

Thomas A. Troge

Kommunikation – Kognition – Kreativität

Bevor ich zum eigentlichen Thema komme, möchte ich gerne den Begriff „Kommunikation“, unter dem als Motto das diesjährige Festival *next_generation* am ZKM in Karlsruhe steht, etwas präzisieren – sozusagen mit Ihnen darüber kommunizieren, was Kommunizieren bedeutet.

Das lateinische Ursprungswort bedeutet eigentlich „teilnehmen, etwas teilen“¹, und diese ursprüngliche Bedeutung findet sich auch wieder in der Definition des Konstruktivismus, wo nach Ernst von Glasersfeld und Heinz von Foerster² Kommunikation verstanden wird als der Versuch zweier Akteure, in die Welt des jeweils anderen einzutreten. Heinz von Foerster hat allerdings in einer früheren Arbeit auch geschrieben: „Die Aktivität des Nervensystems eines Organismus kann nicht mit einem anderen Organismus geteilt werden. Dies bedeutet, dass in der Tat nichts kommuniziert wird bzw. werden kann.“³ Wiederum im Kontrast dazu ist nach dem Verhaltenstherapeuten Paul Watzlawick jegliches Verhalten bereits Kommunikation mit einer Umwelt, demzufolge eigentlich wirklich „alles“ immer zugleich „Kommunikation“ ist, auch das Verhalten von Zellbestandteilen oder Zellen untereinander.

Der Soziologe und Mathematiker Klaus Merten hat 1977 rund 160 Definitionen von Kommunikation allein für den sozialwissenschaftlichen Bereich zusammengestellt und kommentiert.⁴ Er hat dabei klargestellt, dass es in den meisten Fällen eher um einen Prozess der „Interaktion“ geht als um „Kommunikation“, so dass man Kommunikation eher als Submenge von Interaktion konzipieren muss.

Der Kommunikationsbegriff gewann seine heutige Bedeutung wesentlich durch das berühmte Buch von C.E. Shannon und W. Weaver aus dem Jahre 1949 mit dem Titel *The Mathematical Theory of Communication*. In dieser Arbeit ging es aber eigentlich gar nicht um Kommunikation, sondern um Signalübertragung. (So hieß die Vorläuferarbeit von Hartley 1929.⁵)

Das Shannonsche Modell wurde als Modell der Signal- oder Informationsübertragung entworfen, das (zunächst) nicht nach dem Sinn des Übertragenen fragt, sondern nur nach der größtmöglichen Kapazität des Mediums einer Übertragung. Diese wird im mathematischen Sinne erreicht durch Vermeidung von Redundanz – was z. B. dazu führt, strikt serielle Musik als maximal informationsreich zu definieren, was von den meisten Hörern vermutlich nicht akzeptiert würde. Der Irrtum beruht darauf, dass die Eigenschaften des Mediums (hier: der seriellen Musik) mit der Quantität möglicher Bedeutungen verwechselt wird. Ein zweiter häufiger Irrtum besteht darin, dass die Informationsdichte oder -kapazität eines Mediums mit Semantik gleichgesetzt wird. Darauf haben schon Shannon selbst sowie Ashby in Bezug auf das Shannonsche Modell hingewiesen und erläutert, dass eine Übertragung von Information im Sinne von Bedeutung nur möglich ist, wenn a) der Sender aus dem Möglichkeitsraum von Informationen eine solche auswählt und sendet, und b) der Empfänger diese Information in seinem Informationsraum „verstehen“, d.h. einordnen oder dekodieren kann.⁶

Die Paradoxie des klassischen Kommunikationsmodells

Das heißt, Sender S und Empfänger E können im klassischen Sinne nur kommunizieren, wenn sie beide über den notwendigen Code zur En- und Decodierung der übertragenen Informationen besitzen. Diese Annahme hat aber eine Paradoxie zur Folge: Wenn S und E über einen hundertprozentig identischen Code verfügen, ist keine Kommunikation im Sinne von Informationsübertragung mehr möglich, weil alle potentiell nötigen Codes bereits auf beiden Seiten vorhanden sind und jede erneute Kommunikation eine Null-Information bedeutet.

Dieses Paradox löst sich erst auf, wenn man erstens nicht mehr von einer „Übertragung von Information“ und zweitens nicht mehr vom Vorhandensein des Codes auf beiden Seiten ausgeht als „Vorrat symbolischen Weltwissens“, sondern dem Vorschlag des Radikalen Konstruktivismus folgt, der sagt: „Der Empfänger bestimmt die Botschaft.“ Er konstruiert sie aus dem Übermittelten so, dass sie zu seinen eigenen Codes „passt“ oder, in der Ausdrucksweise Heinz von Foersters und Ernst von Glasersfelds, „viabel“ ist – gangbar durch das Dickicht der im eigenen Gehirn vorhandenen Erinnerungen über die Welt.

Damit wir uns nun irgendwie weiter über das Thema Kommunikation verständigen können, schlage ich nun vor, Kommunikation im humanoiden Sinne als „intentionale aktive Übermittlung von Bedeutungen“ zu definieren. Intentional heißt hier, dass eine von zwei Absichten besteht: entweder das „Senden“ einer Bedeutung mit dem Wunsch, der Empfänger möge diese möglichst gut „verstehen“, oder das Suchen nach Empfang einer Bedeutung (im Sinne des Findens der Lösung einer Frage oder eines Problems).

Was aber bedeutet „Bedeutung“?

Bedeutetes grenzt sich ab vom Nicht-Bedeuteten, das heißt, die primäre Konstruktion („Bedeutung!“) aller Bedeutung beruht auf „Unterscheidung“. Spencer-Brown schreibt: Triff eine Unterscheidung – und es entsteht eine Welt. „Draw a distinction!“ – so lautet der erste Satz des Hauptkapitels in seinem berühmten Buch.⁷ Aus diesem Satz leitet Spencer-Brown alle möglichen Relationen einschließlich der Rekursivität ab und lässt so die Grundlage für das entstehen, was wir als „Welt“ bezeichnen: Eine fast unendlich große Zahl an Unterscheidungen, also an Zuweisungen an die von unseren Gehirnen konstruierten Objekte und Ereignisse der „Welt“, welche aber, so ist zu ergänzen, nur in unseren Köpfen so existiert. Darüber, wie die „wahre Welt“ beschaffen ist, können wir keine gesicherte Aussage machen; wir können nur mittels der Bildung von Konsens innerhalb einer Gruppe von Individuen die Wahrscheinlichkeit dafür erhöhen, dass unser konstruiertes Weltbild zumindest in den für uns überlebenswichtigen Aspekten mit der „wahren Welt“

näherungsweise übereinstimmt. Da die Konsensbildung aber wiederum über das Medium der (sprachlichen, gestischen usw.) Kommunikation geschieht, ist auch dieser Konsens kein exakter, sondern nur ein angenäherter.

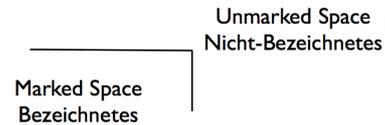


Bild 1: Das berühmte Spencer-Brownsche Häkchen: die Unterscheidung (distinction) scheidet Bezeichnetes von Unbezeichnetem.

Heinz von Foerster hat bereits 1973 in seinem Vortrag *Über das Konstruieren von Wirklichkeiten*⁸ überzeugend dargestellt, wie das Unterscheidungsprinzip sich auf biologischer Ebene herausgebildet hat. Aus der Ausstülpung der Außenmembran von Ein- und Vielzellern entsteht zunächst ein mechanischer Rezeptor, der bei Berührung sich verbiegt und den damit verbundenen zwiebelartigen Körper zu einer Kontraktion veranlasst. Auf einer nächsten Evolutionsstufe haben sich die beiden Gebilde getrennt: Der dreiecksförmige Rezeptor verbleibt an der Oberfläche, der zwiebelartige Körper ist ins Innere gewandert, dazwischen werden über degenerierte Muskelfasern Signale – erste neuronale Signale – vermittelt. Schließlich bildet sich dazwischen ein weiterer Dreieckskörper heraus, ein sogenanntes internuntiales Neuron, welches nun zwischen dem außen liegenden Rezeptor und dem darunter liegenden motorischen Effektor vermittelt. Es hat also eine Trennung stattgefunden: Hier (=außen) wird wahrgenommen, dort (=innen) wird gehandelt. Dazwischen wird – in der Ausdrucksweise von Foersters – „gerechnet“.

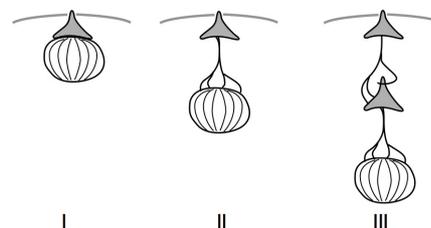


Bild 2: Entwicklungsstufen von sensorischen und „rechnenden“ Zellen (Neuronen) sowie motorischen Effektoren. Aus Hautausstülpungen entwickelt sich ein sensorischer Dreieckskörper auf einem zwiebelartigen motorischen Effektor (I). Im nächsten Schritt findet eine Trennung zwischen Wahrnehmung und Effekuation statt (II). Im dritten Schritt entsteht durch ein „internuntiales“ Neuron (rechnende Zelle) die Möglichkeit, Reize zu differenzieren. (Schritt IV siehe Bild 3). Nach: v. Foerster 1985, S. 31-38. © T. A. Troge.

Am Beispiel der visuellen Wahrnehmung führt nun von Foerster weiter aus, wie diese funktionale Gruppe lernt, „einen Unterschied zu machen“. Wenn die Rezeptorzelle also zum Beispiel lichtempfindlich ist, das heißt auf Helligkeit reagiert, schickt sie Signale an die darunter liegende neuronale Schicht, die „Rechner-Schicht“. Das würde nichts bewirken, wenn nicht eine weitere Besonderheit sich herausgebildet hätte: Von jeder Rezeptoreinheit führen zwei erregende Nervenfasern zu dem direkt darunter liegenden Neuron, sowie je eine hemmende Nervenfasern zu den links und rechts daneben befindlichen zwei Neuronen. Was bewirkt das? Zunächst: gar nichts. Denn die zwei erregenden Impulse werden ja jeweils durch die zwei hemmenden Impulse ausgeglichen, die an jedem Neuron ankommen. Wenn aber ein Schatten (z. B. der eines Fressgegners) über die Oberfläche hinweg gleitet, dann passiert plötzlich etwas bei all denen Neuronen, die gerade unter der Hell-Dunkel-Grenze zwischen Licht und Schatten liegen: An genau der Linie der Schattengrenze empfangen jetzt die Neuronen, die noch im Licht liegen, genau ein hemmendes Signal weniger, so dass in der Summe ein erregendes Signal übrig bleibt – und dieses Neuron zum „Feuern“ anregt. Es hat einen Unterschied festgestellt!

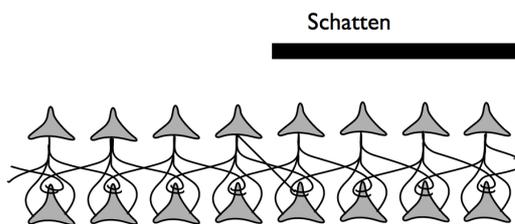


Bild 3: Im letzten Schritt der Entstehung bildet sich eine Struktur heraus, bei der jede sensorische Zelle (oberer Dreieckskörper) an die darunter liegende „rechnende Zelle“ (Neuron) zwei erregende Nervensignale sendet, an die links und rechts davon liegenden Neuronen je ein hemmendes Signal. Im Falle von helligkeitsempfindlichen sensorischen Zellen gilt dann: Solange die Helligkeit/Dunkelheit gleichmäßig ist, geschieht nichts, weil sich erregende und hemmende Signale in der rechnenden Schicht aufheben. Wenn jedoch ein Schatten auf die sensorischen Zellen fällt, erhalten die an der Schattengrenze liegenden rechnenden Zellen ein hemmendes Signal weniger, somit einen Erregungsüberschuss und werden aktiv, das heißt, sie senden ihrerseits ein Nervensignal an die nächste Neuronenschicht (im Bild nicht dargestellt). Nach: v. Foerster 1985, S. 31–38. © T. A. Troge.

Aus diesem Unterschied einer Hell-Dunkel-Grenze, einer Kante, lernt das wachsende Gehirn, zunehmend komplexe Objekte zu erkennen und abzuspeichern. Die Gestaltpsychologen waren bereits in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts aufgrund theoretischer Überlegungen zu genau diesen Postulaten ge-

kommen, dass einfache Mechanismen wie z. B. die Unterscheidung von Figur und Hintergrund die Grundlagen unserer Wahrnehmung sein müssen.

Wir haben also gesehen, wie ein vergleichbar einfach sensorisch-neuronal aufgebauter biologischer Apparat Kanten bzw. Linien entdecken kann. Eigentlich müsste jetzt sich eine Erklärung anschließen, wie neuronale Netze mit Hilfe von plastischen Synapsen – den Verbindungsstellen zwischen Neuronen bzw. deren Ausläufern, den Axonen und Dendriten – solche Liniemuster „lernen“ können. Der begrenzten Zeit halber muss ich Sie jedoch bitten, mir dies einfach zu glauben. Falls Sie das nicht wollen, verweise ich Sie auf Ihre eigene Erfahrung, der zufolge Sie alle lernfähig sind. Allerdings muss ich darauf hinweisen, dass die erkannten und gespeicherten Linien oder Kanten nun keinesfalls als solche, also als Linien oder Kanten bzw. daraus zusammengesetzte Figuren – „Gestalten“ – , im Gehirn vorhanden sind. Alles, was dort gespeichert ist oder aktuell gerade „wahrgenommen“ wird, sind einheitliche elektro-chemische Nervenimpulse sowie Netzwerke aus plastischen Synapsen, also eindeutig subsymbolische „Daten“. Wie kann aber aus solchen subsymbolischen Daten oder Nervenimpulsen, die keinerlei qualitative Information tragen, also keine „Qualia“ sind, trotzdem ein komplexes Weltbild mit Objekten, Farben, Geräuschen, Gerüchen und so fort entstehen?

Auf der Lebensebene eines Einzelllers oder einfachen Vielzelllers entsteht mit Sicherheit kein solches Weltbild; was wir hier vermuten und beobachten können, sind einfache Reiz-Reaktions-Schemata. Betrachten wir jedoch ein Säugetier, zum Beispiel ein gesundes menschliches Embryo oder Baby, so stellen wir fest, dass hier nicht mehr singuläre Reize „wahrgenommen“ und verarbeitet werden, sondern stets eine Vielzahl von Reizen auftreten. Ein Baby, das den Umriss und die groben Gesichtslinien seiner Mutter „wahrnimmt“, erhält gleichzeitig viele weitere Reize: Es hört die Stimme der Mutter mit charakteristischen Lauten und Klangfarben, es fühlt die Hand und den Körper der Mutter, riecht deren Geruch, wird bewegt und auf den Arm genommen, erhält Milch zu trinken. Diese Reize treten immer gleichzeitig auf, so dass alle die Synapsen verstärkt werden, die dabei aktiv Nervenimpulse weiterleiten. Außerdem – und dies ist extrem

wichtig – werden alle diese Reize „bewertet“, das heißt in diesem Fall: sehr positiv bewertet, denn es geht um Nahrungsaufnahme. Diese positive Bewertung führt zur Ausschüttung von Botenstoffen in bestimmten Bereichen des Gehirns, welche die Synapsenbildung zusätzlich unterstützen. Alles zusammen genommen: Das frühkindliche Gehirn lernt eine Gruppe von Reizen als zusammengehörig abzuspeichern, diese Speicherung geschieht in Form der verstärkten Synapsenbildung, so dass ein dynamisches Netzwerk aus Millionen von Neuronen und noch mehr Synapsen entsteht. Irgendwann ist dieser Lernvorgang so weit fortgeschritten, dass ein einzelner Reiz – zum Beispiel das Hören der mütterlichen Stimme aus dem Nachbarzimmer – schon ausreicht, um alle anderen Nervenbahnen mit zu aktivieren. Auf dieser Stufe könnte man bereits folgern, dass aus den vielen bedeutungslosen subsymbolischen Nervenreizen ein emergentes Phänomen entstanden ist: ein neuronales Symbol für die Mutter.

Aus den Wahrnehmungen der mütterlichen Stimme lernt das Gehirn des Babys allmählich, bestimmte, immer wiederkehrende Muster hinsichtlich Klangspektrum und Lautstärke sowie zeitlicher Abfolge zu unterscheiden. Eins der häufigsten Muster ist dabei das Wort „Mama“, das die Mutter immer wieder ausspricht. Parallel dazu experimentiert das Kind mit seinem gesamten Bewegungsapparat, der auch seinen Vokaltrakt enthält, und allmählich lernt es, mit diesem Vokaltrakt ähnliche Laute zu produzieren wie die, die es ständig hört. Und siehe da: Eines Tages ist es in der Lage, einen ähnlichen Klang zu produzieren, oft ist es erst ein „Wawa“ (was dann gleichermaßen auch für den „Papa“ herhalten kann), das sich dann in „Mama“ und „Papa“ ausdifferenziert. Das heißt, ab diesem Moment haben wir eine erste intentionale, bedeutungstragende und beobachtbare Kommunikation auf symbolischer Ebene.

Der Prozess setzt sich fort: Das Körper-Gehirn-System des Babys lernt weitere Muster und deren Verknüpfungen, es lernt andere Personen, andere Mamas und Papas und deren Kinder, es lernt immer mehr Objekte seiner Umwelt, es lernt, seine eigene Motorik zu verfeinern und so fort. Im Gehirn entstehen komplexe „Karten“ von Neuronen, in denen ähnliche Objekte oder Abläufe encodiert sind, wobei die beteiligten Neu-

ronengruppen umso näher liegen, je ähnlicher die Objekte oder Abläufe sind.

Alle diese Vorgänge, die gelernt und dynamisch gespeichert werden, sind immer und unausweichlich mit „Bewertungen“ verknüpft. Manche Wissenschaftler gehen inzwischen soweit, dass sie ein Denken ohne Bewerten für unmöglich halten.⁹ Diese Bewertungen – die keineswegs eindeutig sein müssen, sondern komplex und sogar widersprüchlich sein können – bilden nicht nur möglicherweise die Grundlage für unser Denken, sondern auch die Voraussetzung für unsere Gefühle, Stimmungen und Emotionen.

Irgendwann und in vielen kleinen Schritten lernt das Gehirn eine ganz besondere Unterscheidung, nämlich die Grenze zwischen dem „Ich“ und dem Rest der Welt. Diese Unterscheidung dürfte ganz wesentlich dafür sein, dass Wesen ein Selbst-Bewusstsein ausbilden und anfangen, über die zunächst rätselhafte Beziehung zwischen Ich und Welt rekursiv nachzudenken – was auch das Selbst-Beobachten mit einschließt und auch das Beobachten des Selbst-Beobachtens...

In welcher Form und Abhängigkeit bei diesem Prozess die Symbolbildung und die Herausbildung der Sprache miteinander verknüpft sind, ist bis heute noch nicht eindeutig geklärt. Die gegenwärtige Sicht geht dahin, dass es eine starke gegenseitige Abhängigkeit gibt. Sprache hat ja, wie man inzwischen weiß, eine nichtsprachliche Vorgängerin und Parallelerscheinung, die intentionale Gestik. Affen z. B. können nicht über Laute individuell kommunizieren, wohl aber über Gesten.¹⁰ Sie können auch lernen, aber Gelerntes nicht oder nur sehr beschränkt an andere weitergeben – ein wesentliches Merkmal menschlicher Gesellschaft und Kultur.

Fassen wir das bisher Gesagte zusammen:

Alles, was von „Außen“ über unsere Sinnesrezeptoren in unser Gehirn gelangt, tut dies nur auf einer subsymbolischen Ebene oder Codierung in Form von Nervenimpulsen, die nicht voneinander unterscheidbar sind, gleichgültig, ob es sich dabei um visuelle, akustische, haptische, olfaktorische oder sonstige Reize handelt. Ebenso geschieht alles, was innerhalb des

Gehirns passiert, auch nur auf dieser Codierungsebene von bedeutungslosen Nervenimpulsen. (Nebenbei bemerkt, machen die Außenreize nur etwa 10% der Gehirnaktivitäten aus. Das Gehirn ist demzufolge zu 90% mit sich selbst beschäftigt!)

Das bedeutet: Im Gehirn sind kein Abbild der Welt vorhanden und auch keine Qualia, sondern nur subsymbolische Impulse. Aus der Art der „Verschaltung“ dieser milliardenfachen Impulse in einem Netzwerk aus mehr als 10 Milliarden Neuronen und mehr als 10 Billionen Verbindungen entsteht als fantastisches emergentes Phänomen das, was wir Welt nennen. Es entsteht immer wieder neu: Immer wenn wir uns eine Erinnerung ins Gedächtnis rufen, verändern sich die beteiligten Synapsen, ohne das wir das willentlich beeinflussen oder verhindern könnten. Es handelt sich deshalb um einen dynamischen Speicher, der sich ständig neu organisiert und keine Unveränderlichkeiten kennt. Auch unser „Selbstbewusstsein“ ist ein solcher dynamischer Prozess, der sich ständig neu organisiert und neu dazu-gewonnene Erfahrungen in seine Strukturen integriert.

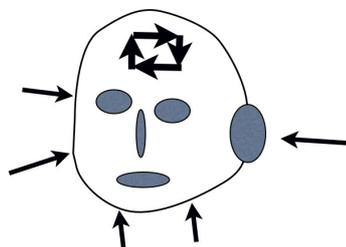


Bild 4: Alle Wahrnehmungssignale der „Außenwelt“ als auch die Nervensignale der „Innenwelt“ des Gehirns sind subsymbolisch und gleicher Art. Die Kommunikation mit „Außen“ ist also immer nur eine subsymbolische – kein Nervensignal transportiert die Farbe rot vom Auge zum Gehirn und einem Homunculus darin. Für das Gehirn besteht kein Unterschied zwischen den Außenwelt-Signalen (visuelle, akustische, haptische, olfaktorische sowie propriozeptive Signale der jeweiligen sensorischen Einheiten) und den vom Gehirn erzeugten Signalen. Letztere machen ca. 90% der gesamten Gehirnaktivität aus, nur ca. 10% wird durch Außenweltsignale verursacht. Die Gehirnaktivität ist somit hochgradig rekursiv.

Diese Einsicht bedeutet auch, dass wir über die „wahre Welt“ da draußen keine gesicherte Erkenntnis haben können (das ist die zentrale Aussage des sogenannten Radikalen Konstruktivismus). Es bedeutet weiterhin, dass eine Kommunikation zwischen zwei Individuen – im Sinne einer eindeutigen unveränderten Übertragung einer Information von einem zum anderen – nicht möglich ist. Vielmehr trifft zu, was Ernst von Glasersfeld und Heinz von Foerster formuliert ha-

ben: Kommunikation ist der Versuch, in die Welt eines anderen einzutreten. Heinz von Foerster hat es noch radikaler formuliert: „Der Empfänger bestimmt die Botschaft“, schreibt er – der Empfänger versucht die gehörten und/oder gesehene Reize sprachlicher und nichtsprachlicher Art so zu decodieren, dass er daraus eine für sich sinnvolle Bedeutung generieren kann. Die „Erfindung“ oder Entdeckung der Partizipation einer Welt mit anderen Individuen ähnlicher Beschaffenheit ist dabei Vorstufe und Bedingung einer intentionalen Kommunikation – dem Versuch, herauszufinden, ob der Andere die gleiche Welt wahrnimmt.

Um nicht missverstanden zu werden: Diese Aussage hat nichts mit der Position des sogenannten Solipsismus zu tun, demzufolge die Welt grundsätzlich nur in unseren Köpfen existiert und nicht außerhalb davon. Der Radikale Konstruktivismus stellt nicht das Vorhandensein der Welt und/oder anderer Individuen in Frage, sondern nur die Behauptung oder Annahme, wir könnten über diese „Welt da draußen“ wahre bzw. gesicherte Aussagen machen. Die Aussagen, die wir machen können, sind lediglich Annäherungen an die wahre Welt, die wir ja auch nur unvollständig wahrnehmen (wir sehen z.B. nur einen winzigen Ausschnitt aus dem Spektrum der Lichtwellen und hören nur einen kleinen Ausschnitt aus dem Spektrum der akustischen Wellen und können keine Magnetfelder wahrnehmen usw.). Unser Weltbild entsteht, besser: Es wird von unserem Gehirn so konstruiert, dass wir die größtmögliche „Viabilität“ der Welt für uns herstellen, die größtmögliche Übereinstimmung unserer Wahrnehmung mit unseren bereits gespeicherten Erfahrungen und unseren Lebensbedürfnissen.

Wir können die Stimmigkeit unserer Weltbilder scheinbar erhöhen, wenn wir mit anderen kommunizieren und dabei feststellen, dass „der Andere“ eine ähnliche Wahrnehmung hat. Da aber die Kommunikation darüber ebenso wie alle anderen Wahrnehmungen den gleichen Beschränkungen unterliegt und selbst eine „Konstruktion von Kommunikation“ darstellt, ist das genau genommen ein Trugschluss. Die einzige zulässige Folgerung aus dem Erfolg eines Handelns besteht in der Annahme, dass diejenigen Annahmen über die Welt, die Voraussetzungen unseres Handelns waren, nicht falsch waren, wenn sie auch höchstwahrscheinlich nicht vollständig waren.

Heinz von Foerster bringt hierzu das einprägsame Gleichnis des Blinden, der von seinem Haus durch einen Wald zum Fluss geht: Geht der Blinde an der Hand eines (stummen) Führers, so weiß er nichts von dem Wald. Geht er alleine, so hat er eine winzige Chance, zufällig ohne Anstoßen an einen Baum zum Fluss zu gelangen. Höchstwahrscheinlich wird er aber einige Male an einen Baum stoßen und daraus lernen, dass auf dem Weg zum Fluss ein paar Bäume stehen – vom Wald weiß er möglicherweise immer noch nichts.

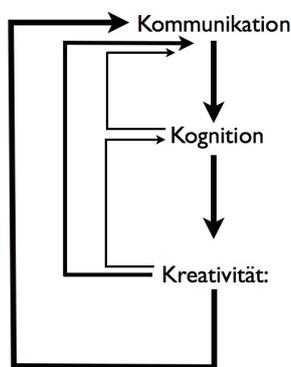


Bild 5: Kommunikation, Kognition und Kreativität sind mehrfach rekursiv verknüpft.

Wenn wir also mittels unseres Gehirns ständig eine „Welt“ berechnen¹¹ und konstruieren, und auch in unserer zwischenmenschlichen Kommunikation über diese „Welt“ die Bedeutungen unserer Botschaften ständig konstruieren, dann sind wir eigentlich permanent kreativ tätig, genauer gesagt, unser Gehirn bringt in einem unaufhörlichen Akt ständig die Welt hervor mit allem, was darin befindlich ist (uns selbst eingeschlossen) mit dem einzigen Ziel, ein homöostatisches Gleichgewicht des Systems „Gehirn“ samt dranhängendem Körper herzustellen und das Überleben und die Fortpflanzung zu gewährleisten. Das Gehirn ist eine Prothese, die per se und a priori kreativ ist!

Das Gehirn entwirft auch ständig Zukunftsszenarien auf Mikro- und Makro-Zeitskalen, weil es sich als enormer Überlebensvorteil herausgestellt hat, im Vergleich zu einem lediglich reagierendem System, auch mögliche zukünftige Entwicklungen und die Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens vorausberechnen zu können. Daraus wurde irgendwann im Verlauf der Evolution die Fähigkeit, für den nächsten Winter oder

die nächste Dürreperiode voraus zu planen, aber auch die Fähigkeit zu Wachträumen – Fantasiegespinste über einen erfolgreichen Jagdverlauf oder eine erfolgreiche Börsenspekulation zu träumen. Ganz alltäglich benutzen wir diese Fähigkeit größtenteils unbewusst, wenn wir uns zum Beispiel im Verkehrsgewühl bewegen, oder als Skifahrer durch einen von zahlreichen anderen sich bewegenden Skifahrern bevölkerten Hang schwingen. Aber auch ganz trivial extrapolieren wir ständig in die Zukunft: Wenn ich auf diesem Boden hin- und her gehe, kann ich dies nur tun, weil mir mein Gehirn sagt, dass der Boden auch in den nächsten Sekunden noch gleichermaßen stabil hier sein wird und ich mir darüber keine Gedanken machen muss. Befände ich mich auf dem Decksboden eines schwankenden Segelboots, müsste ich das sehr wohl tun und könnte mich viel weniger auf meinen Vortrag konzentrieren.

Das Gehirn – und damit wir – entdeckte aber im Zuge seiner kontinuierlichen und expandierenden Kreativität auch, dass es mittels seiner motorischen Effektoren (des Körpers) die wahrgenommene, konstruierte Welt verändern kann. Diese Metapher findet sich als Mythos in allen mir bekannten menschlichen Kulturen als Aufforderung oder Gabe der Götter, „sich die Welt untertan zu machen“. Für ein solchermaßen sich entwickelndes Gehirn ist es logisch, dass es alle ihm wahrnehmbaren Teile der Welt so gut wie möglich erforscht und erkundet, alle möglichen Zustände dieser Welt oder Weltbereiche vorwegnehmen kann, um so seine Überlebenschancen auch bei plötzlichen Veränderungen zu steigern. Die Welt – nicht die „wahre Welt“, sondern die „wahrgenommene, konstruierte“ Welt – ist jeweils nur eine der Milliarden Instantiationen dieses gigantischen Möglichkeitsraumes.

Dabei spiegelt sich in zwei unterscheidbaren Arten von Kreativität das vielleicht auch unbewusste Wissen über die Kontingenz unseres Weltbildes. In der einen, der „angewandten“ oder pragmatischen Art von Kreativität versuchen wir, möglichst eindeutige Welten oder Teilwelten zu erschaffen: Küchenmaschinen, Autos, gut funktionierende Schulkinder, also alles das, was Heinz von Foerster als „triviale Maschinen“ bezeichnet hat. Triviale Maschinen funktionieren immer exakt vorhersehbar: Ich drücke einen Knopf, und genau eine Sache passiert, und zwar immer wieder, egal wie oft

ich den Knopf drücke. Im Gegensatz dazu stehen „nicht-triviale Maschinen“, das sind Maschinen, die ihren inneren Zustand ändern können, so dass ich nicht weiß, was passiert, wenn ich einen Knopf drücke. Beim ersten Drücken passiert A, beim zweiten Mal kann etwas anderes passieren. Solche Maschinen sind z. B. defekte Autos, Schulkinder, und ... die Welt als Ganzes. Sie ist kontingent, sie kann so sein und auch anders sein.

Die Kunst, als zweite Art von Kreativität, spiegelt diese Unvorhersehbarkeit von Welt, die Kontingenz der Welt. Das Kunstwerk lässt während seiner Entstehung und seiner Rezeption diese Kontingenz zu und spielt mit ihr. Es spiegelt die Möglichkeiten des „es könnte auch anders sein, anderes bedeuten“. Es ist damit die Transzendenz der alltäglichen Konstruktion von Welt: Das Wissen darüber, dass „Welt“ nicht so ist, wie sie ist, sondern auch anders ist, als sie ist, und noch unendlich viel anders sein kann. Das Kunstwerk oder die künstlerische Kreativität als Prozess und als „Wahrnehmung“ von „Wahrnehmungen“ lässt uns in eine Kommunikation mit der Kontingenz der Welt eintreten, auch und gerade weil diese Kommunikation nur in unseren Köpfen stattfindet und nirgendwo sonst, auch weil diese Kommunikation selbst in sich schon kontingent ist und nicht eindeutig. Erst die individuelle Konstruktion von Welt in jedem Gehirn mit der ihr eigenen Unmöglichkeit einer wahrheitsgetreuen Abbildung von Welt schafft die Voraussetzung, mit der Kontingenz von Welt und über die Kontingenz von Welt mittels der (kontingenten) künstlerischen Formen zu kommunizieren und in diesem Akt des Kommunizierens wiederum kreativ zu sein.

Man könnte also schlussendlich sagen: Alles ist Information – Alles ist Kommunikation – ...aber vielleicht nicht wirklich.

(Vortrag, 17.06.2011 im Rahmen des Festivals *next_generation 4.0 KOMMUNIKATION*, ZKM | Institut für Musik und Akustik, Karlsruhe.)

Endnoten

1. Schon in der Teilsilbe „muni“, die z.B. als Stammessilbe z.B. für *municipes* dient, wird deutlich, dass ein *com-muni-cans* jemand ist, der die gemeinsamen Stadtmauern gemeinsam mit anderen hat, also dazugehört zur gleichen Lebenswelt.
2. Vgl. Glasersfeld 1997, S. 211 ff. und S. 354 ff.; sowie Foerster 1993, s. 269 ff., S277, S. 279 u.a.O.
3. Foerster 1985, S. 90, Punkte 8.2 und 8.2.1. (Original amerikanisch 1972).
4. Vgl. die Darstellung bei Köck 1987, S. 342; sowie Merten 1977.
5. Köck 1987, S. 342 ff, 359 ff.
6. Vgl. Köck S. 342, 343 : „... the actual message is one selected from a set of possible messages...“
7. Spencer-Brown 1997, englisch 1969. Siehe auch die kurzgefasste Einführung in sein Werk bei: Kauffmann 2005.
8. Die gekürzte Fassung dieses Vortrags findet sich in Foerster 1985, S. 25-41.
9. Siehe dazu beispielsweise die jüngst erschienen Publikation von Antonio Damasio: *Selbst ist der Mensch. Körper, Geist und die Entstehung des menschlichen Bewusstseins*. Die noch relativ junge Bewegung des »Embodiment« und der »Nouvelle AI« gehen davon aus, dass der traditionelle Ansatz der KI-Forschung zum Scheitern verurteilt ist, weil er Körperlichkeit und Emotionalität als wesentliche Bedingungen der Geistentstehung vernachlässigt oder ganz ausser Acht gelassen hat.
10. Vgl. das klassische Werk dazu von M. Tomasello, *Die Ursprünge der menschlichen Kommunikation*.
11. Heinz von Foerster benutzt in der Ausdrucksweise „Kognition = Errechnung einer Realität“ bzw. „Kognition = Berechnungen von Beschreibungen“ und schließlich „Kognition = Berechnung von Berechnungen von Berechnungen...“ das Wort „Errechnung“ im Sinne des englischen „to compute“ und dies wiederum im Sinne des lateinischen Wortursprungs mit der Bedeutung *com-putare*, Dinge in einen Zusammenhang bringen, etwas zusammen betrachten/überlegen. Vgl. Foerster 1988: *On Constructing a Reality*. Auch abgedruckt in Foerster 1993, S. 25-49; sowie über die Verwendung von „Errechnen“ bzw. „to compute“ in: Foerster/Pörksen 1998, S. 17, 18.

Bibliographie

- Ashby, William R., *Einführung in die Kybernetik*. Suhrkamp stw 34, Frankfurt am Main, 1985. (Original, *An Introduction to Cybernetics*, London, 1956.)
- Damasio, Antonio, *Selbst ist der Mensch. Körper, Geist und die Entstehung des menschlichen Bewusstseins*, Siedler Verlag, München, 2011. (Original amerikanisch, *Self Comes to Mind. Constructing the Conscious Brain*, Pantheon Books, New York, 2010.)
- Foerster, Heinz von, *Sicht und Einsicht: Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie*. Wiesbaden, Vieweg, 1985. Autorisierte deutsche Fassung von Wolfram K. Köck. (Originalbeiträge im Amerikanischen aus den Jahren 1960 bis 1974.)
- Foerster, Heinz von, *Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke*, Suhrkamp stw 876, Frankfurt am Main, 1993. (Originale amerikanisch aus den Jahren 1970 bis 1991.)
- Foerster, Heinz von/ Pörksen, Bernhard, *Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners. Gespräche für Skeptiker*, Carl-Auer-Verlag, Heidelberg, 1998.
- Glasersfeld, Ernst von, *Radikaler Konstruktivismus. Ideen, Ergebnisse, Probleme*, Suhrkamp stw 1326, Frankfurt am Main, 1997. (Originalausgabe, *Radical Constructivism. A Way of Knowing and Learning*, London, Falmer Press, 1995.)
- Kauffmann, Louis H., *Das Prinzip der Unterscheidung* [Über Spencer-Brown, *Laws of Form*], in: Baecker, Dirk (Hg.), *Schlüsselwerke der Systemtheorie*, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 2005, S. 173-190.
- Köck, Wolfram K., *Kognition – Semantik – Kommunikation*, in: Schmidt, Siegfried S. (Hg.), *Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*, Suhrkamp stw 636, Frankfurt am Main, 1987.
- Merten, Klaus, *Kommunikation. Eine Begriffs- und Prozeßanalyse zu einem sozialwissenschaftlichen Grundbegriff*, Köln, Opladen, 1977.
- Schmidt, Siegfried S. (Hg.), *Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*, Suhrkamp stw 636, Frankfurt am Main, 1987.
- Spencer-Brown, George, *Laws of Form*, Lübeck, Bohmeier Verlag, 2009. (Erweitertes Faksimile des Originals, englisch: *Laws of Form*. London, Allen & Unwin, 1969.)
- Tomasello, Michael, *Die Ursprünge der menschlichen Kommunikation*, Suhrkamp stw 2004, Frankfurt am Main, 2011. (Original amerikanisch, *The Origins of Human Communication*, MIT Press, Cambridge (Mass.)/ London, 2008.)

Zusammenfassung

Kreativität, Kognition und Kommunikation sind nicht separierbare Fähigkeiten unseres Gehirns, sondern entstehen und bedingen sich wechselseitig. Das Gehirn als Regelungsapparat zur Erhaltung des Trägerwesens „Mensch“ tut nichts anderes, als aus den sensorischen Reizen in ununterbrochener Kreativität eine Welt zu konstruieren, die mit den Bedingungen der Erhaltung der körperlichen Existenz (einschließlich der Selbsterhaltung des Gehirns) und den gespeicherten Erfahrungen dynamisch in Übereinstimmung gebracht wird. Die künstlerische Kreativität wird damit zu einem Teilbereich der allgemeinen und kontinuierlichen Kreativität des Gehirns; das Kunstwerk kann als eine Reaktion und/oder Spiegelung der Kontingenz der konstruierten Welt verstanden werden.

Autor

Thomas A. Troge ist Komponist und Dozent für Musikinformatik an der Musikhochschule Karlsruhe. 1950 geboren, studierte er Klavier und Komposition, sowie Ingenieurwesen. 1985 gründete er das Zentrum für Musik und Freizeitforschung, das er bis 1995 leitete. Zu seinen Tätigkeiten zählten auch die Mitwirkung an zahlreichen Multimediaprojekten sowie die Mitarbeit im Karlsruher Zentrum für Kunst und Medientechnologien (ZKM). 1992 promovierte er im Fachbereich Musiksoziologie und wurde 1993 auf die Professur in Musikinformatik an der Musikhochschule Karlsruhe berufen, wo er Leiter des Computerstudios ist.

Titel

Thomas A. Troge, *Kommunikation – Kognition – Kreativität*, in: kunsttexte.de/auditive_perspektiven, Nr. 4, 2011 (8 Seiten), www.kunsttexte.de.