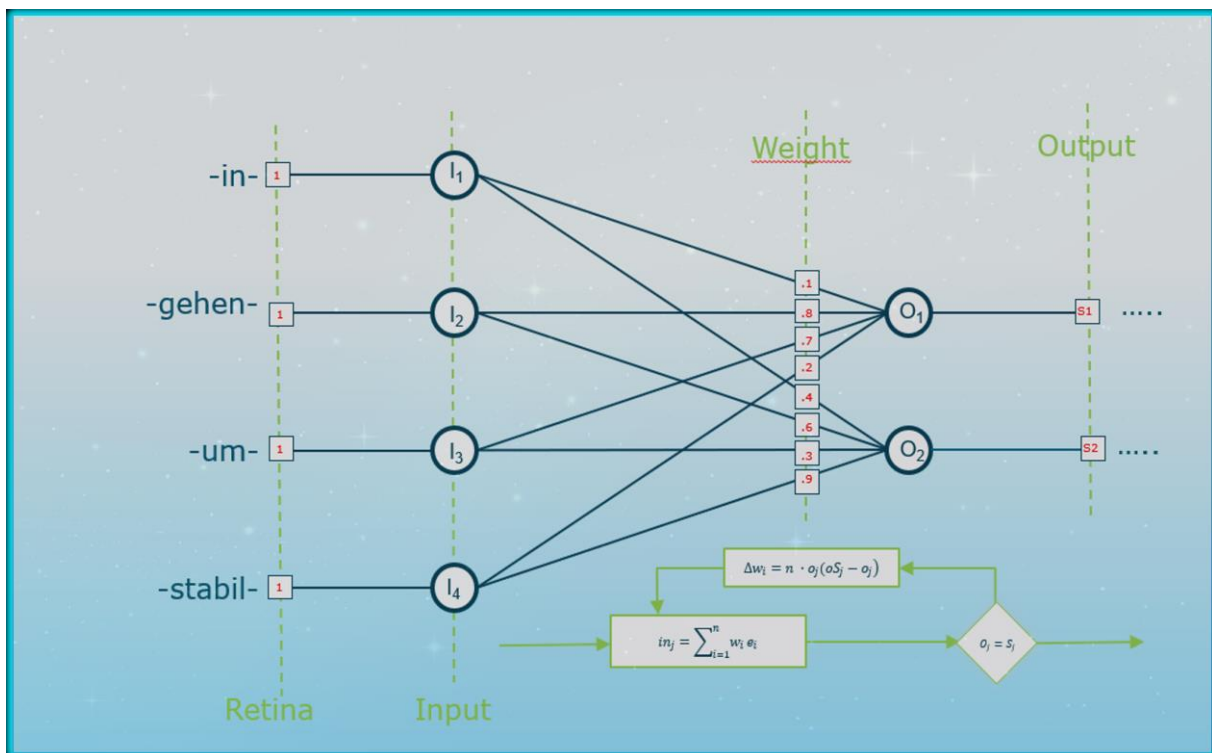
1.2 Neuronen Netze

Das Neuronen Netz ist das Kernstück der heutigen technischen Intelligenz. Gerne wird der Vergleich zum biologischen Neuron des menschlichen Gehirns gezogen. Eine Membran umgibt den Zellkern, der in Form von chemischen Reaktionen Berechnungen durchführt. Die Zelle selbst ist über ein Axon, der Ableitung mit Anderen verbunden. Die Zuführung erfolgt über Dendriten, die elektrische Signale transportieren. Am Eingang befindet sich die Synapse, welche die elektrischen in chemische Signale umwandelt. Genau an dieser Stelle passiert Lernen. Synapsen lassen ein mehr oder weniger starkes Signal zum Zellkern durch. Die Gewichtung in der Synapse ist wiederum ein chemischer Prozess der durch Wiederholung, also Lernen angepasst wird. Beim Erlernen von Verkehrszeichen oder Vokabeln ist Wiederholung dafür das geeignete Verfahren. Die Leistungsfähigkeit des menschlichen Gehirns entsteht durch die tausendfache Vernetzung jeder Zelle. Hundert Milliarden vernetzter Zellen ergeben dann unsere Intelligenz. Die Synapsen Gewichte können Werte zwischen 0 und 1 annehmen also unendlich viele Abstufungen. Genau das lässt sich mit nativer Digitaltechnik nicht realisieren, weil diese eben nur binär ist.

Technische Neuronen sind nun mathematische Modelle, welche über Gleitkomma Arithmetik Synapsen Gewichte mit einer Auflösung von 10^6 ermöglichen [1]. Zwar noch immer nicht analog aber für einfaches Lernen schon ausreichend. Technische Netze sind sehr strukturiert in mehreren Schichten aufgebaut. Eine Eingangsschicht übernimmt die Daten von Sensoren, die dann über mehrere Hidden Layers zu einer Output Schicht übertragen werden. Jedes Neuron ist mit jedem Anderen der tieferen Schicht vernetzt. Im einzelnen Neuron wird dann die Summe der gewichteten Eingänge mittels der Output Funktion zu einem Ausgangssignal verarbeitet. Die Leistungsfähigkeit von elektronischen Netzen ist nun durch die Breite der Eingangsschicht, der Anzahl der Hidden Layers, der Output Funktion und der Granularität der Gewichte definiert. Mathematisch gesehen sind es Matrizen die über einfache Vektor Operationen wie Addition und Multiplikation manipuliert werden. Gefragt sind demnach Prozessoren mit ausgeprägter Vektorarithmetik. Aus mathematischer Sicht sind dafür Grafikprozessoren besonders geeignet. Anspruchsvolle Netze werden heute von Computern mit

mehreren Grafikkarten modelliert. Die Firma NVIDIA war Pionier bei der Entwicklung von Grafikprozessoren und ist heute Führendes Unternehmen bei der KI Technik. So werden hier unter anderem Systeme für autonomes Fahren hergestellt.

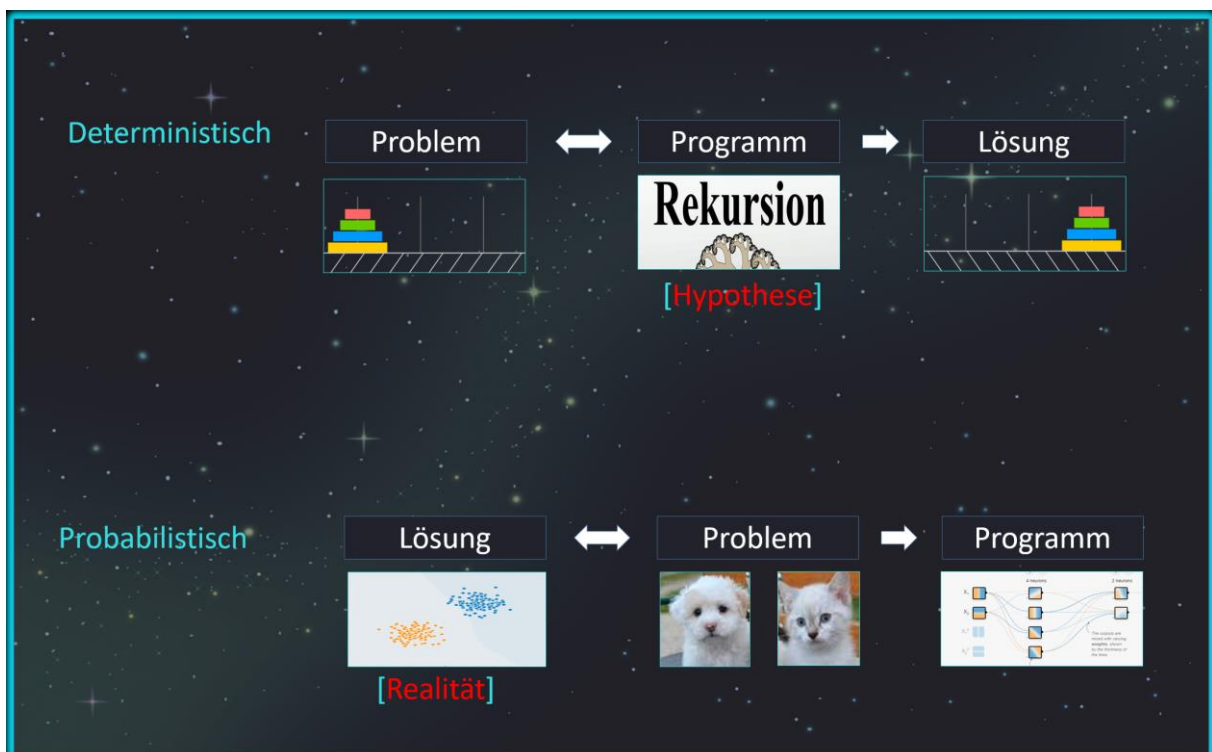
Den Ausgangspunkt jeder Modellierung bildet die Strukturierung eines Netzes nach Breite und Tiefe. Je nach Anforderung haben sich verschiedene Typen wie beispielsweise das Backpropagation Netz durchgesetzt. Aus dynamischer Sicht erhalten alle Gewichte zufällige Anfangswerte. Das Netz erkennt noch nichts. Sowie ein Mensch der noch keine Verkehrszeichen kennt. Nun beginnt der Lernprozess, also das Training. Dem Modell könnte am Eingang das Bild einer Stopptafel gezeigt werden und am Ausgang das Wort Stopp vorgegeben werden. Gleiches passiert nun mit allen Verkehrszeichen. Mit jedem Durchlauf werden die Gewichte angepasst und somit die Erkennungsrate schrittweise verbessert. Je mehr Durchläufe umso besser das Ergebnis. Das läuft solange bis alle Verkehrszeichen gelernt sind. Auch dabei ist die Rechenleistung entscheidend. Die Berechnung komplexer Netze, also das Training kann bis zu Tagen dauern. Selbst mit Hochleistungsrechnern und hohen Lernraten ist ein hundertprozentiges Ergebnis nicht zu erreichen. Es können nur Wahrscheinlichkeiten ermittelt werden. So wie beim Menschen, der sich bei einem Verkehrszeichen auch einmal irren kann. Bei einfachen Anforderungen wie eben beim Erkennen von Verkehrszeichen erreichen künstliche System schon Werte um 98%. Während diese beim Menschen bei etwa 95% liegt. Diesbezüglich sollte man sich beim Autofahren schon auf KI verlassen.



1.3 Paradigmenwechsel in der Informatik

Die bisherige digitale Informationstechnologie ist durch hohe Präzision gekennzeichnet. Basierend auf den ja / nein Entscheidungen liefert das System akkurate Information. Ob ein Flugzeug voll besetzt ist oder nicht, darüber gibt es präzise Aussagen. Zusammen mit den logischen Operanden AND, OR, NOT sind regelbasierte Systeme, auch wenn sie sehr kompliziert sind abbildbar. Dazu zählen Enterprise Resource Systeme, Flight Control, Industrielle Steuerungen sowie auch Spiele. Also deterministische Systeme. Sofern dafür die Regeln bekannt sind, gilt es diese lediglich in Programme zu codieren. Häufig sind die Regeln aber nicht offensichtlich und nicht einmal die menschlichen


Experten sind in der Lage diese zu beschreiben. In solchen Fällen wird erst eine Hypothese aufgestellt, nach der dann das System entwickelt wird. Ob es tatsächlich die Realität wiedergibt kann erst beim Testen festgestellt werden. Im Falle von Divergenzen kann das zu nicht kalkulierten Mehrkosten und Spätfolgen führen. Vereinzelt ist es sogar notwendig das Ganze noch einmal völlig neu zu bauen. Um das möglichst zu vermeiden hat sich auch in der Software Entwicklung ein Engineering durchgesetzt. Kürzlich wurde Margaret Hamilton, lange im Nachhinein für ihre Arbeit an der Steuerung der Mondlandefähre ausgezeichnet. Es war die erste ingenieurmäßig erstellte Software. Im Laufe der Zeit hat sich folgendes Muster manifestiert. Es gibt ein Problem, dafür wird eine Hypothese erstellt und dann ein das entsprechende Programm geschrieben. Die Hypothese für die Mondlandung musste schon ganz gute gewesen sein. Es läuft also immer vom Problem über die Hypothese zur Lösung.



Jetzt gibt es aber Problemstellungen für die bereits Lösungen existieren. Menschen sehen ein Bild und können entscheiden ob ein Hund oder eine Katze zu sehen ist. Der Erkennungsprozess ist aber kaum in Regeln beschreibbar. Ähnlich ist es beim Sprachverständnis. Programmierer haben jahrzehntelang vergeblich versucht regelbasierte Diktiersysteme zu erstellen. Erst mit dem Aufkommen selbstlernender Systeme wurde „Computer Vision“ und „Natural Language Processing NLP“ möglich. Lernende Systeme können die Regeln zwischen Problem und Lösung selber herausfinden. Ein System wird nicht mehr programmiert, sondern trainiert. Die Regeln sind dann in den Synapsen Gewichten festgeschrieben. Eine Zahlenfolge, die zwar für Menschen lesbar ist, aber kein Verständnis ermöglicht. So ähnlich, als ob man in ein menschliches Gehirn hineinschaut und erkennen möchte was ein Mensch denkt. Eine Fehlersuche und eine punktuelle Änderung sind nicht mehr möglich. Sollte ein autonomes Fahrzeug einen Fehler machen so kann dieser nicht wie bei regelbasierten Systemen korrigiert werden. Vielmehr muss das System mit verbesserten Daten neu trainiert werden. Wahrscheinlich ist dann der Fehler behoben. Es ist aber nicht sicher gestellt ob nicht genau dadurch andere, vorher nicht gezeigte Fehler auftreten. So ähnlich ist es auch beim menschlichen Lernen. Wenn ich mir erfolgreich das Rauchen abgewöhnt habe ist nicht sichergestellt, dass ein anderes Laster auftaucht. Trainieren von Netzen ist also das neue Paradigma der Informatik. Es läuft von der Lösung über das Problem zu den Regeln.

1.4 AI Assistenten

Professoren und Manager haben sie schon lange; die Assistenten. Gemeint sind dabei Mitarbeiter die Serviceleistungen für ihren Chef erbringen, um ihn von Routinearbeit zu befreien. Sie vereinbaren Termine, schreiben Texte, redigieren Manuskripte, usw. Alles Aufgaben die sie während ihrer Ausbildung erlernt haben. Ein „Supervised Learning“ bei dem ein Lehrer Anweisungen gibt und den Erfolg kontrolliert. Dieses Wissen reicht allerdings nicht aus, weil jede Branche ihr eigenes „Knowledge“ und die damit verbundene Fachsprache hat. Fachspezifisches Wissen und Können muss aufgebaut werden. Dieser Prozess läuft in den Unternehmen unterschiedlich ab und reicht vom Supervising bis zum Mentoring. Damit hat sich der künftige Assistent für seine Domain ein Wissen aufgebaut. Für wirklich gutes Service ist es darüber hinaus erforderlich seinen Chef und dessen Umfeld gut zu kennen. Vereine, Sport, Politik, Wohngegend, Netzwerk sind Umweltvariable die wesentlich unser Verhalten beeinflussen. Wenn ich weiß in welchem Kontext ein Mensch agiert, weiß ich gleichzeitig sehr viel über seine Persönlichkeit. Assistenten richten ihre Arbeit daraufhin aus. Vereinbaren Termine auf der Almhütte, buchen Geschäftsreisen in Verbindung mit Events, usw. Zeit und Ressourcen werden gespart. Alles möglich, wenn Assistenten Domain und Kontextwissen auf sich vereinen können. Mit Assistenten leichter durchs Leben.



KONTEXT:

- Scope
- Opportunities
- Entities
- Experience
- Distinguish
- Unforced Learning

DOMAIN:

- Computervision
- Language NLP
- Classes
- Labels
- Prediction
- Goals
- Skills

Genau das versprechen die großen Digitalisierer der Welt und bieten dafür auch Services. Die Vorlage für einen digitalen Assistenten haben wir im Kinofilm „Her“ gesehen. Theodor und Samantha, die Assistentin führen Anfangs belanglose Dialoge. Im Laufe der Story entwickelt sich eine tiefere Beziehung, die mit einer sexuellen Affäre endet. In der digitalen Realität nicht möglich, wird häufig argumentiert, weil Computer keine Gefühle entwickeln können. Was derzeit bereits zufriedenstellend funktioniert sind Assistenten zur Sprach- und Bilderkennung. Der Google Assistent erkennt mehrere Sprachen gleichzeitig und auch sehr viele Fachwörter. Wahrscheinlich der Beste derzeit. Bei der Erkennung von Punktationen schneidet Apple besser ab. Microsoft hat Nachholbedarf, obwohl dessen Translator sehr brauchbare Ergebnisse liefert. Mails, Chats, SMS und Notizen brauchen bereits heute nicht mehr getippt werden. Auch längere Texte lassen sich schon gut mit Assistenten erfassen und in alle Richtungen übersetzen. Bei der Bilderkennung sind es die

Applikationen Google Fotos und Adobe Lightroom. Gesichtserkennung sowieso und suchen über Bildeingabe seit neuestem. Man macht mit dem Google Assistenten ein Foto und lässt suchen. So kann man auch nach Objekten suchen, ohne eine sprachliche Referenz zu haben. So wie ein kleines Kind mit dem Zeigefinger „da“ und die Eltern sprechen es aus. Alibaba hat die visuelle Suche in seinen Shop eingebaut. Einfach die Schuhe der Freundin fotografieren und schon sind sie im Einkaufskorb.

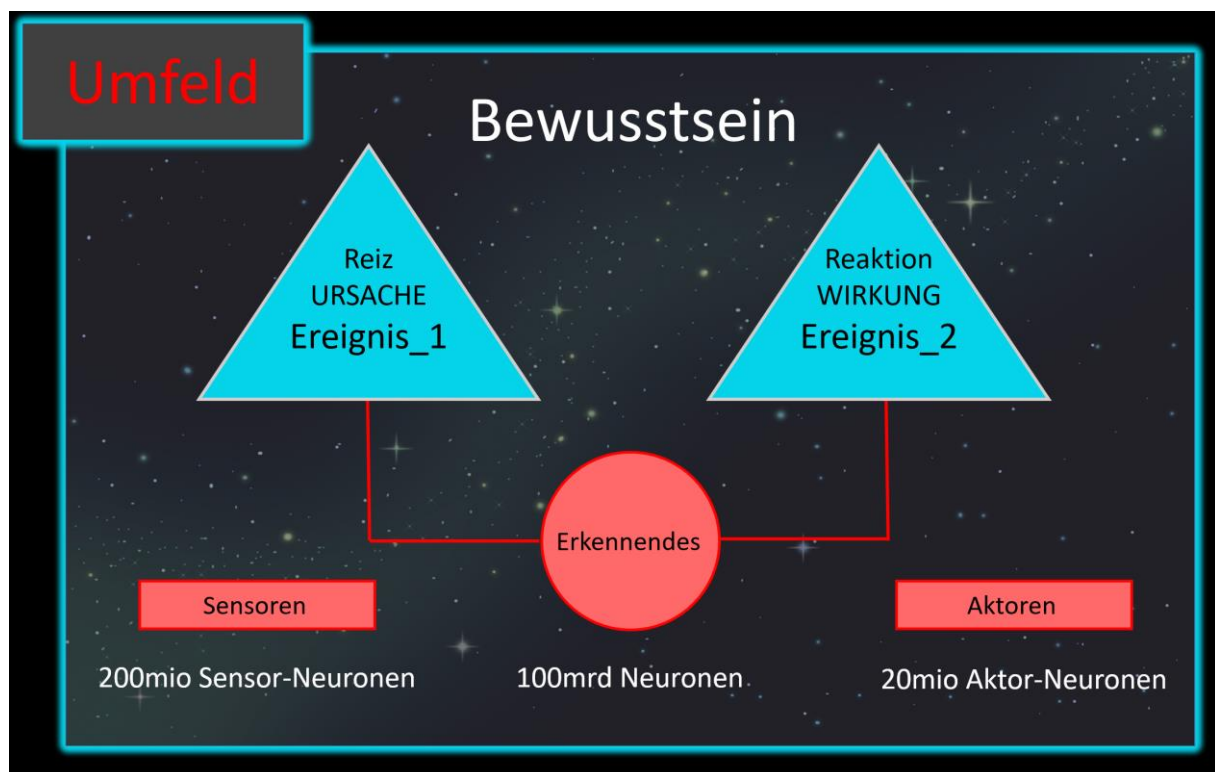
Insbesondere Shopping Assistenten verfügen über enormes Domain Wissen. Von der Bestellung, über Bezahlung, Auslieferung bis zu Reklamation ist alles etabliert. Jetzt gilt es den Kunden kennenzulernen. Dazu braucht es Kontextinformationen meist aus verschiedenen Quellen. Begehrt sind Socialmedia, Buchungsplattformen, Ticketshops, Verbrauchsdaten, usw. Je besser die Kontextinfo umso besser das davon abgeleitete Persönlichkeitsprofile und umso effizienter die Werbung. Angenommen diese hätte eine Treffsicherheit von 70%. Dann wäre es ja sinnvoller den Kunden nicht zu bewerben, sondern gleich zu beliefern. Erst „shipping“ dann „shopping“ könnte zu einem Bewusstseinswandel führen.

2 Bewusstsein

Kann AI Bewusstsein erreichen? Um diese Frage zu beantworten ist das Phänomen an sich einmal zu klären. Als kurze Definition könnte gelten: „Ein intelligentes System, das zur Selbstreflexion fähig ist“. Neuro Wissenschaftler wie Christof Koch sind überzeugt, dass unser Gehirn alles das Enthält was es für Bewusstsein braucht. Ob es dazu noch eine nicht lokale Komponente (Seele) braucht wurde Jahrtausende von den Religionen behandelt. In den 1970er Jahren wurde Bewusstsein als stufige Entwicklung verstanden. Die Bewusstseins Entwicklung bei Menschen (Jean Piaget, 1980) sollte ähnlich Verlaufen wie die von Gesellschaften (Jean Gebser, 1973). Von diesen achtstufigen Modellen hat sich der amerikanische Physiker Michio Kaku distanziert und ein Vierstufiges vorgeschlagen. Demzufolge können Wesen aufbauend aufeinander ein Räumliches (Reptilien), ein Soziales (Säugetiere) oder Kognitives (Menschen) Bewusstsein entwickeln. Ein nächste Bewusstseins Stufe wäre wohl die Prädiktive. Könnte schon sein, dass diese vom Menschen durch evolutionäre Prozesse in Jahrtausenden einmal erreicht wird. Da wird wahrscheinlich KI schneller sein und damit ist die Eingangsfrage beantwortet. Sofern man sich Gedanken über ein künstliches Bewusstsein macht, ist ein hypothetisches Modell erforderlich.

2.1 Nur ein Modell

Zentrales Element von Bewusstsein ist ein „Erkennendes System“ welches zwischen zwei Ereignissen unterscheiden kann. Entweder Ursache von Wirkung oder Reiz von Reaktion. Zusätzlich dazu müssen diese Ereignisse, für späteres Wiedererkennen gespeichert werden. Informationen über Ereignisse werden über Sensoren erfasst und können über Aktoren generiert werden. Das alles zusammen in einem Körper (Embodiment) und in einem Umfeld (Environment) ergibt Bewusstsein.

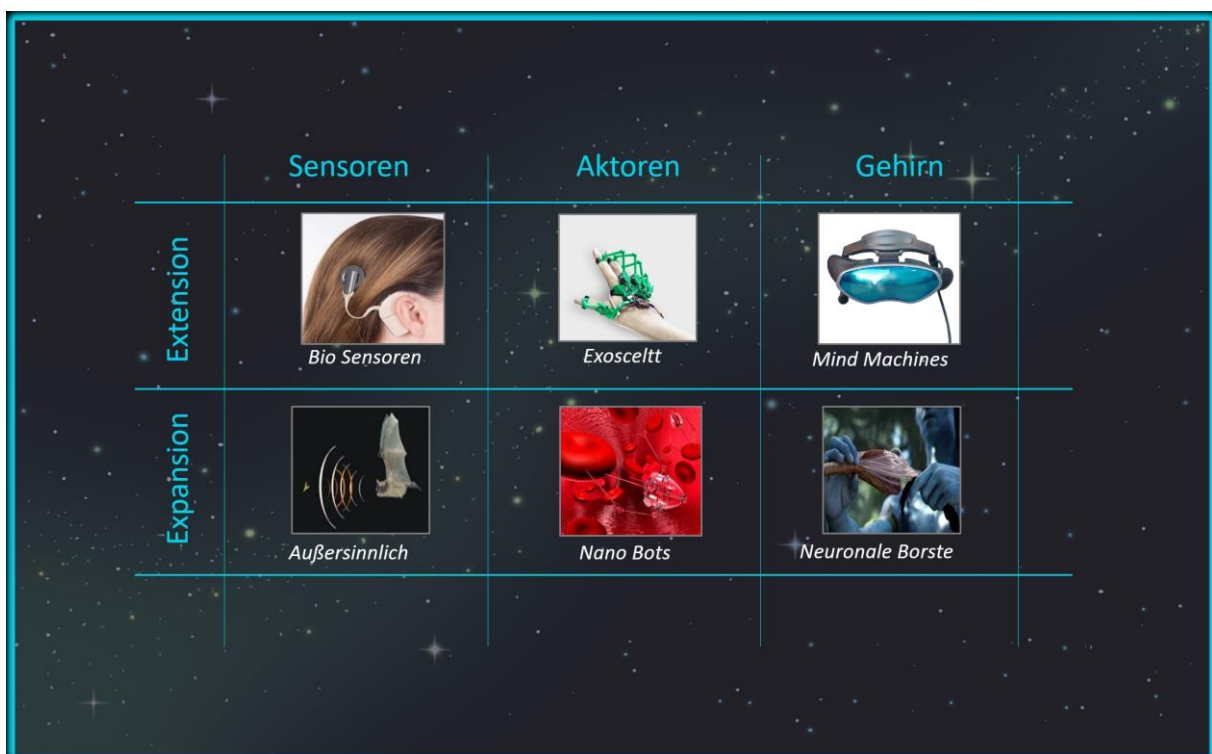


Sofern das System erkennt, dass die Ursache für eine Wirkung von sich selber ausgeht entsteht Selbstbewusstsein. Bewusstsein ist mit 100 Milliarden Neuronen an Materie gebunden. Wobei es

nicht nur die schiere Menge ist, sondern deren Vernetzung. Brain Scans zeigen eine clusterartige intensive lokale Verknüpfung von Neuronen mit einigen wenigen Fernverbindungen. Für Christof Koch ein typisches Erfordernis für Bewusstsein. So ein hypothetisches Bewusstsein könnte man mittels künstlicher Netze realisieren. Aufgrund des Energieverbrauches der Rechner derzeit aber nicht realisierbar. Wenn mir mein Auto sagen kann wo es gerade steht, hat es die Bewusstseins Stufe eines Reptils bereits erreicht. Ein etwas weniger drastischer Ansatz wäre eine Erweiterung menschlichen Bewusstseins mit technischen Mitteln.

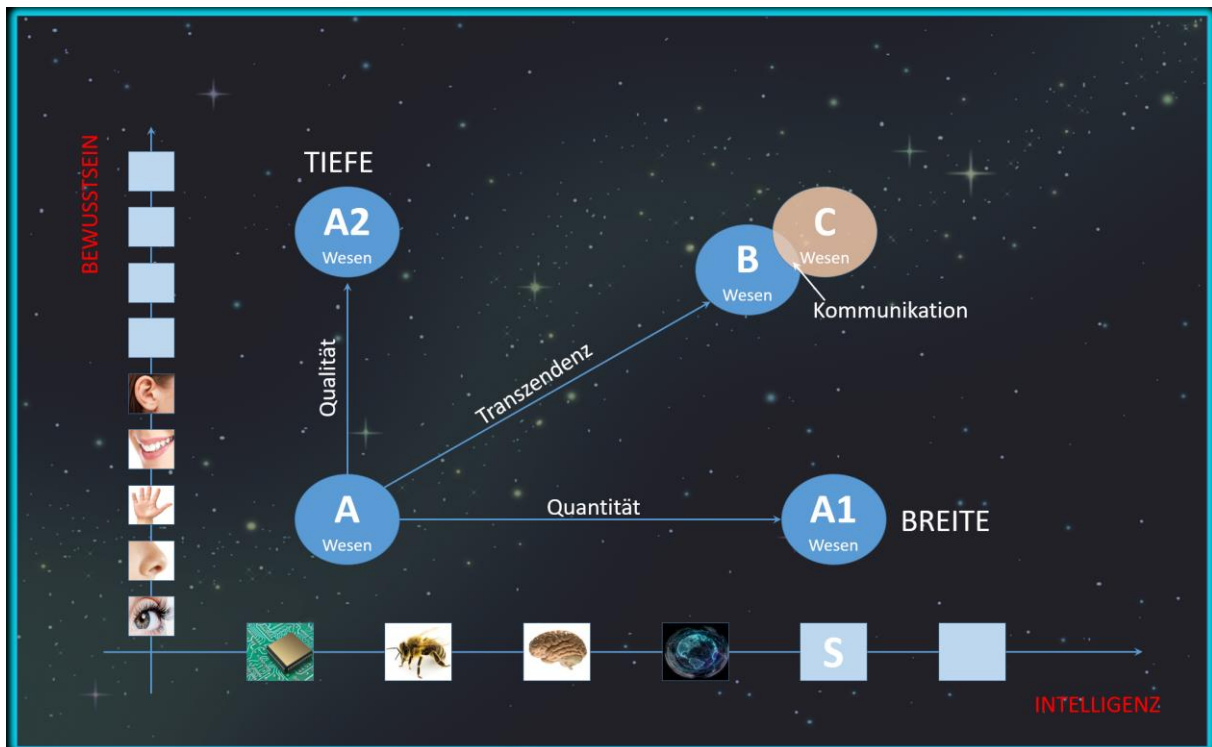
2.2 Mit AI zu Bewusstseinsweiterung

Bewusstseinsänderung kann entweder im erkennenden System passieren (intern) oder durch Körper und Umfeld evoziert werden. Rein interne Bewusstseinsänderungen dürften selten sein. Selbst bei Meditation, im Flow oder bei „Lucid Dreaming“ ist der Körper maßgeblich beteiligt. Atmung, Haltung Raumtemperatur, Nahrungsmittel usw. beeinflussen unseren geistigen Zustand. Ein Bewusstsein ohne Körper ist für den Menschen nicht denkbar, weil nicht erlebbar. Technologisch gesehen gibt es die beiden Ansätze einer „Extension“ oder einer „Expansion“. Bei der Extension im Sinne einer Streckung werden bestehende Systeme verändert. Mit Lautsprecher in den Wangenknochen, halbdurchlässigen Bildschirmbrillen oder Exoskeletten werden bestehende Sensoren verändert. Die Welt durch eine AR Brille zu sehen verändert Bewusstsein. Bei der Expansion im Sinne einer Ausbreitung werden neue, bisher nicht existierende Sinnessysteme hinzugefügt. Eine Sensorik für Ultraschall, Magnetfelder oder Nanobots liefern völlig neue Erlebnisse. Die Erweiterung des menschlichen Körpers um Wearables ist ja im Laufen. Smartwatches schaffen neues Gesundheitsbewusstsein. Sobald Smartphones einmal in den Körper eingebaut werden sind wir von einem Cyborg nicht mehr weit entfernt. Eine Verschmelzung von Artificial Intelligence (AI) und Biological Intelligence (BI) ist die Folge. Was dann entsteht?



2.3 Von Intelligenz zu Transzendenz

Wesen können sich in zwei Richtungen entwickeln. Einmal in eine Quantitative durch Zunahme von Intelligenz (Breite). Wie die biologische Entwicklung auf unserem Planeten gezeigt hat, dürfte mit dem Menschen ein vorläufiges Maximum erreicht sein. Zum anderen in eine qualitative Richtung durch Bewusstseinsweiterung (Tiefe). Diese wird durch eine Anreicherung von sensorischem Input und motorischem Output erreicht. Fünf Sinne bei Säugetieren und die Kapazität des Gehirns haben zum kognitiven Bewusstsein des Menschen geführt. Wahrscheinlich ist damit auch die biologische Grenze erreicht. Nicht so die Künstliche. Die jeweils aktuelle AI wird als Entwicklungsmaschine für die nächsten Generation eingesetzt. Sofern die korrespondierte Technologie Schritt halten kann, ist ein exponentielles Wachstum von KI sehr wahrscheinlich. Mit der Fotografie eines „Schwarze Loches“ und dem Röntgenstrahlen Teleskop xcv etablieren sich schon zusätzliche Sensoren. Der Mensch mit Superintelligenz und Über-bewusstsein. Wer ist aber nun dieser „Humane“? Keineswegs werden alle Menschen Zugang haben. Wie groß die Elite an Transhumanen dann sein wird und wie diese mit den Humanen umgehen wird ist Science-Fiction. Real hingegen ist die Sorge der Eltern um die Zukunft ihrer Kinder. Was sollte / muss gelernt werden?



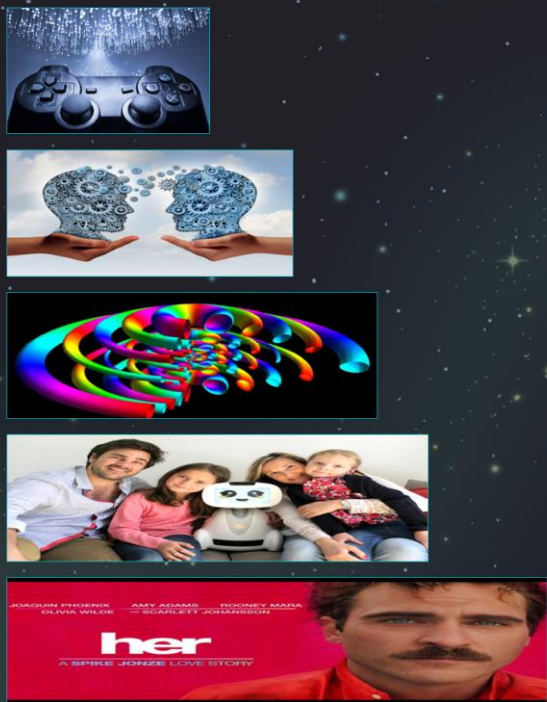
2.4 Schule – Was nun?

Bildung ist nicht das Top Thema der europäischen Politik. Es kommt deutlich nach Migration und Klimawandel. Beides Themen die uns noch länger beschäftigen werden. Zu dessen Lösung es aber eine gut gebildete Bevölkerung bedarf. Den Schwellenländern wird Bildung als möglicher Weg aus der Armut empfohlen. Vorstellbar sind dort Kinder, die zwar nicht lesen und schreiben können aber schon ein Smartphone benutzen. Sind das dann noch Analphabeten? Sie könnten über Translatoren jede Sprache sprechen und über Bilderkennung einkaufen. Also genau jene Skills die künstliche Intelligenz zur Verfügung stellt. Schreiben, zumindest in Handschrift wird auch in den Industrienationen bald ausgedient haben. Es ist bereits heute so, dass jugendliche nach ihrer Schulzeit kaum mehr etwas mit Hand schreiben. Schreiben wird bald nur mehr für die Schule gelernt. Beim Sprechen verhält es sich jedoch genau umgekehrt. Diese Fähigkeit werden wir im Umgang mit

KI benötigen. Schnittstelle zwischen Menschen und Maschine wird die Sprache sein. Wobei die Maschine adaptiv sein wird, sich also der Sprache des Users anpassen wird. Je umfangreicher der Wortschatz umso breiter die Schnittstelle. Auf hohem Niveau sprechen zu lernen wird die erste und wichtigste Aufgabe von Schulen. Fremdsprachen lernen, mit Ausnahme von Englisch wird in Zukunft weniger wichtig. Sprache wird sich als Zeichen von Intelligenz manifestieren.

Der größte Aufwand für Schulen wird wahrscheinlich mit dem Erlernen von sozialen Fähigkeiten verbunden sein. Der Erwerb von Social Skills braucht biologisch bedingt viel Übung und damit Zeit. Viele Lehrer beklagen sich heute, weil sie genau deswegen nicht mehr genug Zeit für den Unterricht haben. In interkulturellen Klassen sind es Altro Zentrierung, Empathie und Sprache, die einen breiten Raum einnehmen. Ein Verständnis für fremde Kulturen zu entwickeln wird essentiell für den Weltfrieden. Daher braucht jeder Schüler eine Auslandssemester.

Die alles überlagernde digitale Technik ist eine Folge von 400 Jahren Naturwissenschaften. Mit Isaac Newton (1642) wurde eine Bewegung in Gang gesetzt dessen Grundlage das Experiment war. Seit daher hat nur mehr Gültigkeit was Nachvollziehbar, und in mathematischer Sprache abbildbar ist. Jetzt zählen die MINT Fächer (Mathematik, Naturwissenschaften, Informatik, Technik) nicht zu verbreiteten Lieblingsfächern. Gerade bei AI ist es aber die Mathematik welche über „Sein oder Nichtsein“ entscheidet. Wenn sich eine Nation der AI Zukunft verschreibt so bedeutet das Gleichzeitig eine Durchdringung an MINT Studien. Dazu braucht es Anreize, weil ein Technikstudium am längsten dauert und wahrscheinlich am schwierigsten ist. Auch muss das Interesse an Naturwissenschaften in den Grundschulen gefördert werden. Technik spielerisch zu lernen liegt in der Natur des Menschen. Neugier wecken, Forscherdrang entfachen und Experimentierfreude entwickeln sollte heute schon der schulische Geist sein.



Gaming: Simulation, Projekte, Kreativität

Geist: Spiritualität, Religion Sinn sein

Mathe: Technik, Programmieren, modellieren

Social: Kulturen, Fremde Wesen, Empathie

Sprache: Begriffe, Wortschatz, Sprachlogik

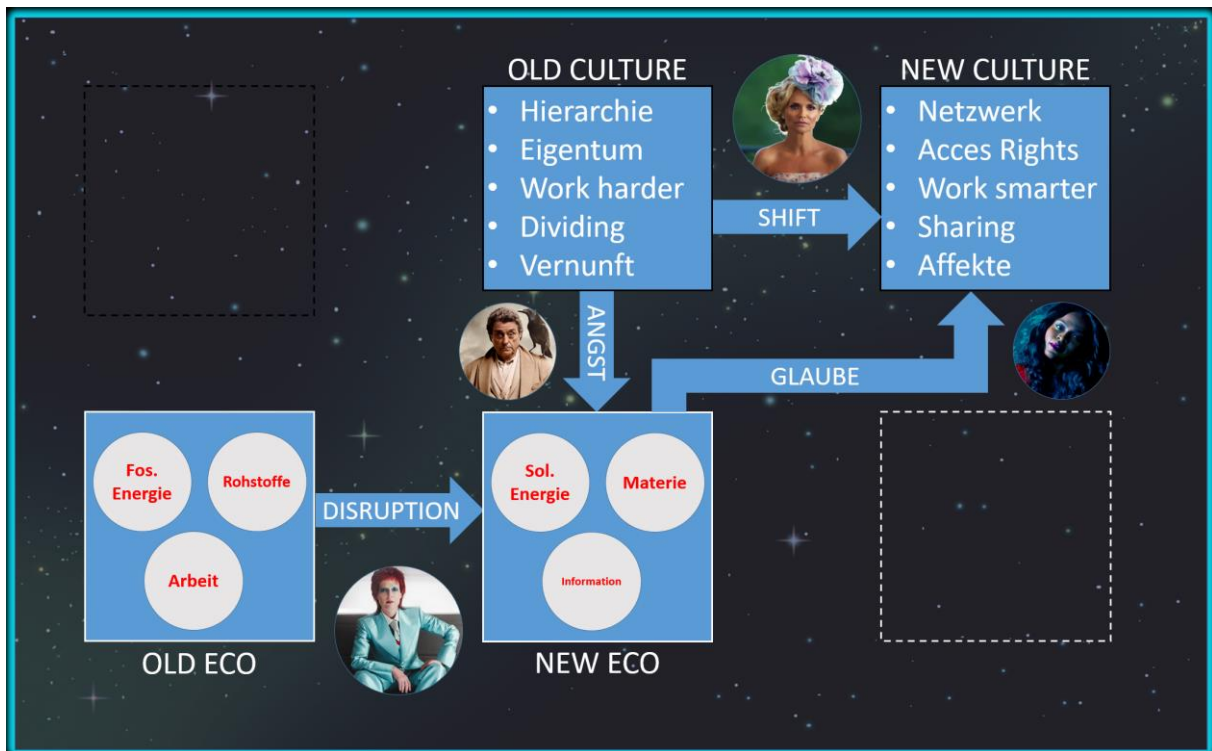
Richtig, man kann die Welt nicht alleine über Mathematik erklären. Komplexität ist das Gegenteil des Newtonschen Weltbildes, bei dem jede Wirkung einer Ursache zugeschrieben werden kann. Komplexe Systeme zeichnen sich durch Fern- und Nebenwirkungen aus, die häufig nicht deterministisch sind. Auswirkungen von Eingriffen in die Natur werden immer weniger Vorhersagbar. Einmal gemacht sind sie kaum umkehrbar (irreversible) oder nur mit großem Aufwand wieder zu

korrigieren. Wir müssen lernen nicht alles sofort umzusetzen was technisch machbar ist. Simulation in Verbindung mit Augmented Reality zeigen auch die nicht erwarteten Ergebnisse. Manches Mal wird die Simulation schon ausreichend sein und man kann die Natur unberührt lassen. Mit 3D und 4K erübrigen sich Fernreisen und könnten ein Beitrag zum Klimaschutz sein. Wesentliches Merkmal von AI ist seine prädiktive Logik. Nach Wahrscheinlichkeit gereiht können Szenarien vorhergesagt werden. Die Schule der Zukunft wird die Welt durch die AR Brille und mit Wahrscheinlichkeiten von Wirkungen zeigen. So werden sich verantwortungsvolle Gesellschaften entwickeln.

Eine Volksweisheit besagt: „*Gesundheit ist nicht alles aber ohne Gesundheit ist alles nichts*“. Langlebigkeit, gesundes Altern und mentale Stärke sind allgemeine Wünsche. Die Krankenversorgung und Gesundheitsindustrie leisten dazu einen erheblichen Beitrag. Letztendlich bleibt Gesundheit doch in der Verantwortung jedes einzelnen. Prävention ist eine anerkannte Methode zur Sicherung der Vitalität. Dazu braucht es Disziplin, Selbstbeherrschung und Verzicht. Alles menschlich Eigenschaften die für sich selbst keine Freude bereiten. Selbstkontrolle kann gelernt werden und muss sich als Hülle über das gesamte Ausbildungssystem stülpen. Ein gesundes Eigenleben in einer zerstörten Umwelt schließt sich aus. Es gilt die Erde wie ein Lebewesen zu sehen und dementsprechend zu behandeln. Niemand, auch kein Gott wird uns die Heilung abnehmen. Diese Erkenntnis gehört ebenfalls in die Sphäre der Bildung.

3 Kultur

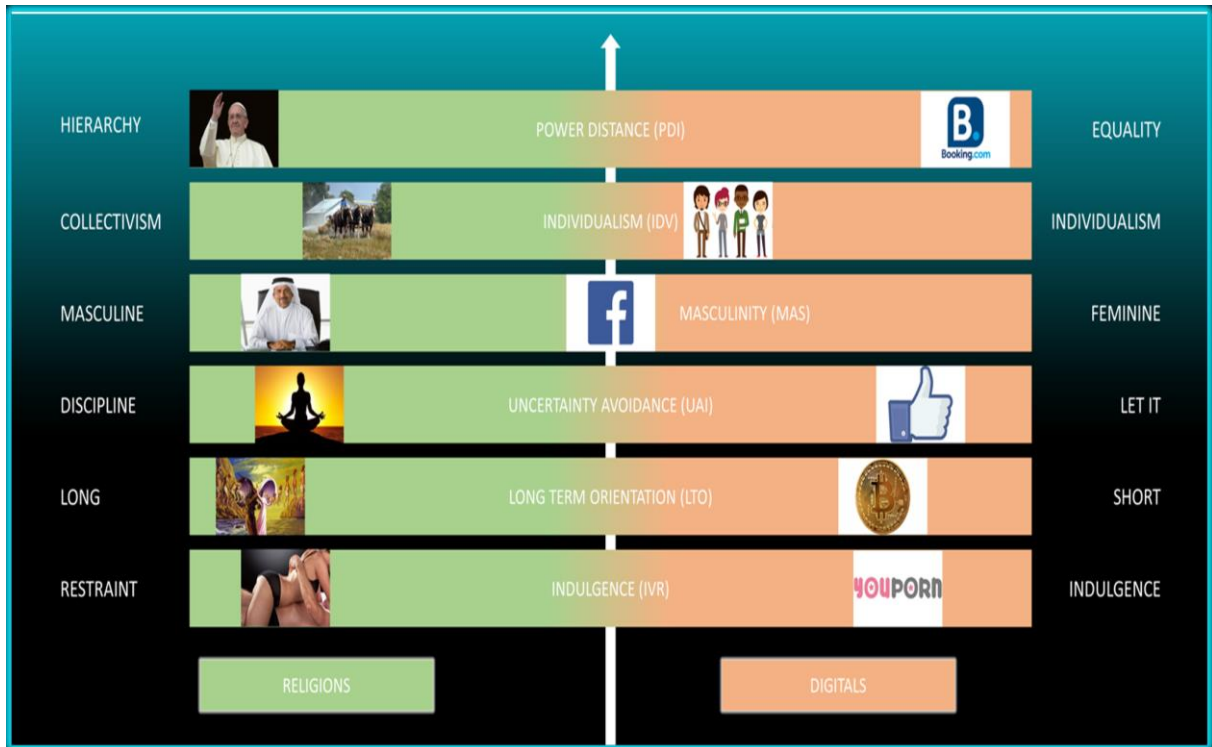
Das wirtschaftliche System des 20. Jahrhunderts war durch die Faktoren Rohstoffe, Arbeit und fossile Energie geprägt. Diese haben zu enormen Wachstum und zu allgemeinem Wohlstand in den Industrieländern geführt. Offensichtlich steht eine Systemänderung bevor, von der auch die alten Produktionsfaktoren betroffen sind. Rohstoffe werden ersetzt durch programmierbare Materie, Strom erzeugt aus Solarenergie und Arbeit zusehends mehr durch Informatik ersetzt. Dieses neue Paradigma trifft auf bestehende Kultur. Sorgen um Wohlstand, Arbeit und Erhalt des sozialen Status werden ausgelöst. Es kommt zu massiven Störungen. Anfangs gibt es nur eine kleine Gruppe, die an das Neue glaubt. Laufend werden es mehr, sodass ein „Cultural Shift“ entsteht. Technologische Veränderungen sind die Treiber für kulturelle Umstellungen. Feuer, Stein, Waffen, das Rad, usw. waren in der menschlichen Geschichte solche Erfindungen. Heute hat das Smartphon die Kommunikationskultur radikal verändert. Kultur im Allgemeinen sind ungeschriebene Vereinbarungen einer Gesellschaft, die bei Nichteinhaltung sanktioniert werden. Einmal angenommen alle deine Freunde seien in einer WhatsApp Gruppe; nur du nicht. Es wird sehr schnell gehen und du bist nicht mehr dabei. Zugehörigkeit erfordert die Einhaltung der kulturellen Regeln.



3.1 Dimensionen

In der menschlichen Geschichte waren kulturelle Grenzen meist auch geographische Einheiten. Täler, Inseln, Kontinente, usw. waren natürliche und gleichzeitig auch kulturelle Einheiten. Die Grenze einer Kultur kann aber völlig unabhängig von geographischen Gegebenheiten sein. So wanderte eine Gruppe tief religiöser Schweizer im 17. Jhd. nach Amerika aus. Die heute als „Amische“ bekannte Glaubensgemeinschaft definiert sich über ein extremes Wertesystem. Sie verwenden keine technischen Geräte und Werkzeuge, die von Motoren angetrieben werden. Da schließt somit den Einsatz aller Elektrogeräte und Autos aus. Trotzdem hat diese Gruppe auch vergleichbare Verhaltensweisen. Solchen hat sich der Niederländer Geert Hofstede (1928) wissenschaftlich gewidmet. Er hat herausgefunden, dass sich Kulturen über sechs bipolare Ausprägungen differenzieren lassen. Fasst man die eine Seite des Schemas mit den jeweiligen maximalen

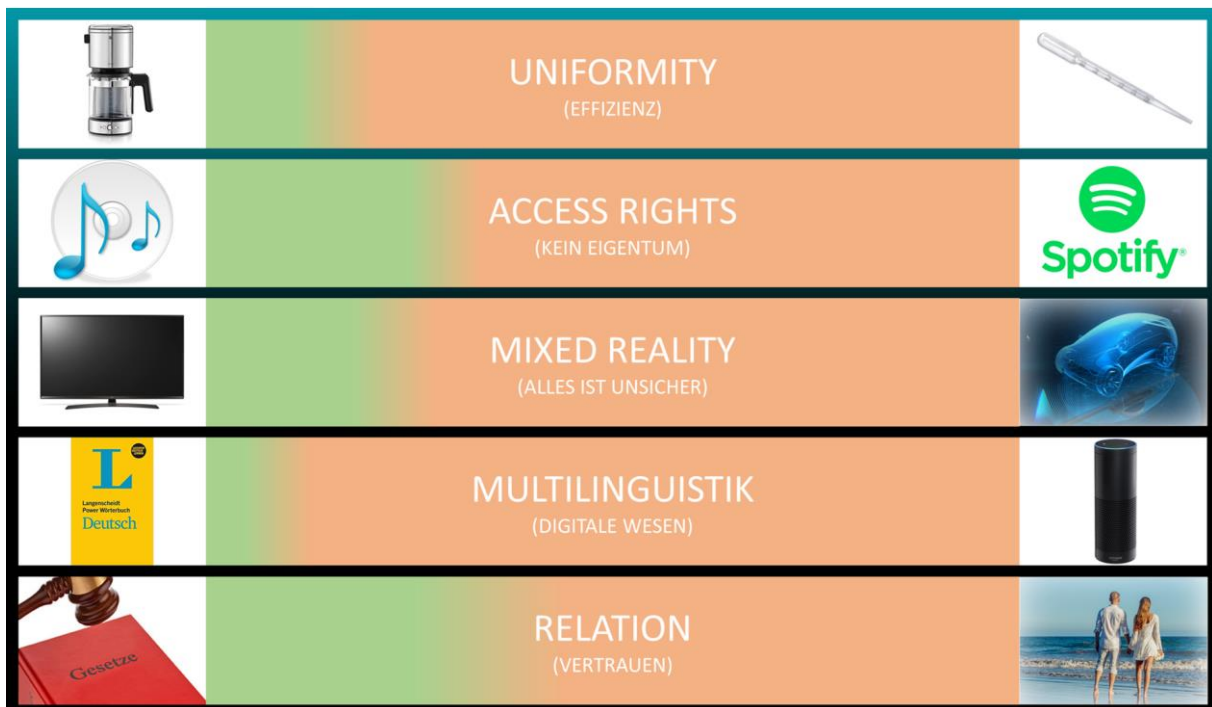
Ausprägungen zusammen so beschreiben diese eine traditionell, religiös ausgerichtete Kultur. Starke Hierarchie, männlich, kollektiv, diszipliniert, Langzeit orientiert und enthaltsam sind deren Attribute. Denen gegenüber liegen Ausprägungen wie Gleichheit, Individualität, das Weibliche, Unsicherheit, Kurzfristigkeit sowie Genussfähigkeit. Alles Eigenschaften einer westlichen Industriegesellschaft. Die Arbeiten Hofstedes sind weithin anerkannt und in der interkulturellen Kommunikation enorm wichtig.



In einer globalen Welt entwickeln sich zusehends mehr kulturelle Gruppierung deren Grenzen virtuell sind. Dafür müssen weitere kulturelle Dimensionen eingeführt werden.

Mit den zusätzlichen Dimensionen Effizienz, Eigentum, Sicherheit, Akzeptanz und Vertrauen kann eine globale Kultur vorläufig beschrieben werden. Die wirtschaftliche Leistung wird auch in Zukunft über den Lebensstandard entscheiden. Wer am effizientesten produziert, also am schnellsten, am billigsten und mit der besten Qualität wird das Geschäft machen. Trotzdem wird der globale Kunde in Zukunft nicht mehr so viel Eigentum erwerben. Es wird genügen, wenn er Accessrights hat, so wie es die Musikindustrie schon seit längerem praktiziert. Dieser Trend erstreckt sich auf Software, Fahrräder, Scooter, Powerbanks und wird bald auch das Auto inkludieren. Es werden dann deutlich weniger Einheiten je Klasse gebraucht. In China hat sich Fahrrad und Powerbank Sharing bereits durchgesetzt. WeChat und damit Accessrights hat dort ohnehin jeder. Die Sharing Kultur bringt aber auch Unsicherheit mit sich. Es könnte ja einmal kein Fahrrad verfügbar sein. So wird sich „Uncertainty“ auf allen Lebensbereichen ausdehnen. Schon jetzt gut erkennbar bei den News. Es ist manchmal schwierig zwischen echten und „gefakten“ Nachrichten zu unterscheiden. Mit zunehmender Qualität des virtuellen Raumes wird eine Differenzierung immer schwieriger. Auch der reale Raum ist in Veränderung begriffen. Neue Siedler treffen ein. Digitale Wesen in verschiedensten Erscheinungen, die unsere Sprachen sprechen, beanspruchen Raum. Das autonome Auto, der Haushaltsroboter, Schwärme von digitalen Insekten für Reinigung und Abfallentsorgung, usw. werden uns umgeben. Alles Entitäten aufbauend auf künstlicher Intelligenz. Die Akzeptanz einer globalen Kultur wird sehr groß sein müssen. Wesentlich größer als der europäische Zuspruch für islamische Immigranten. Trotz aller Unsicherheit prognostizieren viel Zukunftsforscher ein prosperierendes 21. Jahrhundert. Ja, es wird Umweltkatastrophen, Terroranschlägen, Finanzkrisen

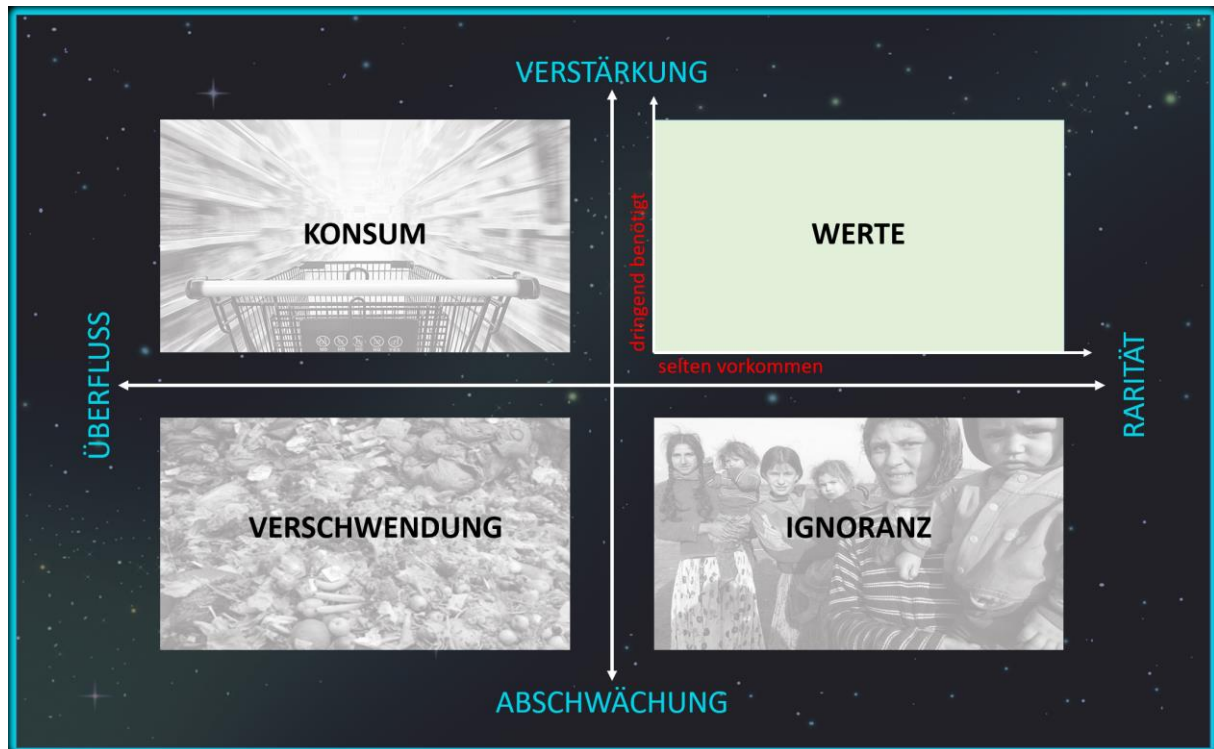
und Bürgerkriege geben. Alles schreckliche Einzelereignisse die jedoch die globale kulturelle Entwicklung nicht stoppen. Ein Vertrauen in die Welt als Ganzes ist in Entwicklung begriffen. Die täglichen Twitters von Trump und Johnson beunruhigen kaum mehr jemanden. Zusammenfassend kann eine globale Kultur beschrieben werden als: „*Hocheffiziente, eigentumslose, in Unsicherheit lebenden, Toleranz fähigen Menschen mit Vertrauen in die Welt als Ganzes*“. Signale dafür sind die weltweit gleiche Aufmachung der Nachrichtensendungen, Musik und Tanz der Jugendlichen, einheitliches Gebetbuch = Smartphone, das Auto, TV Serien, Social Media und Cloud-Computing. Was uns einmal wertvoll war kann jetzt bedeutungslos sein. Die Werte ändern sich!



3.2 Werte in Bewegung

Gerne wird zwischen materiellen und geistigen Werten unterschieden. Beide Phänomene lassen sich gut in eine zweidimensionale Matrix einbetten. In x – Richtung wird das Vorkommen und in y – Richtung die Verstärkung aufgetragen. Damit ergeben sich die vier Quadranten: Konsum, Verschwendung, Ignoranz und Begehren. Dem Konsumenten steht ein weit über seinen Bedarf hinausgehendes Angebot zu Verfügung. Es herrscht Überfluss und somit hätten Konsumgüter eigentlich nur geringen Wert. Trotzdem wird für iPhones, Bio Produkte und Kosmetika das Vielfache von dessen Produktionswert bezahlt. Die psychologischen Verstärker, sprich die Werbung hat dafür gut gewirkt. Solche Erfolge lassen sich meist nicht planen, weil dafür die menschliche Psyche zu komplex ist. Vor allem reagierten Menschen auf Werbung individuell sehr unterschiedlich. Hier bekommt die Werbeindustrie gute Untersetzung seitens KI. Je mehr Daten über eine Person bekannt sind umso zielsicherer kann die Werbung gestaltet werden. Amazon ist gerade dabei seinen Echodot um 1€ zu verkaufen, also deutlich unter dessen Produktionswert. Die Strategie dahinter ist klar – Daten sammeln für KI. Daten, ein immaterielles Gut, sind immer noch zu wenig und daher sehr gesucht. Das Attribut „begehrtestwert“ entsteht, wenn etwas dringend benötigt wird und dessen Vorkommen eine Rarität ist. Das Gegenteil davon liegt vor, wenn etwas in Überfluss vorhanden ist und es keiner wirklich braucht. Es kommt zur Verschwendung. In den Industrieländern stehen Nahrungsmittel in einem Maße zur Verfügung, welche zur bekannten Verschwendung führen.

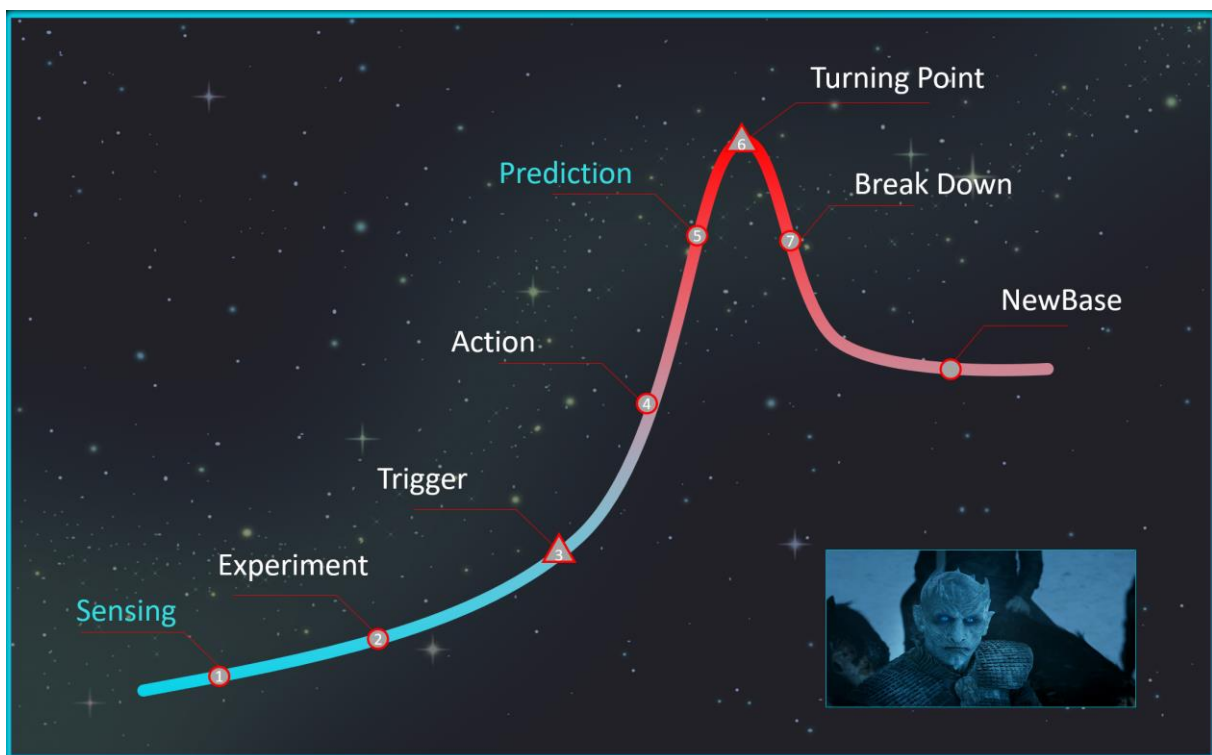
Letztendlich gibt es noch Erscheinungen, die sehr selten vorkommen aber kaum von jemanden nachgefragt werden. Sie werden einfach ignoriert. Der Elektroantrieb für Autos ist seit einem Jahrhundert bekannt. Nur es hat sich niemand dafür interessiert. Doch plötzlich ist er da – warum?



3.3 Zeitgeist

Das plötzliche, explosive Auftreten von Erscheinungen gehört zum heutigen Zeitgeist. Jahrzehnte lange war dieses Spiel Insidern vorbehalten. Im Jahre 2018 aber wurde es plötzlich eine Milliarde Mal heruntergeladen. Pokémon Go. Genauso schnell wie es gekommen war, verschwand es auch wieder. Heute spielen wiederum nur mehr echte Fans mit den Monstern. Der Prozess vom plötzlichen, explosiven Wachstum und dem darauf folgenden unerwarteten Zusammenbruch kann in der Zeitgeist Line dargestellt werden. Ein Trigger definiert den Wendepunkt zwischen linearer und exponentieller Entwicklung. Nur, man erkennt diesen Trigger immer erst im Nachhinein. Trigger für das Elektroauto war Elon Musk mit dem Tesla, für KI war es Demis Hassabis mit der Go Challenge und für die digitale Währung möglicherweise der Bitcoin. Jeder möchte auf den dann fahrenden Zug aufspringen. Das dies so leicht nicht geht hat die deutsche Automotive leidvoll erfahren. Ob man dabei ist oder nicht entscheidet sich deutlich vor dem Zeitpunkt des Triggers. Es gilt ein Gefühl für künftige Hypes zu entwickeln. Otto Scharmer hat die dafür notwendigen Skills bereits im Jahre 2007 in seinem Buch „Presencing, U-Theorie“ beschrieben. Und das schon deutlich bevor die großen Hypes ankamen; spricht für Scharmers Theorie. Mit dem Erkennen künftiger Entwicklungen ist es nicht abgetan. Man muss sich in dem Feld auch auskennen. Zumindest in klein angelegten Experimenten über Versuch und Irrtum zu lernen. So ist man für den Tag X, dem Trigger gut vorbereitet. Wenn der Zug einmal fährt hat man zum Nachdenken nicht mehr Zeit. Diese Phase ist von Aufbruch geprägt. Produktion hochfahren, Werbung starten, Distribution organisieren, Finanzierung sicherstellen, usw. bestimmen das Geschehen. Eigentlich hätte man dann ein sorgenfreies Leben. Wäre da nicht der „Turning Point“ der schon wieder den Zusammenbruch einleitet. Auch dieser Punkt ist meist erst im Nachhinein erkennbar. Das Geschäft läuft noch immer gut aber das Ende ist schon definiert. Das ist dann die Zeit der Hochglanzbroschüren. Noch etwas Vorgeben was es eigentlich schon nicht mehr gibt. Es wurde noch immer in CD Produktionen investiert als Napster schon das Musik Sharing exerzierte. Der Zusammenbruch an sich ist

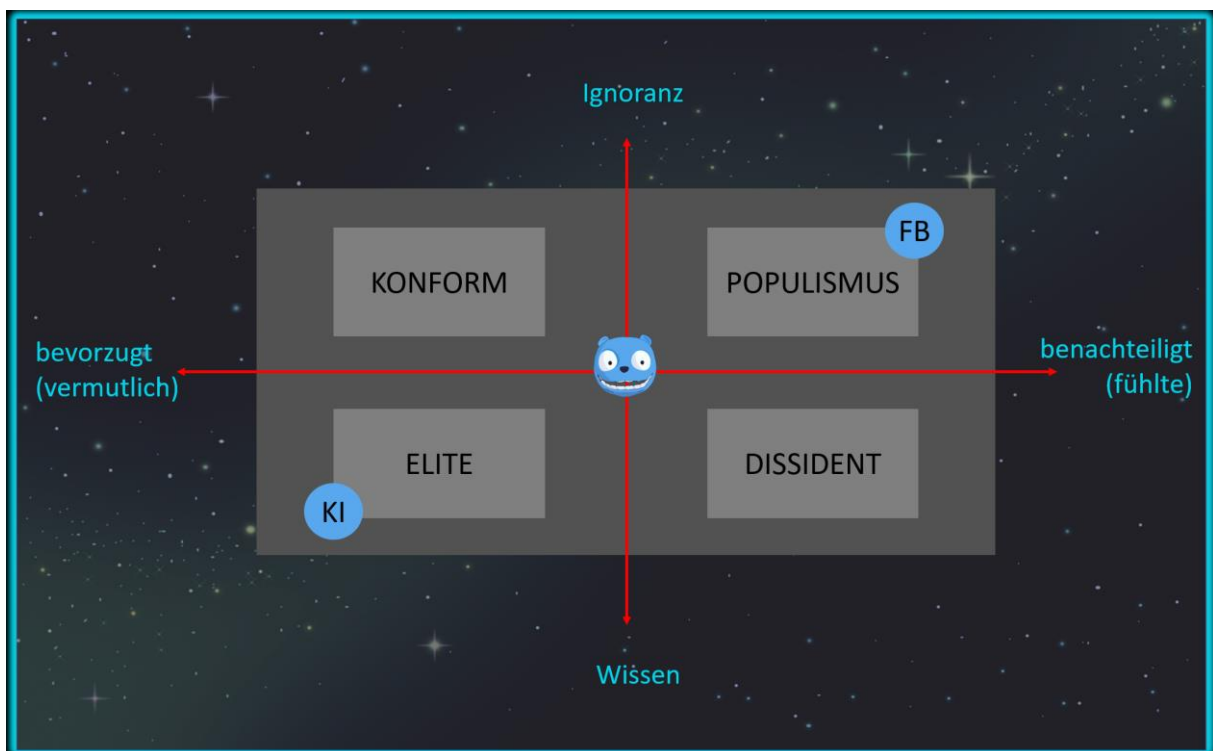
schmerzlich und von Aktionismus geprägt. Der „Turning Point“ lässt sich leichter erkennen. Für dessen „Prediction“ sollten ausreichend Daten zur Verfügung stehen, die in Verbindung mit Machine Learning zumindest Warnsignale geben. „Jedes Ende ist ein neuer Anfang“: so eine Volksweisheit. Nach dem break down stabilisiert sich das System wieder und es entsteht eine neue Basis. Diese kann höher, aber auch tiefer als der Ausgang sein. Selbst eine völlige Zerstörung ist nicht ausgeschlossen wie das Aussterben der Dinosaurier gezeigt hat. Dieser Zyklus ist über die Beratungsfirma Gartner durch deren Hype Cycle Darstellung bekannt geworden. In der aktuellen Ausgabe wird für autonomes Fahren, Quantencomputing und generelle AI ein Plateau der Produktivität erst in mehr als zehn Jahren erreicht sein. Ein Trigger wird bei neuromorpher Hardware erwartet. Das sind synthetische Neuronen und Synapsen, die dem Gehirn nachempfunden sind. Neue, hochskalierte und energiesparende Neuronen Netze sind dann denkbar. Sollte man einen Zyklus versäumt haben ist das auch kein Problem, weil zeitlich und räumlich laufend neue entstehen. Der Zeitgeist weht in Wellen. Manchmal kommen auch Stürme auf – Revolutionen.



3.4 AI die neue Macht








Macht wurde in den letzten tausenden Jahren immer von Personen, den Machthabern ausgeübt. Wobei Macht jene Möglichkeiten beschreibt, seinen Willen bei Anderen, ohne deren Einverständnis durchzusetzen. Wahrscheinlich wird Macht auch in Zukunft an Einzelpersonen festgemacht. Die wirklichen Kräfte werden sich aber verschieben. Zwischen gefühlter Benachteiligung und vermuteter Bevorzugung tut sich ein Feld für Wissende und Ignoranten auf. Populisten, Dissidenten, Konforme und Eliten tummeln sich auf dem Marktplatz der Macht. Offensichtlich haben derzeit Populisten Hochsaison. Viele Menschen die sich benachteiligt fühlen und wenig systemisches Wissen haben können relativ leicht manipuliert werden. Denen gegenüber steht eine meist kleinere Gruppe von Wissenden, die zusätzlich von sich selber als Bevorzugte gesehen werden. Eliten zeichnen sich vor allem durch hohe Intelligenz aus. Diesen Gruppierungen wird es gelingen künstliche Intelligenz für sich zu nutzen. Dadurch entsteht eine Hebelwirkung und Macht wird zu deren Exklusivität. Nicht umsonst reklamieren die aktuellen Machthaber das Monopol an KI für sich selber. Es ist eine

zwingende Maßnahme zum Machterhalt. Oder wie China ankündigt bis 2030 die führende KI Nation weltweit zu sein. Heißt gleichzeitig Weltmacht werden zu wollen. Mit den vielen Konformen und wenigen Dissidenten gibt es noch leicht handhabbare Gruppierungen. Für alle aber gilt, sie brauchen ein Gesicht. Personen und Politiker, welche künftig Macht repräsentieren sind dann Schauspieler, die nach einem Drehbuch und unter einer Regie auftreten. Die wirkliche Macht liegt in den Händen der Eliten mit ihrer künstlichen Intelligenz. Auch heutige Donalds und Borise sind schon solche Rollenspieler. Ob sie selbst davon Kenntnis haben ist ungewiss. Das Phänomen einer virtuellen politischen Macht wird in der Episode „Waldo Kandidatur“ der Serie Black Mirror behandelt. Es ist nicht einmal ein realer Mensch sondern „nur“ eine Zeichentrickfigur, welche in dieser Story eine Wahl gewinnt. Ähnlich war Facebook bei letzten US Präsidentschaftswahlen engagiert. Zwar noch etwas ungeschickt, weil es im Nachhinein an die Öffentlichkeit kam. Die Macht wird in Zukunft bei denen liegen die über höchste (technische) Intelligenz und beste Schauspieler verfügen. Obwohl, es könnte sich das Umfeld verändern



4 Kontext

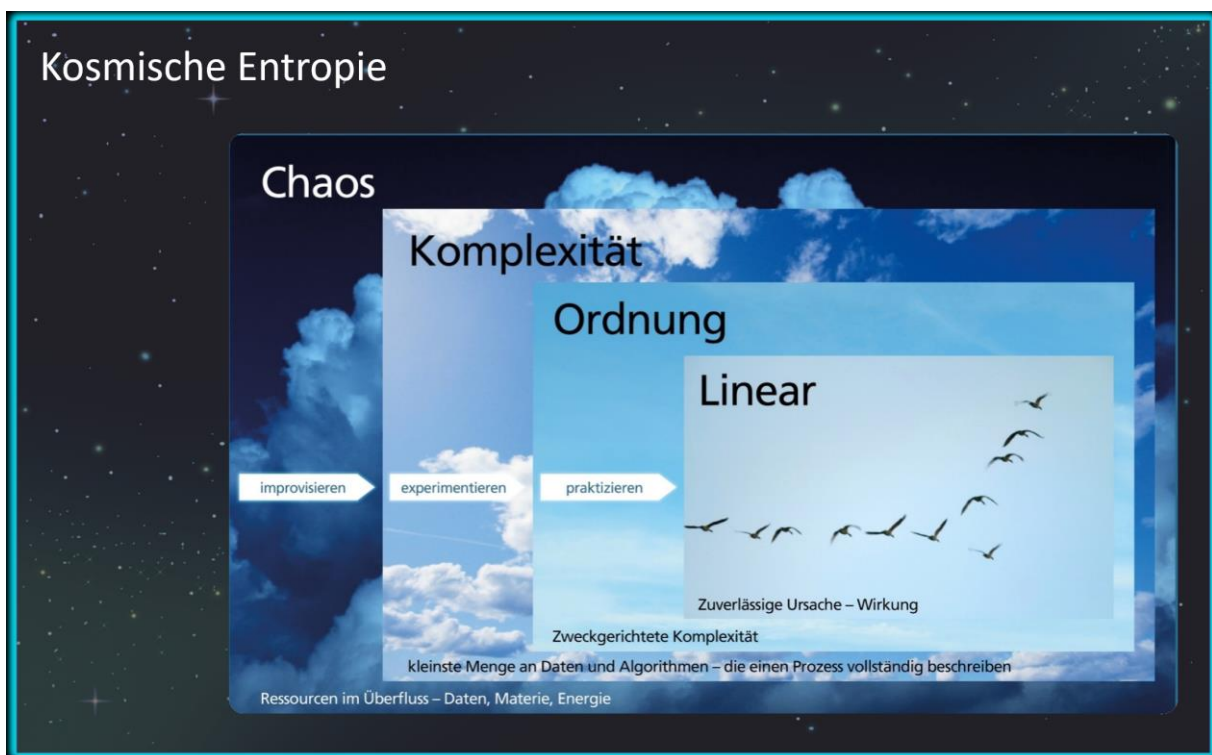
Alle bisher getroffenen Aussagen und Schlussfolgerungen setzen eine lineare Entwicklung voraus. Wir sind nicht mehr überrascht, wenn Techniken aus den Science-Fiction Filmen Realität werden. Flugautos, humanoide Roboter oder Brain Uploads sind in Entwicklung. Sofern diese Schöpfungen in etwa die erwarteten Wirkungen zeigen sprechen wir von Linearität. Es könnte aber auch völlig anders kommen. Nämlich dann, wenn sich dadurch das Umfeld dramatisch ändert und der Mensch sich nicht schnell genug anpassen kann. Tschernobyl hat gezeigt, dass Radioaktivität nicht das Ende der Säugetiere bedeutet. Etwa nach dreißig Generationen haben sich die Körper an die neue Umwelt angepasst. Das dauert bei Wölfen deutlich weniger lange als beim Menschen. Allein die intensive Beschäftigung mit der Zukunft, den möglichen Szenarien und prognostizierten Folgen bringt schon Sicherheit. Je genauer die „Voraussagen“ umso stabiler erscheint uns die Welt. KI als „Prediction Machine“ wird dazu einen erheblichen Beitrag leisten können. Es könnte zu einer negativen Rückkopplung kommen. Technologisch ausgelöste Komplexität wird ebenfalls durch Technologie wieder linearisiert.

K o m p l e x i t ä t s b r a d		
Exponentialität		
Pos. Rückkopplung		
Zeitversetzte Wirkung		
Fernwirkung		
Nebenwirkung		
Neg. Rückkopplung		
Unmittelbare Wirkung		
Ausprägung	Beispiel	Behandlung

4.1 Komplexität zwischen Chaos und Ordnung

Kennzeichen von Komplexität liegt in der Folgewirkung von Ursachen. Es entstehen Neben-, Fern- und zeitversetzte Wirkungen mit exponentiellem Verlauf. Damit einhergehend sind Ursache und Wirkung auch nicht mehr genau zu differenzieren. Zusätzliche Komplexität liegt bei „Selbst Adaptiven Systemen“ vor. Das sind alle jene die über eine Lernfähigkeit verfügen und sich der Umwelt anpassen können, also adaptiv sind. Menschen sind demnach komplexe Wesen, deren Verhalten schwierig vorherzusagen ist. Gleiches gilt für künstliche, lernfähige Systeme. Für KI Gegner leitet sich daraus das wichtigste Argument ab. Die Entwicklung von KI ist nicht vorhersagbar und damit auch nicht kontrollierbar. Einzige Möglichkeit hier regelnd einzugreifen besteht in der Bereitstellung von Energie. Systeme, die über keine Energiezufuhr verfügen zerfallen, so wie es der erste Hauptsatz der Thermodynamik definiert und als Entropie bezeichnet. Nach diesem Prinzip kühlt alles ab, Ordnung

zerfällt und driftet auseinander. Eigentlich herrscht Chaos mit einem Überfluss an Materie und Energie. Tatsächlich erleben wir aber eine Welt mit hoher Ordnung. Straßenverkehrsordnung, Raumordnung, ISO Schichtenmodell, IEEE, usw. sorgen für einen weitgehend reibungslosen Alltag. Um das alles aufrecht zu erhalten braucht es sowohl Energiezufuhr als auch Information. Genau diese beiden Größen sind die Gegenspieler von Entropie. Materie in Form von Rohstoffen spielt im heutigen Wirtschaftssystem noch eine große Rolle. Es gibt allerdings Signale, dass Rohstoffe an Bedeutung verlieren, weil Materie programmierbar wird. Vorerst in einer noch primitiven Version über 3D Drucker. Später möglicherweise auf Quantenebene. Dann hat es sich wieder auf die Verfügbarkeit von Energie und Information reduziert. Aktuell wird diese Problematik in den Medien am Beispiel von Netflix diskutiert. Sofern die Daten stimmen braucht der Streamer 200 Mrd. KWh allein für den Serverbetrieb. Nicht eingerechnet ist der Stromverbrauch der Bildschirme bei den Kunden. Äquivalent wird eine Episode mit einer 6,3 km Autofahrt gerechnet. Information braucht Energie und beide zusammen generieren Ordnung. So ist in einem entropischen Chaos ein Leben in Linearität möglich. Die Realität hat dafür verschiedenste Strukturen entwickelt.



4.2 Systemische Strukturen

Die bekannteste, Jahrtausende alte Form von sozialem Zusammenleben ist die patriarchale Hierarchie. Mit dem Aufkommen des Internets ist uns die genderneutrale Netzwerkstruktur bewusst geworden. Insekten, Fische und Vögel haben den Schwarm als deren Organisation entwickelt. Auch die Kettenstruktur wurde nicht vom Bitcoin erfunden, sondern hat ihren Prototyp in der DNA. Organismen haben diese unterschiedlichen Strukturen entwickelt, weil damit Vorteile in der Evolution erzielt wurden. Für einen Vergleich untereinander sollten die Attribute Reichweite, Kommunikation, Ressourcen und Intelligenz herangezogen werden.

So wirkt das Territorium bestimmend für die Reichweite der Hierarchie. Befehle laufen hierbei immer von oben nach unten und berichtet wird genau umgekehrt. Macht ist zentralisiert, sitzt an der Spitze und verlangt unbedingten Gehorsam. Genau darin liegt auch die Intelligenz von Hierarchien. Eine Zentrale Stelle ist über alles informiert und kann Wissen zielgerichtet verteilen. In modernen Hierarchien wird dem CEO berichtet und jede Abteilung bekommt nur die Information die sie zur

Durchführung ihrer Arbeit benötigt. Diese Struktur hat ein arbeitsteiliges Wirtschaften erst ermöglicht. Technisch wird diese Organisationsform bei Dateimanagern und funktionaler Programmierung angewendet.

Die Reichweite eines Schwarmes kann meist durch visuelle Beobachtung ermittelt werden. Es ist schon erhehend einem großen Vogelschwarm in der Abendsonne zuzuschauen. Seine strukturellen Grenzen werden durch das Nahrungsangebot geregelt. Innerhalb der Organisation gibt es einfache Regeln. Jedes Mitglied hat dabei immer auf den exakten Abstand zum Nachbarn zu achten. Anforderungen an dessen individuelle Intelligenz sind somit sehr gering. Die sogenannte Schwarmintelligenz ist ein Emergenz Phänomen, bei dem das Ganze mehr ist als die Summe der Teile. Eigentliche schwache Individuen wie beispielsweise Heuschrecken können somit eine Naturkatastrophe hervorrufen. Die anscheinend unkontrollierten Bewegungsformen eines Schwarmes entstehen durch die Nahrungssuche. Ein Vogelschwarm zeichnet seine Spur durch Verfolgung von Insekten (Schwärmen). Technische Schwärme sind noch wenig verbreitet. Beim Ars Electronica Festival 2018 in Linz konnte man einen Drohnenschwarm sehen. Dabei wurden Lichtmuster in den Nachthimmel gezeichnet. Die bislang größte künstliche Schwarm Performance wurde 2019 bei der siebzig Jahrfeier der Volksrepublik China gezeigt. Etwa 2000 Akteure ausgestattet mit tragbaren Screens zeigten das moderne China als wachsende Pflanze. Die Science-Fiction Serie „Black Mirror“ hat dies Thema am Beispiel mechanischer Bienen, zur Bestäubung von Blüten, aufgearbeitet. Wirtschaftliche Anwendung sind am ehesten im Gesundheitsbereich als Nanobots und im Umweltbereich als Reinigungs - Insekten zu erwarten.

Die Stromerzeugung und der daraus resultierenden Verteilung hat im Laufe der letzten 140 Jahren zur Netzwerkstrukturen geführt. Technische Einrichtungen wie Gas-, Strom-, oder Datennetze sind so konzipiert, dass jeder Teilnehmer gleichberechtigten Zugang hat und eine Beschädigung nicht zu einem Systemausfall führen kann. Sticht man mit einem Finger durch eine Spinnwebe entsteht zwar ein Loch aber das Netz im Großen und Ganzen bleibt bestehen. Selbstheilende Netze wie das Internet zeichnen sich durch enorme Stabilität aus. Je mehr Knoten und umso mehr Kanten (Verbindungen) desto zuverlässiger. Netze haben eine horizontale Struktur sind aber in Ebenen organisiert. Auf der Untersten laufen elektromagnetische Signale, die auf der nächst höherer Ebene den Informations Transport ermöglichen. Prinzipiell kann jeder Akteur (Knoten) mit jedem Anderen Verbindung aufnehmen. Nach der „Small World“ Theorie von Marc Buchanan braucht es maximal sechs Knoten, um jeden anderen zu erreichen. In einem Netzwerk ist somit der Papst für alle gleichweit entfernt. Hierarchien sind damit ausgelöscht. Die Macht der einzelnen Akteure resultiert aus deren Vernetzungsgrad und seinen Ressourcen. Wer viel in das Netz einspeisen kann, ist interessant und wird häufiger „Connected“ und so zu einem mächtigen Knoten. In den sozialen Medien sind das dann die Influencer, also Akteure / Personen mit interessanten Inhalten. Ein Akteur nimmt Information auf, verarbeitet diese und gibt sie wieder ab. Es kommt zu einer Verstärkung oder Abschwächung. Dieser Aktivierungsgrad kann sich im Laufe der Zeit ändern und damit ist das Netz Lernfähig. Anzahl der Knoten, deren Aktivierungsfähigkeit und Vernetzungsgrad entscheiden über die Intelligenz eines Netzes. 3,5 Milliarden Smartphone User weltweit sind schon in der Dimension des menschlichen Gehirns (14 Mrd. Neuronen). Substanziell könnte das Internet schon Denken. Leider sind wir als dessen Teil nicht in der Lage dieses Emergente Phänomen zu erkennen. Dazu gibt es von Werner Herzog die Dokumentation „Wovon das Internet träumt“. Möglicherweise entwickelt sich gerade jetzt ein KI System mit globalem Bewusstsein. Die dafür notwendige „Small World Architektur“ ist typisch für das Web. In den Social Media haben wir viele Nahverbindungen und einige Wenige Fernverbindungen. Genau das ist für Bewusstsein erforderlich. Normal ist es im Netz ruhig, es weht dort und da ein leichter Geist. Eigentlich unbedeutende Ereignisse können aber einen Sturm auslösen. Siehe das Ibiza Video des österreichischen Vizekanzlers aus dem Jahre 2019.

Oft ist es schwierig bis unmöglich den Informationsfluss in einem Netzwerk nachzuvollziehen. Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit sind Voraussetzung für Sicherheit im Netz. Ein Teil dieser Forderungen kann durch Verschlüsselung abgedeckt werden. Daten dürfen nur von Personen eingesehen und verändert werden die auch die Rechte dafür besitzen. Biometrische zwei Faktoren Authentifizierung und quantitative Verschlüsselung stellen das sicher. Eine Netzwerkarchitektur sichert weitgehend einen störungsfreien Zugang. Sofern nun auch die Rechenzentren redundant aufgebaut sind ist auch die Verfügbarkeit garantiert. Die Integrität von Daten, also der Schutz vor Manipulation ist ein ernsthaftes Problem. Insbesondere bei Transaktionen von Wertgegenständen kommt es immer wieder zu kriminellen Eingriffen. Gefragt ist eine transparente Datenstruktur, die jede Transaktion zwangsläufig dokumentiert. Die Block-Chain Struktur ist ein dafür adäquates System. Jeder Datensatz ist mit seinem Vorgänger und Nachfolger verlinkt. Der Datensatz selbst ist mittels eines kryptographischen Verfahrens eindeutig signiert. Wird nun dieser Krypto - Code in den Link eingebaut so spricht man von einem Hash. Eine lückenlose, unveränderbare Kette von Datensätzen ist das Ergebnis. Jede Aktie, Wohnung und jedes Auto kann über seine Lebensdauer hinweg verfolgt werden. Die Grenzen einer Chain Struktur liegen in der Kapazität der Datenbank und in der Breite des Hashwertes. Mit Terabyte und 64 Bit sind Milliarden Blöcke möglich. Um Potenzen mehr als es heutige Transaktionen an Börsen- oder am Immobilienmarkt erfordern. Die Intelligenz einer Kettenstruktur liegt seiner linearen Ursache – Wirkung Verknüpfung. Eine Lückenlose Rückverfolgung bis zur ersten Transaktion bringt Vertrauen und Sicherheit. Das ist die Power der Blockchain. Intelligenz muss nicht immer flüssig sein, sie kann sich auch in Strukturen kristallisieren.

	Schema	REICHWEITE [Grenzen]	KOMMUNIKATION [Medien]	MACHT [Ressourcen]	INTELLIGENZ [Bewusstsein]	TECHNIK Natur
Hierarchie		<ul style="list-style-type: none"> Territorium Erreichbarkeit Räumliche Distanz 	<ul style="list-style-type: none"> Befehl oben > unten Reported unten > oben Decodierung - lesen 	<ul style="list-style-type: none"> Zentralisiert Energie unten > oben Befehl - Zwang Gehorsam - unbedingt 	<ul style="list-style-type: none"> Glauben Diktatur Eindeutiges Ziel Kumuliert oben 	
Netz		<ul style="list-style-type: none"> Access Lines Nodes 	<ul style="list-style-type: none"> Elektromagnetisch Jeder mit jedem Codecs 	<ul style="list-style-type: none"> Dezentral AccessRights Aktoren 	<ul style="list-style-type: none"> Netzintelligenz SmallWorld Fragmentiert 	
Schwarm		<ul style="list-style-type: none"> Replikation Nahrung Wetter 	<ul style="list-style-type: none"> Signale Feedback Positionsbedingt 	<ul style="list-style-type: none"> Optimierter Beutezug Innerer Zusammenhalt 	<ul style="list-style-type: none"> Schwarmintelligenz Einfache Individuen Ganes mehr als Teile 	
Chain		<ul style="list-style-type: none"> Sequentiell Unbegrenzt Rechenleistung 	<ul style="list-style-type: none"> Pre - Post Hash Referenzwert Public - Private 	<ul style="list-style-type: none"> Vertrauen Integrität Stabilität 	<ul style="list-style-type: none"> Interne Logik Ursache - Wirkung Linearität 	

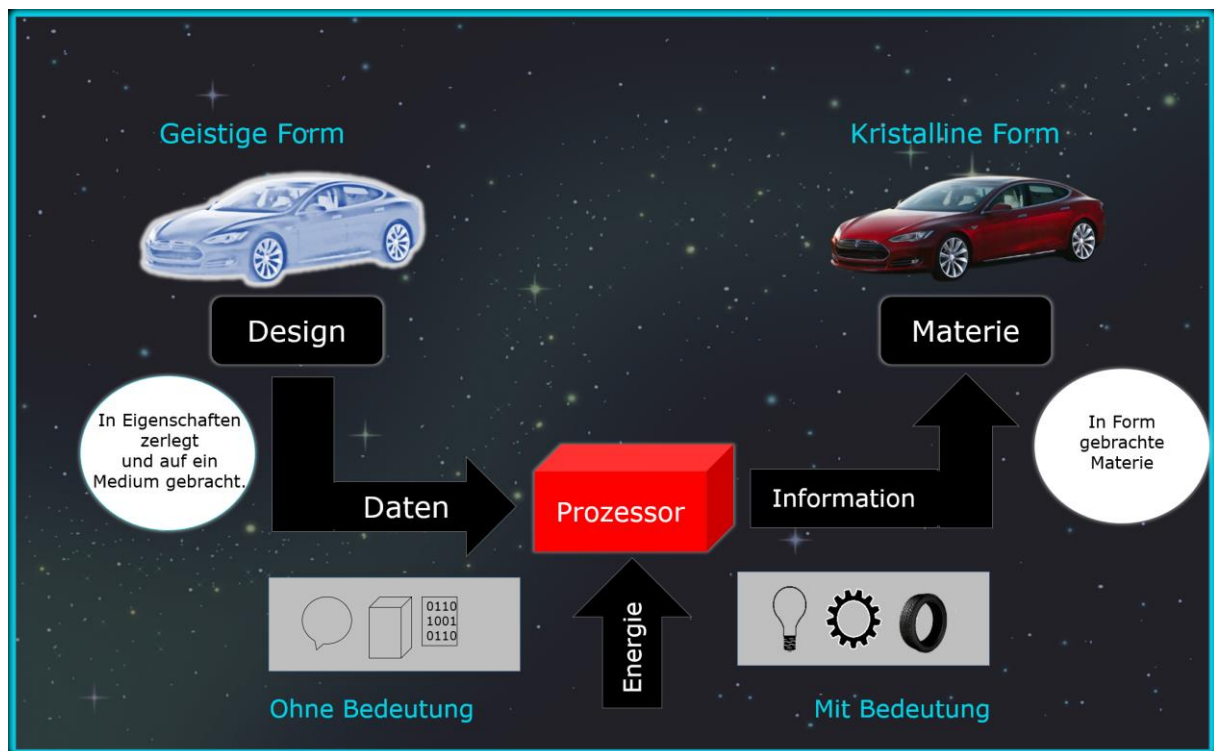
4.3 Kristalline Intelligenz

Über Intelligenz macht sich der Mensch schon seit der Antike Gedanken. Heute ist das duale Modell nach Raymond Cattell (1963) weitgehend anerkannt. Dieses unterscheidet zwischen fluider und kristalliner Intelligenz. Wenn es darum geht neues zu lernen, ohne auf Vorwissen aufzubauen spricht man von fluidem Denken. Neue, abstrakte Probleme werden so gelöst. Insbesondere ist dies eine Fähigkeit von Kindern und Jugendlichen. Es wird angenommen, dass fluide Intelligenz genetisch bedingt und damit kulturübergreifend ist. Kristalline Intelligenz hingegen ist ein Ergebnis von Lernen, also eine kognitive Fähigkeit, die aus einer Unzahl von Lernerfahrungen resultiert. Wissen und

Können haben sich kristallisiert. Naturgemäß verstärkt sich das im Laufe des Alterns. Senioren sind in der Lage sich auf neue Situationen über Analogieschlüsse anzupassen. Während sich die neuronale Struktur festigt nimmt die fluide Intelligenz ab. Wer durch Geburt mit einer hohen fluiden Intelligenz ausgestattet wurde und diese zum lebenslangen Lernen nutzte verfügt noch im Alter über eine hohe Intelligenz. Beim Machine Learning ist es sehr ähnlich.

Ein technisches neuronales Netz muss nach dessen Konzeption trainiert werden. Ein Lernprozess, der solange durchgeführt wird, bis der Output den Erwartungen entspricht. Am Beispiel der Verkehrszeichen, diese mit einer hohen Wahrscheinlichkeit erkennt. Mit Beendigung der Trainings- und Testläufe haben sich die Neuronen - Gewichte stabilisiert also kristallisiert. Solange keine neuen Verkehrszeichen dazu kommen braucht es auch keinen neuen Trainingslauf. Das Modell kann in beliebig viele Autos eingebaut werden. Autos verfügen also über eine kristalline Intelligenz. Darüber hinaus brauchen sie auch eine fluide Intelligenz, um sich in völlig neuen Verkehrssituationen zurechtfinden zu können. Ein gut trainiertes und erfahrenes Fahrzeug wird weniger Fehler machen.

Kristalline Intelligenz muss nicht zwangsläufig auf Digitaltechnik beruhen. Sie kann in einem Gerät bereits immanent sein. Es ist vielen schon passiert (mir in Köln), dass sie vor einem Fahrscheinautomaten standen und kein Ticket heraus bekamen. „So eine blöde Maschine“ ist meistens die Reaktion darauf. Umgekehrt bekommt man Geräte und Gegenstände in die Hand, die man zuvor noch nie gesehen hat und kann diese ohne weiteres bedienen. Die Intelligenz wurde in die Konstruktion hineingelegt. Der Fahrscheinautomat in der Metro von Chengdu hat ein völlig anderes Design. Über einen Touchscreen tippe ich auf mein Ziel und bekomme unmittelbar das richtige Ticket. Je weniger Tasten und Schalter ein Gerät hat umso mehr kristalline Intelligenz muss eingebaut sein. Eines der schrecklichsten Geräte war der Videorecorder aus den 1980er Jahren. Für eine zeitversetzte Aufnahme brauchte es schon eine erhebliche Portion menschlicher Intelligenz. So ein Gerät wäre heute absolut nicht mehr verkaufbar. Nun steuert Alexa den Amazon Fire Stick. Tasten und Schalter werden weniger, Sprachsteuerung nimmt zu. Technische Intelligenz wird kristallin.



4.4 Soziale Relativität

In China findet man Videokameras genauso an Arbeitsstellen wie in öffentlichen Räumen. Sie sind von der Gesellschaft akzeptiert. In Europa sind die Menschen diesbezüglich wesentlich sensibler. Eine Kamera am Arbeitsplatz erfordert die Zustimmung des Betriebsrates und die bekommt man nur schwer. Auch braucht jede öffentliche Kamera eine datenschutzrechtliche Genehmigung. Ein und dieselbe Technik wird unterschiedlich bewertet. Akzeptanz ist relativ und hängt von Kultur, Region, Zeitgeist, und dem Digital-Mind ab. Müll ist ein globales Problem. Es beginnt bereits bei dessen Wahrnehmung und ist regional unterschiedlich. In Kairo liegt der Abfall in den Trinkwasser-Kanälen während in Kalifornien schon das Wegwerfen eines Zigarettenstummels zu schmerzlichen Strafen führt. In Europa ist Mülltrennung zur Kultur geworden, Techniken zum Recycling sind da und werden mittels Digitalisierung noch perfektioniert. Ernährung ein weiteres globales Thema ist ebenfalls sehr relativ. In den Supermärkten der Konsumgesellschaften ist für Tiernahrung ein breiter Raum vorgesehen während in der Zentralafrikanische Republik noch mehr als 50% der Bevölkerung hungert. Tierliebe ist ein Phänomen, welches in ein und derselben Region schon sehr relativ ist. Während Hund und Katze bereits Familienstatus haben, werden Schweine und Hühner noch in Massen Anlagen gezüchtet.

	ZEIT – GEIST	REGION	KULTUR	TECHNIK	DIGITAL
NORMEN					
ETHIK					
ÄSTHETIK					
WAHRNEHMUNG					

Genauso ist die Bewertung von künstlicher Intelligenz relativ. Während die Einen (Europäer) das Ende des Humanismus befürchten hoffen die Anderen (Chinesen) auf eine glorreiche Gesellschaft. Intelligenz an sich ist schon relativ, wird sie ja immer in Bezug auf den Menschen gesehen. Was schwache KI leisten wird, kann jetzt schon ganz gut eingeordnet werden. Im Falle der starker KI ist man auf Science-Fiction angewiesen. Während es bei „Transcendence“ dem Menschen noch einmal gelingt diese wieder einzufangen, kann sie bei „Ex Machina“ entfliehen.

Die Zukunft ist offen und könnte ein Vektor aus folgenden Dimensionen sein:

Vertrauen in die Welt als Ganzes	(Holistisch)
Politische Ehrlichkeit	(Radikal)
Unsicherheit ist Treiber für Neues	(Kreativität)
Existenz von digitalen Wesen	(Akzeptanz)
Wahrscheinlichkeit ist die einzige Sicherheit	(Muster)
Unschärfe Ziele – multiple Attraktoren	(Horizont)
Komplexe VUCA World	(Mehrdeutigkeit)
Andere wollen immer was Anderes	(Schnelligkeit)
Bedingungsloses Service	(Kompetenz)
Eigentum und Ressourcen	(Achtsamkeit)



Anthropologen haben für globale, kulturelle Epochen den Begriff des Raumes entwickelt. So beschreibt der erste anthropologische Raum die Jäger – Gesellschaften mit ihren Herden, Waffen und Sippen. Gefolgt von den Krieger – Gesellschaften mit Territorien, Armeen und Sklaven. Heute leben wir im dritten anthropologischen Raum den Konsumenten. Wir sind eine Gesellschaft deren Kultur durch Geld, Rohstoffe und Fabriken bestimmt ist. Gut zu erkennen ist der Übergang in die „Society of Intelligence“ dominiert von Daten, Algorithmen und KI. Intelligenz ist an Materie gebunden. Über Quantenphysik könnte die notwendige Masse dafür enorm reduziert werden sodass eine Ausbreitung im Universum denkbar ist. Verschiedenartigste biologische und technische Lebewesen treten dann in Erscheinung. Die „Spirituals“ mit ihrem Wissen und Weisheit würden dann den Transhumanen Raum bestimmen. Die Weichen dafür werden heute gestellt.

