

Können sich Computer erinnern?*

Laszlo Böszörményi

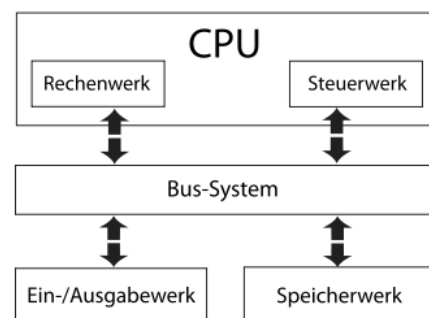
Bei der Erfindung des Computers ist zweifelsohne der Mensch Modell gestanden. Eine Grundidee der *von Neumann* Architektur ist, dass sowohl Programme als auch Daten in einem gemeinsamen Speicher abgelegt werden. Darüber hinaus gibt es eine Zentraleinheit, die die Befehle eines Programms der Reihe nach ausführt. Die Programme können auf die im gleichen Speicher abgelegten Daten leicht zugreifen. Sie können sogar zu ihren eigenen Daten werden, d.h. sie können sich selbst zu Laufzeit verändern. Die einfachste solche „Veränderung“ ist, dass weitere Programme in den Speicher geladen werden. Programme und Eingangsdaten werden durch Eingabeeinheiten (z.B. Tastatur) in den Speicher geladen, Ergebnisse durch Ausgabeeinheiten ausgegeben (z.B. ausgedruckt).

Was hat dieses Modell mit dem Menschen zu tun? Die Programme repräsentieren Fähigkeiten, das „Können“ des Menschen. Der Mensch kann z.B. multiplizieren – ein Programm, das das Verfahren, den „Algorithmus“ der Multiplikation umsetzt, kann das auch. Die Daten stehen für Tatsachen, für „Wissen“. Wenn ich einmal multiplizieren kann, kann ich das mit verschiedenen Zahlen, mit verschiedenen Daten. Auch der Computer kann beliebige Zahlen multiplizieren, wie der Mensch – nur viel schneller und fehlerfrei. Neue Programme (Algorithmen) können auch geladen werden, so kann etwa die Division dazu „gelernt“ werden. Der Speicher, in dem sich die Programme und die Daten befinden, wurde auf Englisch „memory“, also Gedächtnis genannt. Die Zentraleinheit hat man zwar nicht „mind“ (Vernunft) genannt, aber John von Neumann hat diese Parallele durchaus im Sinn gehabt.

Nach diesen einführenden Überlegungen müsste die Antwort auf die Titelfrage des Artikels „Können sich Computer erinnern?“ ganz einfach beantwortet werden können. Sie können in ihrem Speicher die dort gelagerten Daten und Programme finden und verarbeiten – wieso sollten sie sich also nicht erinnern können? Im Rest dieses Artikels werde ich versuchen zu zeigen, dass Überlegungen dieser Art ganz wesentliche Unterschiede zwischen Mensch und Computer außer Acht lassen, und deshalb falsch sind. Die korrekte Antwort ist: Computer können sich nicht erinnern, zumindest nicht im Sinne der menschlichen Erinnerung.

Als erstes fällt auf, dass bei der Betrachtung des Computers die „Komponente Mensch“ fast immer fehlt. Es gibt unzählige Abbildungen der von Neumann Architektur, wo wir die Rechenwerk und Steuerwerk (beide dargestellt als ein Viereck), den Speicher (dargestellt als ein weiteres Viereck) und das Ein-/Ausgabewerk (noch ein Viereck) zu Gesicht bekommen, alle verbunden mit einem „Datenbus“; wie an der beiliegenden Abbildung aus Wikipedia [<http://de.wikipedia.org/wiki/Von-Neumann-Architektur>].

Das Bild ist technisch völlig in Ordnung, suggeriert aber, der Computer könne alleine arbeiten. Das stimmt sogar bis zu einem gewissen Grade – nicht zufällig ist er ja ein Automat. Er kann mit Hilfe der über die Eingabeeinheit geladenen Programme auf den ähnlicherweise geladenen Daten arbeiten, das Ergebnis ermitteln und ausgeben. Woher kommen aber die Programme? Woher kommen die Daten? Und für wen



* In: "Zeit erinnern", P. Antonitsch, A. Scherbantín, A. Theuermann, V. Wakounig (Hrsg.), December 2009, pp. 205-215, Drava Verlag, Klagenfurt, ISBN 978-3-85435-600-4

gelten die Ergebnisse? Die Antwort ist natürlich immer (wie im Rätsel der Sphinx): Der Mensch. Wer den Computer „alleine“ betrachtet, ohne den Menschen, der ihn programmiert, mit Daten versorgt und seine Ergebnisse benutzt, befindet sich philosophisch sicherlich auf dem Irrweg. Der Computer ist ohne Menschen genauso sinnlos, wie eine Brille oder ein Spazierstock. Wir können uns natürlich anthropomorphen Ausdrücken bedienen, und behaupten, die Brille sieht und der Stock geht spazieren. Wir wissen aber natürlich, dass die Brille nicht sieht. Warum kommt uns ähnlicher Unsinn im Bezug auf den Computer so ohne weiteres als glaubhaft vor? Das führt uns jedenfalls weiter: Anstatt mit dem Computer, müssen wir mit dem Menschen anfangen. Was ist Erinnerung für uns Menschen?

Denken und Erinnern

Was ist der Unterschied zwischen Denken und Erinnern? Wenn ich *wirklich* denke, dann denke ich etwas Neues. Es kann sein, dass ein anderer Mensch schon das „Gleiche“ (was heißt das?) gedacht hat, wenn ich aber nichts davon weiß, dann spielt das keine Rolle. Sollte ich aber im Voraus wissen, was ich denken werde, dann ist das *kein* Denken. Denken ist in diesem Sinne immer eine Art Improvisation. Je überraschender das Ergebnis, umso besser war das Denken.

Logisch muss das natürlich auch sein, sonst ist das auch kein Denken, sondern vielleicht Phantasieren. Das kann auch wertvoll sein, ist aber etwas anderes. Was es heißt, dass etwas logisch ist, kann allerdings nicht gesagt werden. Das weiß man, wenn man denken kann – und ansonsten eben nicht. Die Logik kann *nachträglich* manche Gesetze des logischen Denkens feststellen – aber nur dann, wenn der Logiker selbst schon längst logisch denken kann. Zu entscheiden, ob etwas logisch ist oder nicht, ist eine „Urfähigkeit“ des Denkens. Am Denken kann man auch nicht konsequent zweifeln – zweifeln ist auch Denken. Auch Irrtümer werden durch das Denken entdeckt. Daraus könnte man schließen, dass es nicht das Denken ist, das sich irrt. Irrtümer sind vielmehr darauf zurückzuführen, dass unser Denken oft aussetzt. Weil wir unkonzentriert sind, oder weil wir durch sekundäre Interessen irregeleitet sind und unser Denken „korrumpieren“ lassen. Reines und konzentriertes Denken irrt sich vermutlich nicht – ist aber eine sehr seltene Fähigkeit. Es fällt jedenfalls auf, dass große Wissenschaftler genau diese Fähigkeit im erhöhten Ausmaß besitzen – oder vielleicht weniger verderben lassen.

Zusammenfassend können wir feststellen: *Denken ist* – wenn es echt ist – *logisch und neu*. Der Ehrlichkeit halber soll gesagt werden, dass wir mit diesem Anspruch gemessen, nur selten denken. Was wir im Alltag Denken nennen, ist oft eher ein *Assoziieren* – wir kombinieren bekannte Tatsachen auf bekannte Weise. Das Ergebnis ist dann meistens wenig spannend.

Es kann sein, dass mir jemand etwas sagt (oder ich etwas lese), was *mir* neu ist – das ist dann meinerseits auch Denken. Um dieses etwas zu verstehen, muss ich nämlich in meinem Denken genau „das“ nachvollziehen, was der Andere in seinem Denken getan hat. Gelingt mir das nicht, werde ich das Gesagte missverstehen. Dies passiert ja auch oft: Ich kann z.B. einen mathematischen Beweis fünfmal durchlesen und nicht verstehen. Und irgendwann gelingt es doch – das bedeutet, es ist mir gelungen, den inneren, gedanklichen „Weg“ des Urhebers selber zu gehen. Ab jetzt könnte ich sogar einen eigenen Weg, einen eigenen Beweis vorschlagen. Wenn ich das Wesentliche – was heißt das? – eines Beweises verstanden habe, kann ich vielleicht auch einen eigenen finden, oder entscheiden, ob ein anderer Beweis – der formal ganz anders aussieht – auch richtig ist. Wir verstehen nicht die Buchstaben, sondern den *Sinn* eines Beweises. Wie wir das machen, wissen wir nicht. Aber wir müssen das machen – oder wir verstehen eben nicht.

Habe ich einen Beweis einmal verstanden, kann ich ihn immer wieder in *Erinnerung* rufen, z.B. um ihn jemanden zu erklären. Dabei ist es egal, ob der Beweis von mir selbst oder von einem anderen Menschen gefunden (erfunden) wurde. Es genügt allerdings nicht, mich an die Buchstaben zu erinnern – ich muss ihn *wieder* denken. Ich erkenne zwar, dass ich diesen Gedankengang schon einmal gegangen bin, ich muss ihn trotzdem noch einmal „produzieren“. Je besser das gelingt, umso leichter verstehen es Andere – wie ein jeder Lehrer weiß. Auch jeder Prüfer kennt den Unterschied, ob der Prüfling aus dem *Gedächtnis* oder aus *Verständnis* spricht. Woran erkennen wir diesen Unterschied – sogar beim anderen Menschen?

Eine erste Lehre aus diesen Überlegungen ist, dass das menschliche Erinnern unterschiedliche Abstufungen hat. In ihrer „Bestform“ ist sie vom Neuen-Denken kaum zu unterscheiden. Wenn ich das schon Gedachte in voller Intensität wieder denke (wie ein guter Lehrer), ist der Unterschied nur ganz am Rande da. Das nennen wir deshalb oft gar nicht Erinnerung. Für dieses „wieder erkennende Denken“ haben interessanterweise wir gar keinen Ausdruck.

Wenn ich nur sinnlose Einzelheiten in die Erinnerung rufen kann (z.B. weil ich den Satz nie verstanden hatte, wie ein schlechter Student), dann ist der Unterschied zwischen Denken und Erinnern sehr groß. In psychologischen Tests wird die Erinnerung meistens mit sinnlosen Silben getestet. Dies ist eigentlich fragwürdig, weil damit nur Erinnerung schlechter Qualität betrachtet wird. Die unterschiedliche Qualität von Erinnerung fällt uns auch im Alltag auf, nämlich wenn wir etwas vergessen. Dann müssen wir in unserem Gedächtnis „suchen“. Was verstehen wir darunter?

Suchen im Gedächtnis des Menschen und im Speicher des Computers

Nehmen wir an, ich gehe in eine Apotheke, mir fällt aber der Name des Medikaments, das ich kaufen wollte, nicht ein und ich „suche“ in meinem Gedächtnis. Die Apothekerin kommt mir zu Hilfe, und macht Vorschläge: „Aspirin?“ – „Nein.“ „Sandovax?“ – „Nie gehört.“ „Voltaren?“ – „Ja.“ Woher weiß ich das plötzlich, wenn ich es doch vergessen hatte? Anscheinend habe ich das die ganze Zeit gewusst, ich konnte es mir nur nicht bewusst machen. Ganz ähnlich ist es auch bei neuen Gedanken. Auch bei neuen Gedanken wundert man sich bisweilen: „Wieso hat es so lange gedauert, bis mir das in den Sinn gekommen ist? Nachträglich betrachtet – nachdem ich den Gedanken gefunden habe – ist alles doch so einfach!“

Wie „suchen“ wir nach einem neuen Gedanken? Wie „suchen“ wir in unserem Gedächtnis? Im Fall des zweiten Medikaments wusste ich sogar, dass ich diesen Namen nie gehört habe. Habe ich alle Namen, die ich je gehört hatte, durchgesucht? Wohl kaum, aber lassen wir diese Fragen einstweilen offen, und schauen wir, wie im Computerspeicher gesucht wird.

Nehmen wir an, ich „schicke“ an meiner Statt einen Computer in die Apotheke. Er hat den Namen des gewünschten Medikaments irgendwo im Speicher. Das erste was bei diesem „Gedankenexperiment“ auffällt: Können Computer vergessen? Kann es passieren, dass dem Computer plötzlich der Name nicht einfällt? Natürlich kann etwas aus dem Speicher gelöscht werden – dann ist der vormals gespeicherte Inhalt aber ganz weg. Andererseits könnte man „mensenähnliches Vergessen“ mit dem Computer „simulieren“, nachbilden. Man könnte beispielsweise bestimmte Daten für eine zufällig gewählte Zeit als gelöscht markieren, und dann wieder sichtbar machen. Trotzdem hat das mit dem Vergessen und dem Wiedererinnern

beim Menschen nichts zu tun. Vergessen und Wiedererinnern ist beim Menschen kein Zufallsprozess – genauso wenig, wie Denken ein Zufallsprozess ist.

Wenn der Computer sich scheinbar „wiedererinnert“, muss die Maschine im Speicher suchen. Die Frage ist: Wonach? Wenn ihm die Apothekerin Vorschläge macht, wird er feststellen können, ob er den Namen im Speicher hat, oder nicht. Was ist aber, wenn mehrere Namen im Speicher gefunden werden? Dann müssen weitere Kriterien berücksichtigt werden. Bei mir war das klar: Ich habe aus den Vorschlägen erkannt: *Das* wollte ich kaufen (aus welchem Grund auch immer). Beim Computer kann ich eine ganze Reihe von Kriterien eingeben, und er wird in einer riesigen Datensammlung genau die Daten heraussuchen, die diesen Kriterien entsprechen. Aber ob das darunter ist, was gerade vergessen wurde? Diese Frage hat im Bezug auf den Computer gar keinen Sinn. Ein Computer kann nicht vergessen – und gerade deshalb kann er sich auch nicht erinnern.

Wenn der Mensch in seinem Gedächtnis „sucht“, dann versucht er eine Situation herzustellen, in der ihm der gleiche Gedanke wieder denkbar wird. Anders als ein Computer sucht er nicht in einem Speicher, sondern versucht sich selbst, sein Denkvermögen in die Lage der Erinnerung zu bringen. Dies macht die Ähnlichkeit des Erinnerns mit dem Denken von neuem plausibel. Auch dabei versuchen wir uns in die Lage zu versetzen, neue Gedanken zuzulassen. Neue Gedanken kann man nicht erzwingen: Das Denken kann man nur einladen. Ist die Einladung freundlich, kommt es öfter.

Das wirft unweigerlich weitere Fragen auf: Sind unsere Erinnerungen irgendwo „gespeichert“? Und: Sind die neuen Gedanken vielleicht auch „irgendwo“ – vielleicht in einem „fremden“ Speicher – „abgelegt“? Die Auffassung ist sehr verbreitet, dass der Mensch alles, woran er sich erinnern kann, in seinem Gehirn speichert. Es ist allerdings völlig rätselhaft, wie das alles gespeichert werden sollte. Nehmen wir ein Beispiel. Ich mache einen Ausflug ins Grüne, und der Duft des frisch geschnittenen Grases ruft mir einen Urlaub von vor zwanzig Jahren in Erinnerung: Farben, Stimmungen, Melodien eines Lieds, Gefühle, Begegnungen mit Menschen usw. Diese Form des Erinnerns ist mehrfach unendlich, multimodal und kontinuierlich. Mehr noch: Die Erinnerung kann sich sogar verändern – und bleibt trotzdem (subjektiv) die „gleiche“. Was aber soll gespeichert werden, um solches zu ermöglichen? Wie? Wo?

Nehmen wir ein weiteres Beispiel: ich habe als Kind Fahrrad fahren gelernt und erhalte 30 Jahre später ein Fahrrad als Überraschung. Nach anfänglicher Unsicherheit kann ich es problemlos benutzen. Ich habe es zwar vergessen, dass ich überhaupt Rad fahren kann, die Fähigkeit habe ich trotzdem nicht verloren. Wo habe die Fähigkeit zum Radfahren „gespeichert“ und in welcher Form? Ich kann es gar nicht genau erklären, wie ich es mache, ich kenne keinen Algorithmus dazu. Außerdem ist dieses Fahrrad ganz anders, als mein Fahrrad aus meiner Kindzeit. Die Fähigkeit wurde offenbar als solche aufbewahrt – aber wohl nicht in einem Speicher.

Gehen wir noch einen Schritt weiter: All das sind Gedanken. Ich kann also denken. Woher weiß ich, wie ich das mache? Das ist eine Fähigkeit, die ich immer wieder in ganz neuen Situationen einbringen kann, und dadurch – zumindest im seltenen Idealfall, wie anfangs geschildert – ganze neue Gedanken erhalten kann. Was soll da überhaupt gespeichert werden? Der Algorithmus aller Algorithmen? Wer kennt ihn? Ähnliche Fragen hat Noah Chomsky im Bezug auf die Sprache gestellt: Er hat aber die Grammatik aller Grammatiken auch nicht gefunden. Man könnte einwenden: Die universelle Turing-Maschine kann ja auch alle anderen Turing-Maschinen simulieren. Das ist aber ganz was anderes. Die universelle Turing-

Maschine ist auch ein Produkt des Denkens und sein Algorithmus ist klar und einfach. Das gleiche gilt nicht für das Denken, für die Fähigkeit des Denkens. Kann sich das Denken selber ergründen? Diese Frage führt uns an die Grenze unseres Bewusstseins. Können wir diese Grenze verschieben?

Gegenwart und Vergangenheit des Bewusstseins

Wenn ich versuche mein eigenes Denken zu beobachten, komme ich immer zu spät. Ich finde immer nur gerade gedachte Gedanken vor. Der Prozess des Denkens selbst scheint unbewusst zu verlaufen. Wenn ich sage: „Ich denke dies oder das“, müsste ich korrekterweise immer sagen: „Dies oder das habe ich gerade gedacht“. Es ist schon vorbei. Das könnte man auch so formulieren: Die Gegenwart meines Denkens bleibt mir (zunächst) immer unbewusst, als ob ich in diesem Moment schlafen würde. Das Ergebnis, der Gedanke, wird mir bewusst, daran wache ich auf. Ganz ähnlich ist es bei der Wahrnehmung: Den „Pendelschlag“ des Erkennens merken wir üblicherweise nicht. Wenn wir aber unsere Gegenwart dauernd verschlafen und erst in der Vergangenheit – im Bewusstwerden der Vergangenheit – aufwachen, dann ist es nicht verwunderlich, dass alle Grundfragen im Bezug auf das Bewusstsein offen bleiben, dass wir dauernd in Widersprüche geraten.

Wie können wir mit dieser Situation umgehen? Die Wissenschaft versucht Erklärungen zu finden – mit dem gleichen Denken, das erklärt werden soll. Es wird z.B. das Gehirn untersucht – und man hofft, irgendwann zu entdecken, wie man selber denkt. Und das, was er gerade in seinem Gehirn als Ursache des Denkens gefunden haben will, sollte dann vom Forscher mit diesem seinem Denken verstanden werden: Ist dies nicht ein von vornherein zum Scheitern verurteiltes Unternehmen, weil „verkehrt“, in die falsche Richtung gesucht wird? Eine weitere Möglichkeit ist agnostisch zu werden. Wir wissen es nicht, und können es nicht wissen und sollen es nicht wissen. Die dritte Möglichkeit ist, das ganze Thema überhaupt nicht zu beachten – das tun die meisten Menschen.

Es gäbe noch eine Möglichkeit. Wir könnten uns sagen: Wenn mir die Vergangenheit meines eigenen Denkens bewusst werden kann, dann kann mir meine eigene Gegenwart nicht prinzipiell verschlossen sein. Wenn ich die Produkte des Denkens verstehen kann, kann seine Quelle nicht prinzipiell dunkel, unverständlich sein. Vielleicht ist diese Dunkelheit – das unbewusste Verlaufen des Denkprozesses – ähnlich, wie wenn mich zu großes Licht blendet, und ich deshalb Dunkelheit empfinde. Vielleicht ist nur meine aktuelle Aufmerksamkeit nicht stark genug, das Licht, die Verständlichkeit dieser Quelle zu ertragen.

Wenn das so ist, dann gibt es für den modernen Menschen nichts dringenderes, als diese Umkehr im Bewusstsein durchzuführen. Anstatt in der physikalischen Welt nach immer kleineren Teilchen zu suchen, anstatt Gene zu „dekodieren“ versuchen und das Gehirn zu sezieren, wäre es dann viel dringender anzufangen, in die entgegengesetzte Richtung zu forschen. Anstatt neue „(Denk-)Produkte“ zu „sammeln“, wäre vielmehr der „Prozess der Produktion“ selbst zu erforschen. Das geht allerdings mit den üblichen Methoden nicht. Dazu müssen wir eine ganz neue Einstellung dem Erkennen und uns selber gegenüber einnehmen. Um in der Gegenwart aufzuwachen, müssen wir alle gedanklichen Vorurteile ablegen. Und das ist zunächst sehr schwierig. Wir müssen lernen in dem Denken wach zu sein, das sich noch nicht zu einem Gedanken geformt hat, das noch lebt. Die aus der Gegenwart herausgefallenen Gedanken sind eigentlich tot. Aber vorher – in *ihrer* Gegenwart – haben sie gelebt. Dieses Leben zu erfahren ist eine Qualität im Bewusstsein, die zunächst unbekannt ist.

Man kann sie sich nicht vorstellen, nur durch entsprechende Erstarkung der Aufmerksamkeit erfahren.

Diese Erstarkung wäre selber der größte Gewinn einer solchen Umkehr. Solange das Bewusstsein nur durch die Spiegelung der eigenen Produkte sich selbst bewusst wird, leben wir alle in einer tiefen existentiellen Unsicherheit. Würde sich das Bewusstsein in seiner eigenen, lebendigen Gegenwart erfahren, ohne sich auf Spiegelbilder stützen zu müssen, so hätte das auch auf das soziale Leben eine gravierende Auswirkung. Die Probleme, die uns heute vordergründig beschäftigen – Energiekrise, Bildungskrise, Ökologische Krise etc. – sind letztlich auch auf Probleme des Bewusstseins zurückzuführen. Die Welt wird durch unsere Unsicherheit regiert, genauer gesagt: Durch die Suche nach Bestätigungen von außen und durch die Flucht vor der eigenen Freiheit. Menschen, die in einem Akt der Freiheit ihre Vorurteile und mentale Krücken ablegen können, würden die Freiheit und die Interessen der Anderen auch ganz anders beachten. Darum wäre eine solche Umkehr auch im tiefsten Sinne dieses Wortes zu verstehen: Unser ganzes Leben könnte dadurch eine neue Wende nehmen. Das ist natürlich auch der Grund, warum die meisten Menschen zögern, sich in diese Richtung zu bewegen. Das würde erfordern zum gleichen Schluss zu kommen, wie Rilke bei der Betrachtung des „Archaischen Torso Apollos“: „Du musst dein Leben ändern.“ Und dazu sind wir meistens viel zu bequem.

Schlussfolgerungen

Die Erinnerung ist mit dem Denken eng verwandt. Beim Denken erfassen wir in einem unbewussten, gegenwärtigen Moment eine neue Idee, die uns erst nach dem Geformtwerden (in Worte), nach der Spiegelung (am Gehirn) bewusst wird. Beim Erinnern ist es sehr ähnlich, nur hier geht das Bewusstwerden leichter, weil das Erinnern ein „Wieder-Denken“ ist. Wir vergleichen unsere Erinnerung nicht mit irgendeinem – von niemandem gesehenen – Speicherinhalt. Wir erkennen unsere eigene Denkgebärde als „schon bekannt“ oder ganz neu. Bei intensiver Erinnerung ist der Unterschied ganz klein.

Der Computer kann das Notizbuch des Menschen exzellent ersetzen – nicht aber seine Erinnerung. Der Computer kann weder vergessen noch sich erinnern. Und Denken erst recht nicht. Er ist eine Maschine, die Befehle durchführt. Wir benehmen uns auch oft wie Befehlempfänger, etwa wenn wir durch unsere Vorurteile geleitet werden. Insofern sind wir einer Maschine nicht unähnlich. Solange aber der Mensch nur einen Funken der Freiheit in sich trägt, kann er immer ganz neue Wege gehen. Eine Maschine kann das nicht und soll das auch nicht – wenn sie das tut, wird sie (zu Recht) in die Reparatur geschickt. Bei oberflächlicher Betrachtung scheinen die Arbeitsweise eines Computers und das menschliche Erinnern einander sehr ähnlich zu sein. Eine gründlichere Analyse zeigt aber im Unterschied zwischen diesen „Prozessen“ das Wesentliche des Menschseins. Es kann einiges am Menschen „mechanisiert“ werden. Wirklich Mensch ist der Mensch aber gerade dort, wo das nicht geht. Das Menschliche manifestiert sich in ureigenen menschlichen Fähigkeiten wie dem Denken von Neuem, dem freien Handeln oder der liebevollen Hinwendung zu anderen Wesen. All dies kann der Computer nicht – und er kann sich auch nicht erinnern.