

# Einzel-VIDEO

## Rätsel Kreativität – Der fatale Grundirrtum der KI- und Hirnforschung

### Die falsche Analogie von Gehirn und ChatGPT

**Ein Willkommen an alle, die dieser Streitfrage des Jahrhunderts auf den Grund gehen wollen!**

Am besten, wir gehen in medias res: Die *elementare Grundlage* von KI gegenüber einem Großhirn ist vom Funktionsprinzip her *radikal verschieden*, ja beide Systeme funktionieren *entgegengesetzt*. Inwiefern?

Alle modernen KI-Systeme einschließlich ChatGPT kodieren Information, die verarbeitet werden soll, anhand von Zahlen bzw. von 0 und 1 – sowie logisch durch eine Entweder- Oder-Schaltung. Dieses elementare Grundprinzip bewirkt eine *absolut exakte*, kausal- und formallogische Prozeßweise. *KI verwandelt konkrete Wirklichkeit in abstrakte Mathematik und Logik*, bleibt durch *vorgegebene* Algorithmen und Schaltpläne gefesselt. Verschiedenste Module etc. können damit das Gesamtsystem zwar höchst *kompliziert* machen – aber *nie* wirklich *komplex*. (Darin besteht eine *entscheidende, aber nicht hinreichende Bedingung für menschliche Kreativität*: Weil erst Komplexität Qualitätssprünge ermöglicht, wie wir noch sehen werden). Zwar machen auch lernende und Feedback-Systeme wie ChatGPT temporäre Ergebnisse unvorhersehbar, schaffen aber genau genommen nur immer mehr *Variations- und Neukombinationsmöglichkeiten* der jeweils erreichten, menschlichen Kreativitätsstufe. *Variation* von Kognition, wie raffiniert und kompliziert auch immer, ergibt allerdings keine wahrhaft *creative* Leistung.

*Entscheidend* am technologischen System KI ist demnach, daß die Anfangsbedingungen wie auch die verwendeten Daten *absolut eindeutig und mathematisch wie logisch darstellbar* sind – dessen müssen wir uns stets gewärtig sein. Daran ändern stochastische, also wahrscheinlichkeitstheoretische Herangehensweisen nichts, weil auch sie mathema-

tisch mit exakten Einheiten operieren. – Künftige, weitaus leistungsfähigere KI digitaler Natur mag daher menschliche Fähigkeiten noch so *täuschend ähnlich* simulieren – wie bereits die Ergebnisse elektronischer Tonaufzeichnung, Drucktechniken, Filmtechniken, Holografien usw. menschlichen Eigenschaften täuschend ähneln – sie kann aber unmöglich kreativ werden, daher den Menschen nie ersetzen. Denn Kreativität verlangt nicht errechenbare, also emergente *Sprünge* der Kognition. – Eine entscheidende Frage, die wir später beantworten werden, lautet folglich: *Kennt die Natur absolut eindeutige Ausgangsbedingungen, operiert sie quantitativ-abstrakt nach mathematischen und logischen Regeln, prozessiert sie nach vorgegebenen Schaltplänen und Algorithmen?*

Wodurch nun jedes Großhirn grundlegend kreativfähig wird – im krasen *Gegensatz* zur KI – und speziell das Menschenhirn sich *gezielt* kreativ zeigt, wird schnell deutlich, wenn wir uns die *elementare* Einheit eines Großhirns näher anschauen – das Neuron – und wie es mit anderen Neuronen *wechselwirkend* prozessiert, um kognitive Leistungen zu generieren. Ein einzelnes Neuron des Großhirns besteht aus signalaufnehmenden Zuleitungen, den Dendriten; dem Zellkörper mit Kern, der diese Signale in einen elektrischen Impuls ummünzt; und drittens einem weiterleitenden Axon mit mehreren Fortsätzen, die das Einheitssignal – den Impuls – an andere Neurone weiterleiten. Die Übertragung an den Dendriten erfolgt über tausende Synapsen oder genauer synaptische Spalte auf chemischem, also keineswegs direktem Wege.

Man könnte oberflächlich betrachtet meinen, der Aufbau eines elektronischen Transistors sei doch *analog*: mehrere, wenn auch weniger Zuleitungen, eine Recheneinheit sowie die Weiterleitung, wenn auch nur eine einzige. Und diese Analogie wurde ausgerechnet von der *Koryphäe* der Komplexitätsforschung, Prof. Klaus Mainzer, auch fabriziert: Er vermochte die *Kompliziertheit* des Computers und die *Komplexität* eines Gehirns nicht zu unterscheiden. Der ausschlaggebende Unterschied liegt jedoch *nicht* in der erheblichen Differenz der *Anzahl* involvierter Komponenten – mehr Dendriten, noch mehr Synapsen, weit mehr Neurone im Hirnsystem als analoge Komponenten im Computersystem.

*Ausschlaggebend* ist vielmehr dieser Gegensatz: Die Prozeßeinheit des Computers ist *absolut eindeutig und exakt* – logisch die 0 bzw. die 1, rechnerisch eine Zahl, aber auch der verwendete Algorithmus und die Schaltpläne sind *absolut eindeutig*. *Demgegenüber* schwankt im Neural-system eines Großhirns so gut wie alles: Die Prozeßeinheit besteht nicht

in exakt und eindeutig *verdrahteten* Neuronen, die entweder *ein und dasselbe* elektrische Aktionspotential empfangen oder nicht empfangen. Prozeßeinheit ist anfänglich ein *probabilistisches*, neuronales Muster, das unvorhersehbar *schwankt*, und *gleichzeitig* mit analog uneindeutigen Mustern *wechselwirkt*. Wechselwirkung in Makrosystemen bedeutet aber: Winzigste Veränderungen werden iterativ, also durch Wiederholung, verstärkt. Zweiter Wesensunterschied: Diese Muster entsprechen primär *Qualitäten*, erfassen Qualitätseigenschaften – wie eine komplexe Wahrnehmung, aber auch Bedeutung usw. – nicht primär durch Zahlen oder durch Ja-Nein-Logik: Sie evolvieren durch einen permanenten Versuch-Irrtumsprozeß.

Anders gesagt: Ein noch so *kompliziertes* Computersystem sogar des Word Wide Web oder das von ChatGPT prozessiert kausallogisch und *linear*, weil es *eindeutige* Eingaben bekommt und anhand mathematischer und logischer Verfahren für den Rechner *eindeutige* Ergebnisse liefert, auch wenn dies bei ChatGPT durch Deep-Learning und Feedbacks sehr verschiedene sein können; sie sind *errechnet* und *proportional*, auch auf statistischem Wege *qualitativ vorhersehbar*. Die konkrete Wirklichkeit stellt *entgegengesetzt* ein hyperkomplexes System mit lauter *uneindeutigen* Parametern dar, das daher stets *wechselwirkend* eine nichtlineare und *prinzipiell unvorhersehbare* Veränderung, ja qualitative Entwicklung vollzieht. Wechselwirkung in einem Makro-System hebt das Ursache-Wirkungs-Prinzip gewissermaßen auf, ersetzt es durch die Unberechenbarkeit von chaoträchtiger Komplexität.

Dieser Wirklichkeit *entsprechend* prozessiert auch ein noch so einfaches Gehirn *wechselwirkend* und *nichtlinear*, weil es anders eine noch komplexere Umwelt gar nicht erfassen könnte. Warum? Jedes Großhirn zumindest liefert nämlich selbst unberechenbare und unvorhersehbare, auch radikal neue Ergebnisse, die *sprunghaft* auftreten können. Und zwar, weil die Reize der Sinneswahrnehmungen ständig *schwanken*, weil die Tausende von Aktionspotentialen, die die Synapsen weiterleiten, ständig *schwanken*; weil die Synapsen durch diesen veränderlichen Gebrauch *schwanken*, indem sie gestärkt oder geschwächt werden; weil das neuronale oder synaptische Muster, das durch zehntausende Synapsen von hunderten oder tausenden Neuronen für nur eine Komponente beispielsweise des Sehens gebildet wird – der Kontur, der Helligkeit, der Bewegung usw. – ständig *schwankt*, also probabilistischen Charakter besitzt.

*Kurz:* Es gibt keinerlei *eindeutige, fixe* Ausgangsgrößen. Und diese vielen, ständig veränderlichen, neuronalen Muster, sogar wenn sie nur eine einfache, kognitive Leistung ausmachen, *wechselwirken* sowohl untereinander als auch mit den genauso uneindeutigen Neuralmustern vieler, anderer kognitiver Leistungen. Kognitionsleistungen, die erst *durch Chaosphasen hindurch* koordiniert eine höhere, kognitive Leistung wie einen Lernvorgang oder eine Vorausschau *evolvierten*.

Naheliegenderweise wird an dieser Stelle der Einwand erfolgen: Komplexe Systeme von Natur und Gesellschaft – wie etwa Wetter und Klima, die Plattentektonik, der Verkehr, der Weltmarkt usw. – zeichnen *trotzdem* vorrangig stabile, dauerhafte und regelhafte *Ordnungszustände* aus. Demgegenüber müßte das eben offenbarte Bild der schwankenden Komponenten eines Großhirns nahezu ausschließlich chaotische Prozesse erzeugen. Flüchtig betrachtet, mag dies so scheinen. Und wirklich führen alle genannten Systeme der Natur und Gesellschaft ziemlich *periodisch* in *Chaosphasen* – ja wir erleben gerade hautnah, daß der Mensch das bislang ziemlich stabile Fließgleichgewicht des Klimas so massiv stört, daß chaotische Ereignisse wie Wetterextreme und langanhaltende Dürren respektive Regenperioden immer häufiger werden.

Das *Entscheidende* an allen komplexen Systemen von Natur und Gesellschaft ist allerdings nicht, ob *mehr* Ordnungs- oder *mehr* Chaoszustände herrschen; entscheidend ist, daß ihre Ordnungszustände ebenso wenig *absolut* kausallogisch hergestellt werden, wie ihre Chaosphasen mathematisch nicht exakt berechnen- und vorhersehbar sind. Ordnung *versus* Chaos in Natur und Gesellschaft zeigen sich *konkret* als *realer Widerspruch*, so daß ständig ein Gegensatz *aus dem andern* jeweils *hervorgeht*. – Nicht unwichtig für das Naturverständnis ist, wie schon angedeutet: Je näher man hinsieht, erweisen sich *sämtliche* Makrosysteme von Natur und Gesellschaft als komplex und daher als letztlich nicht exakt berechenbar – zumindest alle Systeme mit mehr als zwei Komponenten nicht.

Für Laien zumal stellt sich somit die Gretchenfrage: Die Gesamtinterpretation von Sinneswahrnehmungen, die weitgehend korrekte Sprache, das logische und analytische Denken usw. sind alles Kognitionsleistungen, die *ziemlich stabile Ordnungszustände* aufweisen. Wie können dann solche kognitiven Ordnungszustände aus dem stets chaoträchtigen Wechselwirkungsprozeß vieler neuronaler Muster *dauerhaft* gewonnen werden – da sie gerade *nicht* das exakt *errechnete* Resultat aus eindeutigen Ausgangsgrößen sind, wie die Resultate digital funktionierender

Computer? – Wer sich bereits mit den staunenswerten Phänomenen der Evolution toter und lebendiger Materie beschäftigt hat, kennt ganz allgemein die systemtheoretischen Stichworte als Antwort: *Selbstregelung*, *Selbstorganisation* und *Selbstselektion* bzw. der Versuch-Irrtumsprozeß der Systemevolviierung.

Das Phänomen der *Selbstregelung* tritt vom frühen Universum an auf, wenn zum Beispiel eine Vielzahl erster Sterne sich unter dem Einfluß von Gravitation und Schwarzen Löchern zu Balken-, Spiral- oder Elliptischen Galaxien ordnet. Selbstregelung tritt im Tierreich auf, wenn Jäger und Beutetiere das Fließgleichgewicht ihres Bestandes selbst herstellen und in der Marktwirtschaft, wenn Angebot und Nachfrage ein Schwanken um das Bedarfslevel vollziehen. – Meist mehrere solcher spezifischen Selbstregelungsprozesse führen zur *Selbstorganisation* von toter wie lebendiger Materie: wie zur Selbstorganisation eines Sonnen- und Planetensystems, zur Selbstorganisation einer lebenden Zelle mit Kern; und aus der Gesellschaft kennen wir die Selbstorganisation von Parteien, Verbänden, Gewerkschaften usw.

Mehr oder minder komplexe Ordnungszustände solcher Selbstregelungs- und Selbstorganisationsprozesse nehmen *optimierte Ordnungszustände* an, indem sie weiter *evolviieren*; das heißt: verschiedene Varianten einfacherer Ordnungszustände entwickeln sich durch Versuch und Irrtum bzw. Selektion auch zu höheren Ordnungszuständen, die an die bestehenden Rahmenbedingungen besser angepaßt oder effektiver sind: So evolviieren Generationen von Sternen aus purem Wasserstoff zu Sonnen- und Planetensystemen mit einer Vielzahl von Elementen und Makromolekülen; so evolviieren einzellige Bakterien zu Vielzellern, diese zu Organismen und diese wiederum zu Pilzen, Pflanzen und Tieren, die daraufhin zu verschiedenen Reichen, Familien und Arten von Pilzen, Pflanzen und Tieren evolviieren.

Menschliche Gemeinschaften dagegen *werden* nicht mehr evolviert, sondern *entwickeln sich selber* – weil sie aus *denkautonomen* Einheiten bestehen, aus *Ziele zentral formulierenden*, also bewußten Menschen; aus kleinen Gruppen gehen deswegen *mutationsunabhängig* höhere, soziale Formen wie Stämme, Ethnien, Kulturen, Völker, Staaten und Zivilisationen hervor. – Wie wir aber von toter Materie und vormenschlichem Leben wissen, setzen deren zunehmende *Ordnungszustände* durch Selbstregelung, Selbstorganisation und Evolviierung keineswegs menschliche Bewußtheit voraus; höhere Ordnungszustände der Materie entstehen vom Urknall an – siehe das Atom, verschiedenste Elemente,

anorganische und organische Moleküle bis zur lebenden Zelle – auf zunächst *rein selbstregelndem, selbstorganisatorischen* und *evolvierenden* Wege.

Und genau diese allgemeinsten Prozeßeigenschaften der Selbstregelung, der Selbstorganisation und der Evolvierung sind es bei neuronalen Mustern, die aus nichtlinearen, chaoträchtigen Neuralprozessen *auch* immer stabilere und dauerhaftere Ordnungszustände der Kognition generieren. *Wir erkennen: Ein Großhirn – im eklatanten Gegensatz zur KI – prozessiert auf der Ebene von Neuralmustern grundlegend analog zur Materieevolution überhaupt – evolvierend per Versuch und Irrtum –, bezieht daraus seine Leistungsfähigkeit.*

Natürlich werden dabei spezifische, kognitive Funktionen durch spezialisierte, neurophysiologische Strukturen bereits *angebaut* – sensomotorische Wahrnehmungen durch den Neocortex, Gedächtnisleistungen durch den Hippocampus, Gefühlsregungen durch das limbische System. Aber noch so viele Rückkopplungsschleifen durch das Konnektom, den Leitungsbahnen also, zwischen den vielen, hochdifferenzierten Arealen des Gehirns vermögen nicht die *schon temporär unendlichen, beliebig flexiblen und variablen Möglichkeiten des Denkens* und seiner phantastischen Inhalte zu erklären, die prozessieren, ehe eine Plastizität des Gehirns wirksam würde; vor allem nicht die *autonomen Denkformen* der Vorstellung, des Vorausschauens, des Planens usw. Diese verlangen nämlich eine von spezifischen, neurophysiologischen Strukturen wie dem Neocortex oder dem Kleinhirn unabhängige, intrakortikale *Prozeßkapazität* – die der unspezifische Assoziationscortex bereitstellt. Nicht umsonst ist der Assoziationscortex von Homo erectus zum Menschen auf bis zu 80 % des verdoppelten Großhirnvolumens angewachsen.

Diese zwangsläufig ordnungsbildenden Prozesse der Selbstregelung, Selbstorganisation und Evolvierung von anfänglich uneindeutigen, neuronalen Mustern der Kognition, die aufgrund ihrer Wechselwirkungen chaosnahe sind, lassen allerdings das Menschenhirn gegenüber Rechnern äußerst umständlich und behäbig erscheinen. Wo der elektronische Rechner zwar ungeheuer viele, aber absolut exakte, logische Operationen mit eindeutigen Eingaben ausführt, muß das Gehirn probabilistische Qualitätsmuster erst selbstregelnd stabilisieren, muß die bei der Selbstorganisation stattfindenden Wechselwirkungen einem Versuch-Irrtumprozeß unterziehen, um stabile Ordnungszustände kognitiver Funktionen zu evolvieren – die sofort erneut einem destabilisierenden Wechselwirkungsprozeß mit ständig veränderter Wahrnehmung unterworfen

werden. Doch der *scheinbare* Nachteil der Uneindeutigkeit neuronaler Muster und der sich ins Chaos verzweigenden Selektionswege erweist sich als unersetzlicher Vorteil: Gerade dadurch bleibt jede gedankliche Vorstellung, jede Assoziation, jeder Vergleich, jedes Wort, jeder Satz, jeder Gedanke *beliebig flexibel und variabel*, lassen sich alle kognitiven Komponenten jeder veränderten Situation und jeder noch so unerwarteten Aufgabe anpassen. – Damit sind wir der rätselhaften Kreativität bereits nähergekommen.

\*

Nun stellen zwar die durch neuronale Musterselektion evolvierten Prognosen, Lernerfolge, Projektentwürfe, Sprechvarianten usf. bereits *höhere Kognitionsleistungen* dar, aber sie verbleiben in der Regel trotz neu entstehender Denkinhalte auf einer bestimmten, qualitativen Kognitionsstufe. Sie sind noch nicht  *kreativ* in dem Sinne, als daß sie auf einem Gebiet wie der Kultur, der Technologie, der Wissenschaft oder der Gesellschaft sofort einen *Entwicklungssprung* auslösten.

Wenn somit erste, bäuerliche Gemeinschaften zu töpfern begannen und dazu übergingen, dünnere und geglättete Tongefäße zu verfertigen, so *variierte* das die Töpfertechnik – revolutionierte sie aber nicht. Alles Töpfern vollzog dagegen einen nicht vorhersehbaren Qualitätssprung, als eine sich drehende Töpferscheibe entstand. Wenn singuläre Schriftstücke in Klöstern oder Schreibschulen zig-fach kopiert wurden, so war das eine bloß graduelle und absehbare Verbesserung des Bekannten; genauso waren ornamentale und bildliche Ausschmückungen vorhersehbar eine Variation des Bekannten. Mit Gutenbergs maschinell, immer gleichwertigen und massenhaften Buchdruck wurde dagegen ein qualitativer Sprung vollzogen, der rein graduell auf der vorherigen Grundlage nicht vorherzusehen war. Wenn die Erbauer von Stonehenge und die Schöpfer der Himmelscheibe von Nebra den Himmel beobachteten, wenn die Priester von Babylon und Altägypten diese Beobachtungen mathematisch formulierten und wenn Aristoteles diese Beobachtungen mittels Logik einer rationalen Analyse unterzog, so stellten die Resultate dessen dennoch lediglich Varianten der Spekulation dar. Wenn dagegen Galileo Galilei Naturbeobachtung, handwerkliche Erfahrung, Mathematik und systematisches Experiment verband, so vollzog er damit den qualitativen Umbruch zur systematischen Wissenschaft, der jahrtausendlang unvorstellbar war. Und eins ihrer Ergebnisse, die naturgesetzliche Unterscheidung zwischen dem Gewicht und der Trägheit von Masse,

bildete prompt einen unvorhersehbaren Kognitionssprung – gegenüber Aristoteles vor allem.

Endlich vollzog gesellschaftliche Gesamtentwicklung einen kreativen Qualitätssprung vom schier endlosen Dasein als Jäger und Sammlerinnen zur landwirtschaftlichen Produktionsweise und von dieser zum industriellen Kapitalismus mit seinen technologischen Revolutionen. Zwar ist längst erkennbar, daß globales, unbegrenztes Warenwachstum destruktiv, ja selbstmörderisch wirkt; doch der technologische Qualitätssprung aus der Verbindung von Mensch und KI bleibt unvorhersehbar – wenn auch unvermeidlich.

Damit soll gesagt sein: Nicht alles, was *neu* oder *anders* ist, was lediglich neu durch x-beliebige Variation und Kombination von bereits Bekanntem erscheint, ist schon deswegen *kreativ*. *Wahrhaft kreativ* sollten wir nur nennen, was *rein graduell* auf vorheriger Grundlage nicht erreichbar wäre, was *unmöglich* logisch oder mathematisch aus bisherigen Erkenntnissen *ableitbar*, was also *prinzipiell* nicht vorhersehbar ist – aber paradoxerweise dennoch stets eintritt, wenn die dazu nötigen Rahmenbedingungen bestehen, was also dennoch *gesetzmäßigen* Charakter besitzt. Kreatives kann kein *reiner* Zufall sein – auch wenn ein Zufall sich oft als hilfreich erweist. Und: Wir sollten deswegen nicht alles kreativ nennen, was lediglich eine Neuigkeit durch Variation und Kombination von bereits verschiedentlich Bekanntem ist, weil dann der *entscheidende Qualitätssprung* unverstanden bleibt. – Wie aber gelingt dem Menschenhirn kreatives Denken?

Statt mittels Oberflächenphänomenen lediglich zu schildern, was neu und angeblich kreativ sei, versetzen uns die bisher gewonnenen Einsichten in die Lage, genauer zu bestimmen, was bereits die Evolution toter Materie *objektiv kreativ* macht. Die moderne Kosmologie sagt uns, daß geringfügigste Dichteschwankungen in der homogenen und isotropen Verteilung bloßen Wasserstoffs im frühen Universum durch die gravitative Wechselwirkung Grundlage für die Verdichtung von lokalen Wasserstoffwolken waren. Deren rein graduelle Zunahme zündete ab einer nicht im Voraus berechenbaren Temperatur und Druck die Kernfusionsprozesse erster Sterne zur Heliumbildung. Eine Unzahl auf diese Weise entstandener Sterne führte selbstregelnd zur Bildung erster Galaxien. Die rein mathematisch und physiktheoretisch gesehen *vollkommene* Symmetrie eines homogen und isotrop mit vorwiegend Wasserstoff erfüllten Universums erleidet also durch die graduelle Verstärkung von zufällig winzigsten Dichteschwankungen einen *Symmetriebruch*. Diese



Asymmetrie mündet in den *Phasenübergang* – sprich unberechenbaren *Qualitätssprung* – vom Aggregatzustand reinen Gases zum flüssigen Aggregatzustand des Plasmas entstehender Sterne, also geballten Ruhekörpern.

Erstaunlicherweise finden wir allgemeinste Kreativitäts-Merkmale, die wir oben bei Kognitionsprozessen von Großhirnen festgestellt haben, bereits bei der Evolution toter Materie vom Urknall an. Der Urknall selbst geht aus einem *Symmetriebruch* des Quantenvakuums hervor, ist der Phasenübergang oder *Qualitätssprung* meist gleichgewichtiger Quantenfluktuationen des Vakuums. Analoges gilt für das Entstehen der Gravitationseigenschaft, wie für das Entstehen von Materie im *theoretisch* vollkommenen Gleichgewicht mit Antimaterie, wie für die Nukleosynthese (also die Entstehung von Atomkernen), wie für die Trennung von energetischer Strahlung und der Ruhemasse entstehender Atome. Stets wird *unberechenbar* die vorherige Symmetrie gebrochen, das *scheinbar vollkommene* Gleichgewicht wird durch rein graduelle Zunahme eines Parameters – wie Temperaturabnahme, kosmische Inflation, kontinuierliche Raumausdehnung – zum schließlich unhaltbaren Ungleichgewicht, worauf ein unvorhersehbarer Phasenübergang oder Qualitätssprung erfolgt und ein neuer, höherer *Symmetriezustand* eintritt.

Solange dies nicht als starre Schablone verstanden wird, die man jedem Symmetriebruch überstülpt, könnte man den Kreativprozeß auf folgende Formel bringen: Unaufhaltsame, *graduelle Zunahme* eines Parameters – Erreichen eines nicht berechenbaren, *kritischen Systempunktes* – unvermeidlicher *Phasenübergang* oder *Qualitätssprung* – unvorhersehbar *neuer Symmetriezustand*: Solch ein Ablauf kennzeichnet die *objektive Kreativität* in der Evolution toter Materie. Denn trotz der rauschenden Erfolge der theoretischen Physik in der modernen Kosmologie, sind die Symmetriebrüche und Phasenübergänge eines in Qualitätssprüngen evolvierenden Universums *prinzipiell* nicht errechenbar. Deshalb wundern sich die mathematikgläubigen Astrophysiker Lesch und Gaßner über die Differenz zwischen theoretischer Physik und konkreter Wirklichkeit folgendermaßen:

Gaßner: „Nach und nach würden alle Teilchen mit ihren Antiteilchen zerstrahlen und aus der Ursuppe würde eine langweilige Photonen-suppe, wenn nicht, tja, wenn nicht das Universum ein unerklärliches Faible für Materie hätte. Tatsächlich bleibt am Ende im Meer der Kosmischen Hintergrundstrahlung ein wenig Materie übrig. Aus etwa einer Milliarde Teilchen findet jeweils eines kein Antiteilchen. Die einen nennen es einen Webfehler, die anderen einen Schmutzef-

fekt. Tatsache ist: Aus diesem geheimnisvollen Überschuss entstehen eines Tages alle Sterne und Galaxien, unser Heimatplanet Erde und auch wir.“

Lesch: „Bin ich jetzt die Folge eines handwerklichen Webfehlers? Das ist ja nicht gerade berauschend. ...“

All das sind natürlich nur Details, aber dieser Webfehler in der Materie und Antimaterie, das ist schon – wie ich meine – ziemlich erschütternd. Dass da so etwas ganz Kleines – ein Hauch von Asymmetrie – ein Hauch von einem Ungleichgewicht ist. Und nur deswegen gibt es uns überhaupt. ...“ („Urknall, Weltall und das Leben“ S. 91 f.)

Aber alles, was *wir* bisher lernten, verrät uns: Das Universum hat kein „Faible“, macht keine „handwerklichen Webfehler“ oder produziert „Schmutzeffekte“. Und schon gar nicht handelt es sich beim „Hauch von Asymmetrie“ um ein „Detail“, sondern haarscharf um die *Essenz* aller Materieevolution – bis hin zur Kreativität des Menschen: nämlich um die *unmittelbare Einheit* von Unbestimmtheit und Bestimmtheit, von Symmetrie und Asymmetrie, von Quantität und Qualität jeder Seinsstufe – vom Quantenvakuum an; ein Quantenvakuum, das immerhin die prinzipiell unerreichbare Nullpunktenergie durch unendliche Quantenfluktuationen im Durchschnitt doch herstellt. Diese Unmittelbarkeit – siehe Unbestimmtheitsrelation des Energiequants, siehe Äquivalenz sprich Identität der Gegensätze von Energie und Masse – schließt die formale Logik realitätswidrig aus. Wegen der Realität solcher Widersprüche muß bewegte Materie jedoch weg vom Gleichgewicht evolvieren und dabei immer höhere Qualitätsstufen kreieren.

Diese Einsicht bleibt aller etablierten Wissenschaft verwehrt, die dem unbewiesenen Dogma oder Glauben der *Wesensübereinstimmung* von abstrakter Mathematik und konkreter Wirklichkeit erliegt. Zweifelsohne wären die grandiosen Erfolge exakter Naturwissenschaft ohne das grandiose Instrument Mathematik undenkbar. Tatsächlich aber ist und bleibt Mathematik lediglich ein hocheffizientes *Hilfsmittel*, das die Wirklichkeit reduziert auf eine Idealform erfassen kann – etwa wie Sprache höchst unvollkommen die Bedeutungstiefe von Gedanken. In Wahrheit nämlich *eliminieren* Mathematik und Logik durch ihre irrealen Absolutsetzung der Selbstidentität der Dinge deren realen Widerspruchscharakter – machen die Welt zwar *quantitativ* berechenbar, handeln sich dafür aber die Möglichkeit des logischen Widerspruchs ein, des ‚ein Drittes gibt es nicht‘; und sie entstellen Evolutionsstufen durch kausallogische Abfolge. Vor allem verlieren Mathematik und Logik dadurch die Fähig-

keit zur Kreativität, das heißt zu *qualitativen* Entwicklungs-Sprüngen. Daher bleibt es der kreative Mensch, der auch Mathematik und Logik nur durch unkalkulierbar neue Axiome weiterentwickeln kann. (Eine Antwort auf den berechtigten Einwand, warum Mathematik bei einfachen Materie-Systemen trotzdem so erfolgreich ist, sprengte hier den Rahmen. Allerdings scheitert sogar Mathematik zumindest bei allen komplex evolvierenden Systemen – wie etwa biologische Evolution, Klima, Gesellschaft, Wirtschaft usw.) – Zumindest hat die oben gestellte Grundsatzfrage ihre Antwort bereits gefunden: *Qualitätsdominierte Wirklichkeit von toter Materie, Leben und Gesellschaft evolviert unberechenbar komplex, ist in ihren Symmetriebrüchen durch rein kausale Logik und quantitätsdominierte Mathematik prinzipiell nicht erfassbar.*

Diese *objektive Kreativität* schon von toter Materie brachte als nächsten, gewaltigen Symmetriebruch Leben hervor, der sich durch den Qualitätssprung zur selbsterhaltenden Replikation auszeichnet. Mit der biologischen Evolution lernen wir objektive Kreativität bereits in der organisierten Form des real widersprüchlichen Mutations-Selektionsprozesses kennen: Um einen spezifischen Organismus zu erhalten, evolviert auf dem Zufallswege eine *unvorhersehbar* besser angepaßte Art. Und diese unerschöpflich dynamische Kreativität biologischer Evolution nimmt mithilfe des Qualitätssprungs zur Bewußtheit eine noch höhere Stufe zur bewußten Kreativität des Menschen, welcher Kreativität erstmals *gezielt vorausschauend* entwickeln kann. Gegenüber rein unbewußter, tierischer Kognition ein weiterer Symmetriebruch.

Bewußtheit selber entstand noch als *objektiv* kreative Leistung beim genetischen Evolvieren von Homo erectus zu Homo sapiens. Oben haben wir bereits auf das enorme Wachstum des unspezifischen Assoziationscortex verwiesen, dessen gigantische Kapazität für intrakortikale Versuch-Irrtumsprozesse zwischen neuronalen Mustern verschiedener, kognitiver Einzelleistungen vorteilhaft war. Die anfänglich noch uneindeutigen, weil probabilistischen Neuralmuster, wurden selbstregelnd und selbstorganisatorisch zu stabilen Musterattraktoren des Neuralsystems evolviert. Mit dem stetigen Wachstum des Assoziationscortex über 2 Millionen Jahre und den damit sehr langsam steigenden, kognitiven Leistungen schwoll aber im Großhirn die Flut an stabilen, neuronalen Musterattraktoren exponentiell an.

Auch im Fall der Hominisation wurde eine immanente Systemschranke erreicht: Indem die relativ große Menge an stabilen Musterattraktoren der Kognition wie eine Barriere sich über die weit größere Menge der

teils chaotischen Selbstregelungs-, Selbstorganisations- und Evolvierungsprozesse probabilistischer Neuralmuster legte, entstand an einem Kippunkt ein neues, *konträres* Neuralsystem zu den stets unbewußten Basisprozessen neuronaler Wechselwirkungen. Dieses zusätzliche Neuralsystem unterlag nicht mehr chaoträchtigen Selbstregelungsprozessen, sondern die stabilen Musterattraktoren etablierten einen *dauerhaften Systemzustand* neuronaler Autonomie. Mit ihm schaffen vorgestellte Kognitionsleistungen zunächst der sinnlichen Wahrnehmung ein zweites, reduziertes *Wissen über* die Umwelt, das nur noch kausallogisch und linear prozessieren kann und als bewußt erlebt wird. Erstmals kann ein Gehirn von seinen Wahrnehmungen *zusätzlich* wissen, sie sich vorstellen, weiß ein Teil-Ich damit von seiner individuellen Identität. Tierische Wahrnehmung und Aufmerksamkeit kann sich dagegen nicht selbst als solche selbst erkennen, bleibt unbewußt.

Bewußtheit – also die *bloße Potenz* autonom denken zu können –, eröffnet einen winzigen Freiheitsgrad, den wir als freien Willen verstehen, der selbstverständlich keine *absolute* Freiheit bedeuten kann. Gleichzeitig nämlich wird die tatsächlich komplexe Umwelt weiterhin nichtlinear prozessierend vom weit überwiegenden Anteil unbewußter, weil chaoträchtiger Neuralprozesse wahrgenommen und interpretiert, was autonomes Denken stark einschränkt. Dennoch: Mit der unvorhersehbar möglich gewordenen Denkautonomie wurde die bisherige, entwicklungsunfähige Funktionsweise tierischer Kognition revolutioniert: Durch die vom Menschen an mögliche Wechselwirkung zwischen den unbewußten, selbstregelnden Kognitionsleistungen von Unten mit den kausallogisch steuernden Kognitionsleistungen bewußter Denkautonomie von Oben – die als bewußtes Teil-Ich erlebt wird – wurde eine eigenständige, grenzenlos kreative Kognitionsentwicklung möglich. Aber wie genau?

Grundlegend stellt sich die Frage, woher der unberechenbar phantastische Stoff für kreative Qualitätssprünge der Kognition kommt? Das mit fixen Kognitionselementen hantierende kausallogische Denken, das nur langsame und lineare Schritte vollzieht, kann bestenfalls Bekanntes variieren und neu arrangieren, nicht aber alleine irrealer Lösungen kreieren. Was die zufälligen Dichteschwankungen in der kosmischen Hintergrundstrahlung und die zufälligen Mutationen der Erbsubstanz bedeuten, bedeuten für die bewußte Kreativität des Menschen die paradoxen, absurden und chaotischen Bruchstücke des Unbewußten: Weil durch die chaosnahen Selbstregelungs- und Selbstorganisationsprozesse uneindeutiger Neuralmuster beim Evolvieren kognitiver Leistungen jede spätere Ordnung, jede Regel, jede Gewohnheit *gebrochen* wird, herrscht der

*Zufall* vor, sind die unvorstellbarsten Phantasmen möglich. Welche kuriosen Versatzstücke diese nichtlinearen, sich verzweigenden Evolvierungsprozesse kreieren, verraten uns die winzigen, bewußt gewordenen Fenster ins Unbewußte: der Traum, das Dahindämmern, das ziellose Sinnieren, der Tagtraum, aber eben auch urplötzliche Einfälle, Heureka-Momente, Visionen etc. Da sie einem dominanten chaotischen, weil komplexen Neuralprozeß entstammen, bleibt dieser Kreativ-Stoff prinzipiell unberechenbar und unvorhersehbar. Doch er kann fruchtbar gemacht werden.

Erfahrungsgemäß verpuffen solche spontanen Eingebungen oder Splitter von Phantasmagorien in der Regel, werden nicht weiterverfolgt, so wie in der biologischen Evolution eine einzelne Mutation verpuffen würde, wenn ihr nicht viele weitere folgten, die durch die Umwelt gewissermaßen bewertet werden. Was in der biologischen Evolution die jeweils bestimmte Umwelt und ein langwieriger Mutations-Selektionsprozeß leisten, leisten beim kreativen Denken und Handeln die Kritik der Vernunft und die Kontrolle durch das Experiment oder die praktische Erfahrung – also kognitive Wechselwirkung. Beides – ständiges Hinterfragen eines phantastischen Einfalls, und ständiges Überprüfen unter veränderten Bedingungen – hat *Denkautonomie* zur Voraussetzung, also Bewußtheit. Ansätze zum vernünftigen Handeln sind schon bei höheren Tieren erkennbar – doch zu absoluten Kriterien und Prinzipien kann Vernunft nur durch grenzenlose, abstrakte Zuspitzung gelangen, was prinzipielle Autonomie im Denkprozeß erfordert, also Bewußtheit. Das prinzipiell absolut freie und beliebig langanhaltende Vorstellungsvermögen liegt dem Erleben von Bewußtheit zugrunde und mutiert ein genetisch bedingtes Tier zur Einzigartigkeit menschlicher *Selbstentwicklung*.

Subjektive Kreativität des Menschen setzt die objektive Kreativität aller Materieevolution mittels des Evolvierens neuronaler Muster extrem beschleunigt fort – und durch die bewußte Denkautonomie auch noch zunehmend gerichtet und gezielt. Man könnte diesen komplexen Kognitionsprozeß vereinfacht so darstellen: Das extrem wechselwirkende, daher chaosträchtige Neuralsystem des Unbewußten liefert einen unerschöpflichen Vorrat an unberechenbaren Kognitionsbruchstücken; soweit der Zufallsfaktor. Greift das bewußte Denken dieses Kreativpotential auf, unterwirft es langwieriger, gesellschaftlicher Erfahrung – graduell wachsend – und forciert diesen unbewußten Prozeß bewußt durch das prüfende Experiment begleitet von logisch-analytischer Kritik, so wächst die Wahrscheinlichkeit eines kreativen Qualitätssprung der Kognition: nicht spezifisch vorhersehbar, aber notwendig.

*Noch komprimierter:* Wie die Wechselwirkung des Zufalls genetischer Mutationen mit den objektiv steuernden Rahmenbedingungen einer differenzierten Umwelt früher oder später Qualitätssprünge der Artenbildung hervorbringt – ganz analog bringt die Wechselwirkung der chaotischen Phantastik des Unbewußten mit den bewußt steuernden Rahmenbedingungen des gesellschaftlichen Experiments und der Vernunft Kreativsprünge der Kognition hervor.

Um die lange Analyse von ChatGPT versus Menschenhirn auf den Punkt zu bringen: Was fehlt der Computer-KI grundlegend zu menschlicher Kreativität? Erstens die Uneindeutigkeit der Informationseinheiten. Zweitens das Evolvieren von Qualitätsmustern der Information zu höheren Kognitionselementen. Drittens die Wechselwirkung zwischen chaotischen Bruchstücken höherer Kognition mit gesellschaftlicher Erfahrung und rationaler Kontrolle zu Qualitätssprüngen der Kognition, also zur subjektiven Kreativität. Noch griffiger: Die mathematische und logische Reduktion uneindeutiger, komplexer Wirklichkeit auf eindeutige und kausallogische Prozesse vertreibt den realen Widerspruchscharakter der Wirklichkeit, der zwangsläufig Kreativität evolviert.

ChatGPT stellt durchaus einen erheblichen Fortschritt gegenüber bisheriger KI dar, weil sie durch die Vereinfachung des Deep-Learning-Systems auf schlichten Probabilismus und durch permanente Feedbacks die Ähnlichkeit und Schnelligkeit beim Simulieren menschlicher Kognition gravierend erhöht hat. Da aber ihre systemische Grundlage das digitale Verarbeiten von als eindeutig verstandener oder auch von statistisch erfaßten Eingaben bleibt, da sie also lediglich mathematisch gewonnene Variationen und Neukombinationen dessen als Antwort liefern kann, was der Mensch ihr an kreativen Leistungen vorgibt, kann sie selbst unmöglich kreativ werden, nie den Menschen von Grund auf ersetzen.

Um abschließend ein etwaiges Mißverständnis aus dem Weg zu räumen: Indem aufgezeigt wurde, daß das Großhirn (erst recht das menschliche) radikal anders wie jeder Computer und auch wie ChatGPT prozessiert und KI-Forschung mit ihrer bisherigen Grundlage prinzipiell nie kreativ werden kann (sofern man kreativ nicht als bloß neu erkennt), sollte keineswegs behauptet werden, dem Menschen sei prinzipiell unmöglich, künstlich eine dem Menschen überlegene Intelligenz zu entwickeln; nur eben nicht auf *dominant* kausal- und formallogischer Basis. Künftige Forschung zu Künstlicher Intelligenz wird – wenn sie jemals

menschliche Kreativität toppen will – das gesteuerte Evolvieren von anfänglich uneindeutigen Qualitätsmustern zur Grundlage machen müssen.

Bis auf ein anderes Mal: ein bayerisch-herzliches Servus

Letzte Bearbeitung: 12. Oktober 2024

\*

Sammlung von Gedanken:

*Ziel:* Zeigen, daß der Mensch – wie alle Materie – kreativ sein kann, aber bewußt. - KI dagegen simuliert den Menschen - ist allerdings was formallogische Operationen betrifft viel leistungsfähiger.

*Offenes Problem:* Mit ChatGPT entwickelt sich KI - lernt und hat Feed-Back. Auch seine Ergebnisse sind nicht mehr exakt vorhersehbar. Kann es auch *kreativ* werden?

*Ausgangs-Analyse:* was ist die grundlegende Differenz zwischen KI und menschlicher Intelligenz?

KI besitzt eine rein mathematisch-logische Basis. Das impliziert:

- die Eingaben sind digital, also kausallogisch: entweder - oder, 0 oder 1.
- die Weiterverarbeitung erfolgt nach eindeutigen Befehlen, Algorithmen und rechnerisch, also mathematischen Funktionen
- ChatGPT versucht der Komplexität der Aufgaben - uneindeutige, weil sprachliche Qualitätsfragen (sobald nicht rein mathematisch oder formallogisch) auf probabilistischem Wege gerecht zu werden - simuliert also menschliche Antworten anhand des Bestands bereits geleisteter menschlicher Antworten.
- da das System durch Deep-Learning und Feed-Back fortwährend optimiert werden kann, sind mehrere Antworten auf dieselbe Frage nicht gleich, wirken also wie menschlich unvorhersehbar.

Doch diese Unvorhersehbarkeit hat nichts mit der radikal neuen Qualität kreativer Antworten beim Menschen zu tun. ChatGPT kann wegen seiner rein mathematischen Grundlage nie wirklich kreativ werden. Dies

liegt daran, daß menschliche Kreativität, wie sogar schon die objektive Kreativität aller vorherigen Materieevolution, eine entgegengesetzte Grundlage aufweist.

Worin also besteht im krassen Unterschied zur KI menschliche Intelligenz, deren höchste Form Kreativität ist?

- ihr Ausgang sind primär qualitative Größen, keineswegs kausallogisch eindeutig festgelegte Kognitionsleistungen (Sinneswahrnehmungen scheinen im Bewußtsein eindeutig zu sein, sind es aber weder an ihrer Umweltquelle noch als neuronaler Prozeß. Wie der Schein der Eindeutigkeit entsteht, wird unten bei der Erklärung der Prozeßweise eines Gehirns klar.)

- diese stets schwankenden Kognitionselemente werden durch Versuch-Irrtum zu mehr oder minder stabilen Ordnungszuständen (soweit Ähnlichkeit mit ChatGPT)

- die verschiedenen Kognitionselemente wechselwirken allerdings stets und ergeben damit einen nichtlinearen Prozeß

- die unvorhersehbaren Verzweigungen, die ins Chaos führen und aus dem heraus zufällig eine Variante sich durchsetzt, stellen die objektive Grundlage von kognitiver Kreativität dar

(KI bleibt bei der Wahrscheinlichkeit stehen und dies auf eindeutiger Grundlage)

- das Optimieren dieser Kreativitätsgrundlage, über die auch höhere Tiere verfügen, erfolgt durch Bewußtheit (was wir erst später erklären können)

Um das Grundprinzip kognitiver Kreativität zu verstehen, zeigen wir die objektiv kreative Seite aller Materieevolution: sie zeigt sich an ihren regelmäßigen und entscheidenden Symmetriebrüchen und dementsprechenden Phasenübergängen:

Die neuen Qualitätszustände, die dabei auftreten sind zwar nicht vorhersehbar und nicht berechenbar, aber paradoxerweise dennoch gesetzmäßig also notwendig.

(Einige Beispiele wie Urknall, Entstehung von Masseeigenschaft, Entstehung von Ruhemasse, von Makrokosmos, von Leben, von Gehirn)

*Kurz: Die Kreativität aller Materie, ob Energie oder Masse, gründet entweder im Zufall der Quantenebene oder im Chaos komplexer Systeme des Makrokosmos.*

Auf Quantenebene bricht der unvermeidliche Zufall jede Symmetrie und ermöglicht schließlich die irrwitzige Quantenfluktuation des Urknalls,



die Asymmetrie von Materie und Anti-Materie. Eigentlich müßte beides wieder ins Vakuum verschwinden. Aber ab einer bestimmten Größe von unvorhersehbar neu auftretenden Phänomenen wie Raum, Zeit und Temperatur, wird die Verselbständigung von Materieevolution gegenüber dem Vakuum zwangsläufig. Daß eine bestimmte Absenkung der Temperatur die Gravitationseigenschaft ausfrieren läßt, ist zwar gesetzmäßig, war aber nicht vorhersehbar, ist also objektiv kreativ. Daß weiteres Absinken der Temperatur Ruhemasse ausfrieren läßt, ist ein weiterer, kreativer Symmetriebruch, wie auch das Entkoppeln von Strahlung und Materie bei ein paar tausend Grad. Ab spätestens da wird der Zufall der Quantenebene durch das Chaos komplexer Makrosysteme *ergänzt*.

Auch die objektiv kreative Materieevolution ist also nicht das Ergebnis eines mathematischen, formal- und kausallogischen Rechenprozesses, weil die Qualitätssprünge der Symmetriebrüche unvorhersehbar, aber notwendig evolviert werden.

Zurück zum Gehirn:

- neuronale Muster sind Qualitätsmuster, keine Ja-Nein-Gebilde
- sie werden nicht nur probabilistisch in stabilere Ordnungszustände überführt, sondern vor allem durch Chaosphasen hindurch zu qualitativ neuen Kognitionsleistungen *evolviert*.

Das gilt schon für die erstaunlichen, aber unbewußt bleibenden Kognitionsleistungen höherer Tiere. Daher halten Neodarwinisten den Menschen nur für ein intelligenteres Tier – sie verstehen das sprunghaft neu entstandene Neuralsystem der Bewußtheit nicht.

Die Bewußtheit des Menschen stellt aber den radikalen Qualitätssprung zum intelligentesten Tier dar. Mit ihm ist allein der Mensch fähig, über eine bestimmte kognitionshöhe hinaus seine kognitiven Leistungen in kreativen Sprüngen unbegrenzt höher zu entwickeln - obwohl sich sein Gehirn nicht mehr substantiell ändert.

Bewußtheit ist keine spezifische kognitive Funktion, sondern nur ein neuer Systemzustand neuronaler Autonomie. Das heißt: Aus dem dominant selbstregulativen und selbstorganisatorischen Neuralsystem der Tiere heraus entsteht beim Menschen sprunghaft ein dominant von Oben steuerfähiges System anhand sehr stabil gewordener Musterattraktoren. (Wie genau, vielleicht zu viel Stoff.)

Damit lassen sich die spontanen Kreativitätsleistungen des Unbewußten kontrollieren, korrigieren und zielführend steuern (lang

vorausschauendes, flexibles planen). Chaotische Phantasien (wie beim Kind und Tier) werden also vernünftig gebändigt und genutzt.

*Damit wird endgültig klar:* Kreative Evolution gründet im *paradoxen*, real widersprüchlichen Charakter aller Elementargestalten der Materie: vom Quant über das Atom zum Leben und dem Neuron bis zum bewußt-unbewußten Menschenhirn. (Frage, wie weit diesen Widerspruch konkret nachzuweisen.)

Solange die Grundlage von KI das widerspruchsfreie Entweder-Oder ist, solange Eingaben absolut eindeutig sind, solange die Quantität der Zahl die Qualität beherrscht, so lange also keine qualitativen Sprünge evolviert werden können – solange wird KI nicht echt kreativ werden können. Variationen durch verschiedene Wahrscheinlichkeiten und Neukombinationen des Bekannten ergeben keine echte Kreativität, simulieren sie nur.

Trotzdem wird KI die Welt unvorhersehbar und phantastisch verändern: Aber eben nur aufgrund ihrer wahrhaft kreativen Anwendung durch den Menschen.