

Artificial Memory

Eine kurze Einführung in Struktur, Aufgaben und Erfolgskennzahlen

Lars Ludwig

Dipl.-Psych. Lars Ludwig
Riehler Straße 105, 50668 Köln
mail@lars-ludwig.com, mail@artificialmemory.de

Abstract: Das bis heute gültig scheinende Ziel der mit künstlicher Intelligenz befassten wissenschaftlichen Gemeinschaft ist die Hervorbringung von Artificial Minds [Fr95], vom Menschen losgelöster, künstlich intelligenter Systeme. Diesen wird hier das wesentlich menschgebundene Konzept des Artificial Memory (AM) gegenübergestellt. AM leitet sich aus der vorwiegend philosophischen Diskussion des *Extended Mind* ab. Seine Aufgabe ist es, *externe Kognitionen* derart bereitzustellen, dass das einzelmenschliche Denken zu größeren Leistungen ermächtigt wird. Während der philosophische Diskurs aus dem Gebrauch verschiedener Technologien den Begriff des *Extended Mind* fortspinnt [Cl03], seien hier umgekehrt aus einem erweiterten Begriff des *Extended Mind*, vor dem Hintergrund der von den gegenwärtig vorherrschenden Informationstechnologien ausgehenden Gefährdungen des einzelmenschlichen Denkens, die Erfolgsmerkmale einer demgemäßen Technologie kurz umrissen, um der erforderlichen weiteren Forschung einen Leitfaden zu geben.

1 Grundlagen

Extended Mind: *Artificial Memory* wird als noch erst philosophischer Begriff von Andy Clark und David Chalmers im Rahmen ihres bahnbrechenden Artikels *The Extended Mind* [CC98] beiläufig eingeführt. Sie verdeutlichen ihn in einem Gedankenexperiment, in dem eine vergessliche Person, die ein Notizbuch mit sich zu führen pflegt, in das sie die Straße eingetragen hat, in der sich das New Yorker MOMA findet, nach eben dieser Straße gefragt wird. Zwar weiß sie es nicht aus ihrer Erinnerung zu sagen, wohl aber, auf Anhieb, indem sie es rasch im Notizbuch nachschlägt. Dagegen wird eine weitere Person gehalten, die den Straßennamen, in gleicher Zeit, aus dem Gedächtnis zu erinnern weiß. Beide Personen wissen also recht unmittelbar, in welcher New Yorker Straße das MOMA zu finden ist, jedoch wird bei erster die Erinnerung mittels einer Notiz, einem *Artificial Memory*, bei dieser dagegen aus dem Gedächtnis, dem *Biological Memory*, gewonnen. Nach dem von Clark verfochtenen Paritätsprinzip [CC98, Cl08] werden beide Leistungen funktionell gleichgesetzt. So entsteht *Extended Mind* vermittelt *Artificial Memory*. Clark [Cl03] bezeichnet *Artificial Memory* als *Transparent*

Technology, deren Gebrauch das Bewusstsein nicht sonderlich in Beschlag nehme. - Das momentane Wissen um die Straße, in der sich das MOMA findet, sein *Dasein*, als Bewusstseinszustand der beiden erwähnten Personen, sei im Folgenden - dem postulierten Gleichheitsprinzip zum Trotz - seinem Herkommen und Gepräge nach wesentlich unterschieden.

Daseinsformen des Wissens: In loser Anlehnung an Heidegger [He27] sprechen wir zu unserem Zweck vom *Vorhandensein* im Falle des unmittelbaren Gedächtnisabrufs und vom *Zuhandensein* im Falle des Auslesens aus *Artificial Memory*. *Vorhandensein* bedeute hier Erinnern und Bedenken, also sich die Welt zu vergegenwärtigen, während *Zuhandensein* äußeres Einwirken und Handhaben, d.h. die Welt gewärtigen und verändern heiße. Dem der Tätigkeit nach einbildend vorstellenden, assoziierenden *Vorhandensein* (des Straßennamens) wird somit ein handelnd-wahnehmendes *Zuhandensein* (desselben Straßennamens) als epistemisch verschiedene Bewußtseinsverfassung gegenübergestellt. Die ihrem Wesen nach gedächtnisgestützten Vorstellungs- und Gedanken**assoziationen** kontrastieren also mit sinnesgestützten Wahrnehmungs- und Handlungs**abfolgen**. Von den tatsächlich überaus raschen und häufigen Übergängen [KiM94] zwischen beiden Wissensdaseinsformen wäre zu sprechen.

Daseinspotentiale des Wissens: Das *Vorhandensein* von etwas hat zur Voraussetzung, dass dies Etwas aus dem Gedächtnis abrufbar ist. Das Gedächtnis bildet demnach das Potential zum *Vorhandensein*, die (teilweise selbstgeschaffene) Sinneswirklichkeit das Potential zum *Zuhandensein*. Abb. 1 veranschaulicht Daseinspotentiale und Daseinsformen als Zwiebelhäute. Die rote Linie markiert dabei die Grenzziehung zur Welt der Sinnesreize. Das Vorhandene wird durch das Erinner- und Denkbare erweitert, das Zuhandene durch das Erfahr- und Machbare.



Abb. 1: Daseinsformen, Daseinspotentiale

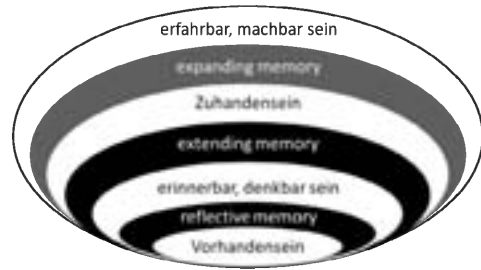


Abb. 2: Grundformen von AM

2 Artificial Memory

Erweiterte Fassung: Die einfache Fassung des Clarkschen *Artificial Memory* wird in Abb. 2 durch drei Grundformen von Artificial Memory vertieft.

1. Das **Artificial Reflective Memory** spiegelt das ohnedies gerade *Vorhandensein* wider, den Assoziations**raum** wider und dient also als **Denkstütze**

oder, anders gesagt, erweitertes Arbeitsgedächtnis. Es gestattet durch Manipulativwerden von Erinnerungen **Artificial Memory Enhanced Thinking**.

2. Das **Artificial Extending Memory** dient als **Erinnerungsstütze**; es ist gleichsam eigenwüchsiges *Extended Mind* insofern es durch vorwegnehmende **Wieder-Bewusstmachung** den Assoziationssaum erweitert und so eine Form von **Artificial Memory Enhanced Remembering** ermöglicht.
3. Das **Artificial Expanding Memory** bietet dagegen als Erfahrungsstütze Assoziationsofferten und ermöglicht so durch **Artificial Memory Enhanced Informing**.

Damit aus Artificial Memory Extended Mind hervorgehe, müssen seine Inhalte stets direkt an das jeweils Bewusste gebunden, also gleichsam **assoziativ** erfasst werden. Nicht Dokumente als ganze Gedankensammlungen, sondern einzeln assoziierbare Gedankengebilde, Einzelgedanken bzw. auch Gedankenfragmente stellen die Informationskörner¹ des Artificial Memory vor.

Auf das Gedankenexperiment vom Anfang des Artikels bezogen, kann die Straßenummer des MOMA erinnert werden und zugleich per Artificial **Reflective** Memory vorgestellt und im Eindruck verstärkt sein, oder zwar möglicherweise erinnerbar, aber doch vorerst aus dem Artificial **Extending** Memory ersehen bzw. nicht erinnerbar, aber aus dem Artificial **Expanding** Memory assoziativ ersehen werden (Letzteres entspricht dem einfachen Artificial Memory des Clarkschen Gedankenexperiments).

3 Aufgaben des Artificial Memory und deren Kontrollkennziffern

Das Ungenügen moderner Informationstechnologie wird oft mit dem Begriff des *information overload* in Verbindung gebracht (z.B. [Da98, p.7]). Es gibt jedoch mehrere gleichfalls Unwissen hervorbringende technikgestützte kognitive Prozesse:

Mind Misload entsteht durch unwillkürlichen Aufmerksamkeitsentzug, Ablenkung durch einzelne starke unverbundene Reize, dadurch unpassend zuhandene Information. **Mind Overload** entsteht durch Überstrapazieren der Bewusstseinsspanne, Gedankenverdrängung (Überfülle des Zuhandenen) durch aassoziative Informationsschwemme. **Mind Underload** wird durch systembedingte Handlungen hervorgerufen: unsinnige Wahrnehmungen füllen das Bewusstsein aus (Sinnenfülle ohne Sinnfülle). **Mind Domination**: hier evozieren fremdgesteuerte/uneigentliche Gedanken mangelhafte Bedachtsamkeit und nehmen das Denken in geschlossenen Assoziationsgefügen gefangen. **Mind Assimilation Lack** bedeutet Vergessen - - oder Denkfehler begründende Widersprüche, und zwar durch mangelhafte Assoziationsanker zwischen Erfahrenem und Gewusstem.

¹ s. zur Vertiefung [Lu05], eine ausführlichere Arbeit zu semantischem persönlichen Wissensmanagement

3.1 Erfolgsgrößen für Artificial Memories

Es braucht ein Kennzahlensystem zur Messung des Erfolgs eines Informationssystems wie Artificial Memory. Die die heutige Informationstechnologie prägenden klassischen Kennzahlen *document recall* und *document precision* scheiden allerdings aus, da sie nicht auf Assoziationssysteme anwendbar sind [AH03, p.49]. Wir definieren deshalb für Artificial Memory kurz 6 neue Gütekriterien als Verhältniszahlen:

1. **Artificial Extending Memory Recall:** Zahl der auf das gerade Vorhandene bezogenen (zuhandenen) normalisierten² *persönlichen* Wissensobjekte und -assoziationen und zwar relativ zur Zahl der dem gemäß jemals erschaffenen *persönlichen* Artefakte ^{(1) artificial memory confined} bzw. aus dem *Gedächtnis* erinner- und denkbaren ^{(2) biological memory confined} bzw. aus *persönlichen* Artefakten erschließbaren Wissensobjekte- und Assoziationen ^{(3) artificial memory reasoning confined}
2. **Artificial Extending Memory Precision:** Zahl der auf das Vorhandene bezogenen (zuhandenen) normalisierten *persönlichen* Wissensobjekte und -assoziationen im Verhältnis zu allen (zuhandenen).
3. **Artificial Expanding Memory Recall:** Zahl der auf das Vorstellungsobjekt bezogenen (zuhandenen) normalisierten neuartigen Assoziationen im Verhältnis zur Zahl der dem gemäßen irgend gegebenen neuartigen Assoziationen bzw. neuartigen Assoziationen einer ausgewählten Personengruppe.
4. **Artificial Expanding Memory Precision:** Zahl der auf das Vorstellungsobjekt bezogenen (zuhandenen) normalisierten neuartigen Assoziationen im Verhältnis zu den aus dem jeweiligen Artefaktekorpus zuhanden gemachten Assoziationen.
5. **Artificial Reflective Memory Recall:** Zahl der das Vorhandene widerspiegelnden zuhandenen Wissensobjekte und -assoziationen im Verhältnis zur Zahl der dem gemäßen vorhandenen Wissensobjekte und -assoziationen
6. **Artificial Reflective Memory Precision** Zahl der das Vorhandene widerspiegelnden zuhandenen Wissensobjekte und -assoziationen im Verhältnis zu allen zuhanden gemachten Wissensobjekten und -assoziationen

Diese Gütekriterien können nicht schon an dieser Stelle durch Beschreibungen von Versuchsanordnungen operationalisiert werden. Vorhandensein bzw. Zuhandensein von Information läßt sich aber mit dem reichen Repertoire kognitions- und neuropsychologischer Verfahren experimentell kontrollieren und so zur Systemprüfung dienstbar machen. - - - Das Artificial Memory ist also ein lebenszeitiger, domänenübergreifender, integraler, normalisierter, gedächtniskonsistenter persönlicher

² Normalisiert bedeutet hier, dass mehrere bedeutungsgleiche Erinnerungen bzw. Artefakte nur einmal in die Verhältniszahl eingerechnet werden.

Artefaktespeicher zu assoziativem Informationsabruf und assoziativer Informationsspeicherung wie auch zur assoziationsgestützten (Selbst-)Informierung und Kommunikation. Letztlich ist die gedankliche Entfaltung, *Extended Mind*, als Systemzweck des Artificial Memory grundverschieden von dem unbestimmbaren Systemzweck der Artificial Minds. In ihrer radikalen Fassung müssen sich Artificial Memory-Systeme als persönliche Proxysysteme zwischen ihre Nutzer und sämtliche sonstige technische Systeme schalten, um wissensgefährdende Prozesse abzuwenden.

Zusammenfassung

Aus einer differenzierten Fassung des Clarkschen Begriffs von dem das *extended mind* erzeugenden *artificial memory* haben wir hier, in Umkehrung der philosophischen Betrachtungsrichtung, drei Grundtypen von Artificial Memory samt ihren Erfolgs- und, damit zusammenhängend, Wesenskriterien erarbeitet. Viele hier aufgeführte Ideen sind aus Platzgründen stark verkürzt wiedergegeben. In weiteren Veröffentlichungen soll der Ansatz im Detail unter Beschreibung eines Prototypensystems www.artificialmemory.net weiter dargelegt werden.

Literaturverzeichnis

- [Fr95] Franklin, Stan; **Artificial Minds**. Verlag: MIT Press, Cambridge, MA, 1995.
- [Cl03] Clark, Andy; **Natural-Born Cyborgs – Minds. Technologies. And the Future of Human Intelligence**. Verlag: Oxford University Press, 2003.
- [CC98] Clark, Andy; Chalmers, David; **The Extended Mind**. In *Analysis* 58:10-23, 1998.
- [Cl08] Clark, Andy; **Supersizing the Mind**. Verlag: Oxford University Press, 2008.
- [Clxx] Clark, Andy; **Memento's Revenge: Objections and Replies to the Extended Mind**. Erscheinung geplant in R. Menary (Hrsg.) *Papers on the Extended Mind*.
- [Ch08] Chalmers, David; **Vorwort in Supersizing the Mind**. Verlag: Oxford University Press, 2008.
- [He27] Heidegger, Martin; *Sein und Zeit*. Verlag: Vittorio Klostermann, 1977.
- [KiM94] David Kirsh, Paul Maglio; On distinguishing epistemic from pragmatic action. *Cognitive Science*, Vol. 18, No. 4. (1994), pp. 513-549.
- [DP98] Davenport, Thomas H.; Prusak, Laurence; **Working Knowledge - How Organizations Manage What They Know**. Verlag: Harvard Business School Press Boston, 1998.
- [Lu05] Ludwig, Lars; **Semantic personal knowledge management**. Technical Report D11.01, DERI Galway, 2005
- [AH03] Aleman-Meza, Halaschek, Arpinar, Sheth; **Context-Aware Semantic Association Ranking**. The first International Workshop on Semantic Web and Databases Co-located with VLDB 2003 Humboldt-Universität Berlin, September 7-8, 2003
- [Sc99] Schank, Roger; **Dynamic Memory Revisited**; Verlag: Cambridge University Press, 1999