

# **Forschungsseminar: Neuere psychologische Fachliteratur**

Ao.Univ.-Prof. Dr. Leidlmair Karl

## **„Why Heideggerian AI Failed and how Fixing it would Require making it more Heideggerian“**

*Von Hubert L. Dreyfus*

Peter Tomasovic (Kapitel 1)

Ruth Steixner (Kapitel 2)

Annekathrin Laun (Kapitel 3)

## Kapitel 1

**Hubert Dreyfus** ist ein amerikanischer Philosoph und Professor für Philosophie an der Universität Kalifornien, Berkeley. Er beschäftigt sich hauptsächlich mit Phänomenologie, Existenzialismus, und den philosophischen Auswirkungen von künstlicher Intelligenz.

Dreyfus wurde bekannt durch seine Kritik an der Künstlichen Intelligenz und als Autor des 1972 erschienenen Buches *Was Computer nicht können. Die Grenzen künstlicher Intelligenz*.

**Martin Heidegger** geboren am 26. September 1889 in Meßkirch; gestorben am 26. Mai 1976 in Freiburg im Breisgau war ein deutscher Philosoph in der Tradition der Phänomenologie, der Lebensphilosophie, sowie der Existenzdeutung Søren Kierkegaards.

1927 entstand sein erstes Hauptwerk „*Sein und Zeit*“, welches die philosophische Richtung der Fundamentalontologie begründete.

### Werk: Sein und Zeit

Heidegger fragt einerseits nach dem „Sein“, also dem was *ist*. Wenn er zugleich nach dessen Sinn fragt, dann bedeutet dies, dass die Welt keine formlose Masse ist, sondern es in ihr *sinnhafte* Bezüge zwischen individuellem Seienden gibt. Alles was *ist* scheint gewissermaßen durch solche sinnhaften Bezüge strukturiert und in seinem Sein bestimmt zu sein. So gibt es beispielsweise einen Bezug zwischen Hammer und Nagel und dem Menschen, der diese Dinge für seine Zwecke benutzt. Allein durch die Feststellung *dass* etwas ist, lässt sich nicht verstehen *was* etwas ist. Nimmt man den Hammer bloß als vorhandenes Stück Holz und Eisen, lässt sich von hier aus noch nicht sein Bezug zum Nagel verstehen.

Heidegger möchte zeigen, dass hingegen die Zeit eine wesentliche Bedingung für ein Verständnis des Seins ist, da sie – vereinfacht gesagt – einen Verständnishorizont darstellt, auf dessen Grundlage die Dinge in der Welt erst sinnhafte Bezüge zwischen einander ausbilden können. So dient beispielsweise der Hammer dazu, Nägel in Bretter zu schlagen, um ein Haus zu bauen, welches dem Menschen *zukünftig* Schutz vor kommenden Unwettern bietet. Es lässt sich also nur im Bezug zum Menschen und im Gesamtzusammenhang einer zeitlich strukturierten *Welt* verstehen, was der Hammer außer einem vorhandenen Stück Holz und Eisen *ist*.

## **Merleau Ponty**

**Maurice Merleau-Ponty** geboren am 14. März 1908 in Rochefort-sur-Mer; gestorben am 3. Mai 1961 in Paris war ein französischer Philosoph und Phänomenologe.

Maurice Merleau-Ponty ist neben Simone de Beauvoir, Jean Paul Sartre etc. einer der wichtigsten Vertreter der französischen Phänomenologie. Merleau-Pontys Philosophie lässt die Phänomenologie in einen intensiven Dialog mit den Denkstilen des Strukturalismus, der Gestalttheorie, Psychologie und verschiedenen philosophischen Denktraditionen eintreten. Der Schwerpunkt seiner äußerst vielfältigen denkerischen Arbeiten ist dabei die Rolle des Leibes, als den der Mensch sich selbst und die Welt erfährt.

**„Der Mensch steht der Welt nicht gegenüber, sondern ist Teil des Lebens, in dem die Strukturen, der Sinn, das Sichtbarwerden aller Dinge gründen.“**

Merleau Ponty beschreibt wie ein Organismus, ein Tier oder auch ein Mensch in Interaktion mit einem bedeutungslosen physikalischen Universum tretet, in einer Art und Weise als würde die Umgebung aus organisierten Begriffen bestehen damit der Organismus seinen Weg findet.

Merleau Ponty sagt: „Mein Körper ist verzahnt mit der Welt“. Unser Körper hat nach Merleau-Ponty die Tendenz, das Gefühl eines Ungleichgewichts zwischen ihm und der Umgebung, in der er eingebettet ist, zu reduzieren. Der Mensch versuche demnach immer eine optimale Beziehung zwischen sich und der Umwelt herzustellen.

Mit unseren Fähigkeiten gehen wir so um, dass wir einen immer besseren Halt in der Welt bekommen. Um diesen Halt zu bekommen müssen wir kein Roboter sein, es ist ein ständiger Fluss geschickter Aktivität als Antwort auf die Situation. Unser Körper wird von der Situation angesprochen.

**„Endlich ist mein Leib für mich so wenig nur ein Fragment des Raumes, dass überhaupt kein Raum für mich wäre, hätte ich keinen Leib“**

Wheeler zum Beispiel erklärt, dass der Computer determiniert, also plangesteuert ist.

Im technischen Sinn ist Verhalten immer das Resultat von Algorithmen und einer spezifisch begrenzten Anzahl von Operationen.

## **Dialog- und Expertensysteme**

Der Versuch, Maschinen mit Sprachfähigkeit auszustatten, schlägt sich oft in Dialogsystemen nieder. Ein Dialogsystem ist meist ein Computerprogramm, mit dem man sich per Tastatur unterhalten kann. Eins der ersten erfolgreichen Dialogsysteme war ELIZA von Joseph Weizenbaum aus dem Jahre 1966. ELIZA simuliert einen Psychotherapeuten. Durch den geschickten Einsatz von Phrasen, wie „Erzählen sie mir mehr von X“ oder „Denken sie oft an X“ konnte ELIZA Testpersonen lange über ihre nichtmenschliche Existenz täuschen. Einige Testpersonen fühlten sich sogar so gut verstanden, dass sie sich jenseits der Testsituation privat mit ELIZA über ihre Probleme unterhalten wollten. Stellt man ELIZA jedoch Fragen, die nicht in den Kontext der Therapiesituation passen, so ist ELIZA zu keinen vernünftigen Antworten in der Lage.

Verwandt mit Dialogsystemen sind Expertensysteme, die mittlerweile auch zahlreiche kommerzielle Anwendungen haben. Expertensysteme versuchen das Wissen von menschlichen Experten zu speichern und dem Nutzer zur Verfügung zu stellen. Anwendungen sind etwa automatische Medizin- oder Technikexperten. Diese Experten setzen eine funktionierende Wissensrepräsentation voraus, durch die das Programm über das Wissen verfügt. In einer umfassenden Wissensrepräsentation muss das Material in günstiger Weise strukturiert sein, so dass immer auf das nötige Wissen zurückgegriffen werden kann und die Relationen zwischen den Wissens-elementen klar sind.

## **Der Turing-Test**

Die Faszination von Dialogsystemen hängt eng mit einem Gedankenexperiment zusammen, das von dem Computerpionier Alan Turing 1950 formuliert wurde. Turing suchte ein klares Kriterium zur Entscheidung der Frage, wann Computer als intelligent gelten können. Seine Antwort war der berühmte Turing-Test: Ein Mensch tritt in den Dialog mit einem Computer – per Bildschirm und Tastatur. Der Computer kann genau dann als intelligent angesehen werden, wenn es dem Menschen schwer fällt zu entscheiden, ob es sich um einen Dialog mit einem Menschen oder mit einem Computerprogramm handelt.

Die heutigen Dialogsysteme sind noch sehr weit davon entfernt, den Turing-Test zu bestehen. Dies ist nicht verwunderlich, wenn man bedenkt, was ein Programm alles können müsste, um diesen zu bestehen. Es müsste etwa Witze erklären und Antworten formulieren. Es existiert mittlerweile der auf 100.000 Dollar dotierte Loebner-Preis für den Entwickler des ersten Programms, das den Turing-Test bestehen können, Anspielungen und Ironie verstehen und dem Kontext angepasste Fragen.

## Kapitel 2

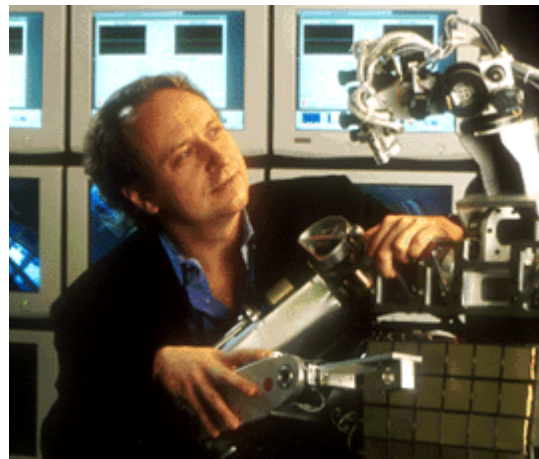
### 3 Versionen Heideggerianischer Intelligenz

Laut Heidegger gibt es heute noch drei Versionen vermeintlicher Heideggerianischer Intelligenz, nämlich die von:

- Rodney Brooks
- Phil Agre
- Walter Freeman

#### Rodney Brooks

- Geb. am 30.12.1954 in Adelaide
- Australischer Direktor des Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory (CSAIL) am MIT
- Schwerpunkt: Robotik



Sein Forschungsschwerpunkt liegt auf der Konstruktion einfacher, aber intelligenter Roboter und der Erforschung komplexer menschlicher Intelligenz durch die Konstruktion humanoider Roboter. Er ist ein typischer Vertreter der verkörperten künstlichen Intelligenz („embodiment“).

Brooks hat, basierend auf seiner Idee, dass das beste Modell der Welt, die Welt selbst ist, einen Ansatz zum Bau eines Roboters entwickelt, der keine Repräsentation seiner Umgebung konstruiert, sondern direkt nach seinen Sensordaten handelt. Diese bestimmen auch die Auswahl des tatsächlich ausgeführten Verhaltens. Wenn nun ein Verhaltensmuster an seine Aktivierungsschwelle gestoßen ist, wird die Ausführung aller anderen Verhaltensmuster unterdrückt. Dies erlaubt Reaktionen in Echtzeit, jedoch lernen findet nicht statt.

Um auf das „Frame-Problem“ zurück zu kommen, meint Brooks, dass sein Roboter es überwunden hat, weil er die Welt selbst als Modell genutzt hat, er benutzte laut Brooks keine internen Beschreibungen davon, die schnell nicht mehr aktuell sein würden, sobald die richtige Welt sich ändert.

Dreyfus gibt ihm soweit Recht, als dass Brooks erkennt, dass die Welt in der der Mensch handelt immer mit der Existenz seines Körpers verbunden ist. Aber Brooks Roboter reagieren nur auf gefestigte Merkmale der Umwelt.

## Phil Agre

- Spurlos verschwunden im Oktober 2009
- Wieder aufgetaucht im Januar 2010
- Informatikprofessor an der Universität von Kalifornien



Agre entwickelte, auf Grundlage Heideggers „readiness-to-hand“ und „presence-at-hand“, zusammen mit David Chapman ein Computerprogramm/-spiel namens „Pengo“, in dem Spieler und „Pinguine“ Eisblöcke aufeinander werfen.

Agre möchte Heideggers Idee, dass der Mensch mit seiner Umgebung verbunden ist, technisch argumentieren/ darstellen. Er sagt, dass die Welt dieses Computerspiels, in dem der Spieler agiert, gemacht ist und zwar nicht aus „presence-at-hand“ – Fakten und Merkmalen, aber aus Möglichkeiten für Aktionen, die wiederum geeignete Reaktionen vom Spieler erfordern.

Dreyfus meint sogar, dass Agre Heideggers „readiness-to-hand“ besser verstanden hat als er selbst, nämlich nicht als „etwas“, sondern als „für etwas“. Er sieht mehr darin als Objekte nur nach ihrer Verwendung zu definieren.

Aber: In „Pengo“ ist keine Geschicklichkeit gefragt, man schießt einen Eisblock weil die Regel des Spiels es besagt, es findet kein Lernen statt. Agre hatte zwar laut Dreyfus etwas, das ihm selbst fehlte- er erkannte die Transparenz von Heideggers „readiness-to-hand“, aber er war trotzdem nicht vollkommen „heideggerianisch“, weil es sich hierbei nicht um eine gefestigte Funktion handelt, die einem in einer vorbestimmten Situation begegnet, die wiederum eine vorbestimmte Reaktion erfordert, die dann entweder Erfolg hat oder nicht. Er erkennt nicht, wie zum Beispiel ein Feedback eine Kognition in einem Menschen verändern kann. Somit kann Agre nicht erklären wie der Mensch lernt auf Neues und Relevantes zu reagieren und löst somit das „Frame-Problem“ genau so wenig wie Brooks.

## **Exkurs: Readiness-to-hand & Presence-at-hand**

Heidegger unterscheidet zwei Arten des Seins:

Die Zuhandenheit (readiness-to-hand) der Ausrüstung wenn wir sie gerade verwenden, laut Heidegger quasi die einfachen Arten des Seins.

Die Vorhandenheit (presence-at-hand), wenn wir etwas betrachten.

## **Kapitel 3**

### **Neurobiologische Grundlage für Heideggerian AI:**

#### **Walter Freemans Modell „Neurodynamics“**

Ich möchte das Bisherige zusammenzufassen: Hubert Dreyfus übt starke Kritik an der bisherigen Forschung zur Künstlichen Intelligenz. Die Annahme, dass das Gehirn wie ein Computer arbeitet und dabei das Wissen in Form von Repräsentationen gespeichert ist, sei überholt, denn Künstliche Intelligenz die nach diesem Schema aufgebaut ist scheitert am sogenannten Frame-Problem, bzw. Relevanz-Problem: Ein Computer kann nicht wissen, was in einer bestimmten Situation relevant ist, es sein denn, es wurde ihm vorgegeben, zum Beispiel anhand eines bestimmten Interpretationsschemas. In der Realität ändert sich die wahrgenommene Welt aber ständig. Ein Computer wäre dann nicht in der Lage zu erkennen, was in der veränderten Situation bedeutungsvoll ist und was nicht.

Dreyfus fordert, dass die Ideen der Philosophen Heidegger und Merleau-Ponty in die Künstliche Intelligenz mit einbezogen werden. Laut Merleau-Ponty und Heidegger wird bei einer Sinneswahrnehmung keine Repräsentation des aktuellen Geruchs/Objekts aus dem Gehirn abgerufen, sondern es wird direkt die Bedeutung eines Objekts wahrgenommen, ohne dass das Objekt vorher mental repräsentiert wird. So soll das Frame-Problem überwunden werden können.

In seinem Artikel „Why Heideggerian AI Failed and how Fixing it would Require making it more Heideggerian“ beschreibt Dreyfus mehrere Ansätze, die nur vermeintlich die Ideen Heideggers umsetzen, und somit weiterhin am Frame-Problem scheitern.

Dreyfus sieht Walter Freemans Modell „Neurodynamics“ als neurobiologische Grundlage, mit welcher die Ideen von Heidegger und Merleau-Ponty erklärt werden können. Freemans Modell übertrifft somit die Ansätze von Brooks und Agre, Dreyfuß kritisiert es aber dennoch. Die Kritik an Freemans Modell wird im letzten Teil dieses Kapitels kurz thematisiert.

Freeman beschäftigt sich in seinen Forschungen hauptsächlich damit, wie das Gehirn bei einer Sinneswahrnehmung Bedeutung schafft. Ich möchte deshalb zuerst kurz das System Gehirn, mit seinen Eigenschaften wie Freeman es sich vorstellt, beschreiben.

## **Das Gehirn**

Laut Freeman ist das Gehirn im Gegensatz zu einem Computer ein dynamisches System, ein nicht-lineares System, das in Form eines hochkomplexen Neuronennetzwerks organisiert ist.

Dieses Netzwerk hat die Eigenschaft dass es selbstorganisierend ist und zirkulär arbeitet. Dabei gibt es eine Mikroebene (die einzelnen Neuronen), welche in die Makroebene (der gesamte Neuronenverbund/ der Cortex) eingebettet ist. Der Kortex versklavt quasi seine eigenen Elemente, d.h. die einzelnen Neuronen werden von ihm kontrolliert. Gleichzeitig arbeiten die Neuronen aber nie eigenständig, sondern alle Neuronen arbeiten immer gemeinsam als Gruppe, als Neuronenverbund. Somit beeinflussen die Einzelteile wieder das Ganze und das Ganze kann nur durch die Arbeit der Einzelteile bestehen. Dies entspricht dem Prinzip der Emergenz: aus dem Zusammenspiel der einzelnen Neuronen emergieren Aktivitätsmuster, die die eigentliche Gehirntätigkeit ausmachen.<sup>1</sup>

## **Hebb'sche Lernregel**

Stellen wir uns ein Kaninchen vor, das schnüffelnd in der Gegend umherläuft und den Geruch einer Karotte als bedeutungsvoll wahrnimmt. Woher weiß das Kaninchen nun, dass die Karotte bedeutungsvoll ist? Natürlich aus Erfahrung. Das Kaninchen greift also auf gelernte Strategien zurück und wendet sie an. Je nachdem wie erfolgreich die verwendete Strategie ist wird die Stärke der Neuronenverbindungen verändert. Das nennt man die Hebb'sche Lernregel. Die Neuronenverbindungen speichern also wie sehr das Bedürfnis des Kaninchens befriedigt wurde und enthalten so die Relevanz des Reizes für das Kaninchen.

## **Die Ganzheitlichkeit des Systems**

Ein weiteres Merkmal von Freemans Modell ist, dass durch neue Erfahrungen nicht bloß neue Neuronenverbindungen hinzugefügt werden, sondern dass das gesamte Neuronensystem sich aufgrund einer neuen Erfahrung ändert. Die Änderung im Gehirn geschieht also nicht an einzelnen Neuronen, sondern global, das heißt Neuronenverbindungen ändern sich immer in Abstimmung mit dem gesamten Neuronennetz, in das sie eingebettet sind. Neue Erfahrungen werden also in die bisherigen Lebenserfahrungen integriert. Als Konsequenz ändern sich alle Bereiche des

---

<sup>1</sup> Vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Emergenz>



Neuronennetzes, samt sensorischem, motorischem und limbischem System. Dies erklärt auch, warum die Wahrnehmung eines Objekts das Kaninchen auffordert zu handeln: da alle Bereiche des Gehirns miteinander vernetzt sind, und an der Wahrnehmung der Bedeutung beteiligt sind. Die Wahrnehmung eines bedeutsamen Reizes ist also mit zielgerichtetem Verhalten verkoppelt.

Um heraus zu finden was dabei im Gehirn passiert, untersuchte Freeman die Vorgänge im Gehirn von Kaninchen.

## **Kaninchenforschung**

Freeman untersuchte in seiner Forschung das Geruchszentrum von Kaninchen, während sie bestimmten Gerüchen ausgesetzt waren. Er machte dabei Messungen der elektrischen Gehirnaktivität mittels Aufnahmen der Aktionspotentiale und EEG. Je nach Geruch, also je nach sensorischem Input, gerät das Gehirn in einen bestimmten Aktivitätszustand, den man messen kann und der sich als ein räumliches Muster auf dem Messinstrument abbildet. Freeman unterscheidet zwischen der Mikroebene und der Makroebene. Die Mikroebene entspricht den Sinnesrezeptoren, die Information zum Geruchszentrum weiterleiten. Mit Makroebene meint Freeman die Neuronenaktivität im Geruchszentrum. Auf beiden Ebenen machte Freeman Messungen der Gehirnaktivität, welche sich in Form von Muster (sogenannte Amplitudenmodulationsmuster = AM-Muster) auf dem Messinstrument abbildeten.

Er fand heraus, dass sich bei mehrmaliger Darbietung desselben Geruchs die Muster auf der Mikroebene unterschieden. Überraschend für Freeman war, dass sich auf der Makroebene bei jeder Wahrnehmung stets das gleiche AM-Muster zeigte. Daraus schloss er, dass das Gehirn Gerüche (bzw. Objekte) in Klassen generalisiert, in dem es bestimmte makroskopische Aktivitätsmuster formt!

Die AM-Muster bilden sich bei der Messung auf dem EEG wie Wirbelstürme auf Wetterkarten ab. Sie entsprechen einem Zustand globaler chaotischer (dynamischer) Aktivität, daher auch der Name „Neurodynamics“. Genau diese dynamischen Zustände beinhalten die Bedeutung des Objekts und bestimmten das zielgerichtete Verhalten, welches durch die Wahrnehmung des Objekts provoziert wird.

## **Attraktortheorie**

Freemans Modell Neurodynamics beinhaltet die sogenannte „Attraktortheorie“. Wie schon erwähnt gerät das Gehirn bei jeder Wahrnehmung in einen Zustand von bestimmter Gehirnaktivität. Dies entspricht einem Energiezustand. Das Gehirn strebt immer einen Zustand minimaler Energie, bzw. einen stabilen Gleichgewichtszustand, an. Dieser Zustand

tritt ein, wenn das Kaninchen sich so verhält, wie es ihm selbst am nützlichsten ist. Dieses Prinzip findet sich auch bei Piagets Konzept der Assimilation, nach welchem das Individuum danach strebt, dass sein Selbst mit der Umwelt im Gleichgewicht ist.

Freeman nennt den Gehirnzustand minimaler Energie, den das Individuum anstrebt einen „Attraktor“. Je nach Bedürfnislage des Kaninchens wird bei Riechen des Reizes ein bestimmter Attraktor aktiviert. Hat das Kaninchen zum Beispiel Hunger, wird der Attraktor „essbar“ aktiviert. Der Attraktor ist jedoch der angestrebte Endzustand eines Prozesses, nämlich der optimale Zustand, der Zielzustand. Der Prozess, den das Kaninchen durchläuft, während es einen Attraktor anstrebt, findet nach Freeman in einem sog. Attraktorbecken statt, dessen Boden der Attraktor ist. Freeman vergleicht diesen Prozess mit einer Kugel, die entlang einem Becken nach unten bis zum Boden rollt. Genauso wie die Kugel den Boden anpeilt, strebt das Gehirn einen Zustand minimaler Energie an. Im Attraktorbecken sind die Reizklasse und sämtliche Bedeutungen von früheren Lebenserfahrungen gespeichert! Durch Aktivierung des Attraktors kann das Kaninchen also auch andere ähnliche Reize als bedeutsam identifizieren.

Das erklärt auch, dass für jedes Lebewesen ein Reiz eine unterschiedliche Bedeutung hat, und deshalb die AM-Muster eines Attraktor bei jedem Lebewesen einzigartig und unverwechselbar sind – eben immer bestimmt durch die individuellen Lebenserfahrungen. Eine Wahrnehmung geschieht also immer in Abhängigkeit zum Kontext der bisherigen Lebenserfahrungen.

Wichtig ist noch einmal hervorzuheben, dass ein Attraktor nicht ein Abbild der Realität ist: z.B. Geruch  $\neq$  Karotte, sondern der Geruch = Bedeutung die eine Karotte in früheren Ereignissen hatte. Der Gehirnzustand eines Kaninchens, das eine Karotte riecht, entspricht also immer der Summe aller Erfahrungen, die das Kaninchen bisher mit Karotten gemacht hat. Außerdem ist wichtig zu betonen, dass es im Gehirn keine festen Abteilungen mit Grenzen gibt. Es funktioniert also nicht wie ein Computer der mit einer Art Suchbaum arbeitet, sondern es arbeitet dynamisch. Freeman bezeichnet diese Vorgänge sogar als „chaotisch“.

### **Vergleich mit Merleau-Pontys „Maximum Grip“ und „intentional arc“**

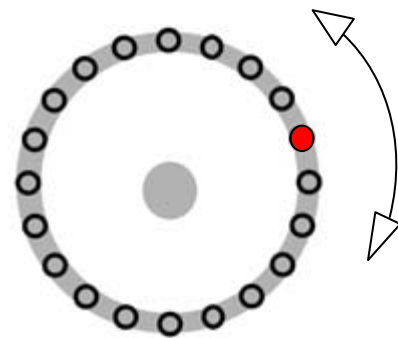
Durch Aktivierung des entsprechenden Attraktorbeckens wird das Kaninchen zum adäquaten Handeln aufgefordert. Merleau-Ponty nennt das den „optimalen Griff“, wobei er die Fähigkeit zum optimalen Handeln, also so dass die aktuelle Situation des Menschen die beste Gestalt annimmt, als magisch bezeichnet. Dies kann Freeman jedoch erklären: Aufgrund der globalen Vernetzung im Gehirn gibt es auch eine Verbindung zum motorischen System. Bei der Geruchswahrnehmung werden auch motorische Bereiche aktiviert und daraus resultiert dass beim Kaninchen gespeicherte Fähigkeiten aktiviert werden, wodurch das Kaninchen weiß was im aktuellen Moment zu tun ist. Das heißt, die Bereitschaft des Kaninchens die

Karotte zu essen wird direkt aktiviert. Merleau-Ponty denkt ähnlich wie Piaget, dass der Mensch zu einem ganz bestimmten Handeln motiviert ist, um ein Ungleichgewicht zwischen seinem Selbst und der Welt zu reduzieren.

Das heißt, man sieht die Welt immer als Betroffene. Macht das Kaninchen nun eine neue Erfahrung, wird diese so in die bestehende Attraktor-Landschaft (es gibt natürliche viele Attraktoren) eingegliedert, dass alte Attraktorbecken verändert werden, sogar Attraktorbecken, die mit dem aktuellen Stimulus nichts zu tun haben. Es gibt also eine Art Feedback-Schleife („intentional arc“), eine feste Verbindung zwischen Welt und den handelnden Mensch: der Mensch eignet sich Fertigkeiten durch sein Handeln in der Welt an, welche dann aber nicht als Repräsentationen gespeichert werden, sondern als Fähigkeiten, mit denen er antwortet, wenn er durch die wahrgenommene Bedeutung eines Objekts dazu aufgefordert wird. Gibt es für einen Stimulus noch kein Attraktorbecken, kann ein neues geschaffen werden, oder alte verändert werden, sodass das Lebewesen mit der aktuellen Situation im Gleichgewicht ist. Der Mensch verändert und verfeinert also ständig sein Background-know-how und reagiert nur auf Reize die sich in der Vergangenheit als bedeutsam erwiesen haben. Reize die in Bezug auf das aktuelle Bedürfnis irrelevant werden erst gar nicht wahrgenommen. (Dadurch scheint das Relevanz-Problem der Computational AI gelöst.)

## Fazit

Der Gedanke, dass der Mensch in die Welt eingebettet ist, spielt also eine zentrale Rolle: Bei allen kognitiven Prozessen ist der Mensch in Interaktion mit seiner Umwelt. Genau so ist auch die Psyche bei allen kognitiven Prozessen mit dem Körper in Interaktion. Diese Annahmen entsprechen dem Konzept des „Embodiment“, welches von Wechselwirkungen zwischen Geist, Psyche, Gehirn, Körper und Umwelt ausgeht. Dadurch kann man von einer „situierten Kognition“ sprechen, also einer Kognition die sich immer auf einen Kontext bezieht: den Kontext der Lebensgeschichte, den Kontext der aktuellen Erfahrung, etc. Außerdem ist das Gedächtnis keine Art Datenbibliothek, aus der „offline“ Wissen in repräsentativer Form herausgeholt wird. Das Gehirn ist viel aktiver! Es ist ein sich selbstorganisierendes, hoch komplexes System, welches sich ständig verändert und anpasst und in enger Verbindung zum Körper und der bisherigen Lebenserfahrungen steht. Das bedeutet nicht nur, dass körperliche Reaktionen durch Kognitionen ausgelöst werden, sondern auch umgekehrt: Kognitionen und Wahrnehmung können auch durch bestimmte motorische Aktionen beeinflusst und ausgelöst werden! Ein Beispiel hierfür sind Zirkuläre Scheinbewegungen (CAM, s. Bild): Bei einer Animation bewegt sich eine Kugel im Kreis. Die



wahrgenommene Bewegungsrichtung der (hier roten) Kugel wird durch die Augenbewegung bestimmt (vgl. Tschacher, 2010).

### **Kritik an Freemans Modell Neurodynamics**

Freeman kann mit seinem Modell die Heideggerian AI zwar erklären, sein Modell ist vom ontologischen Gesichtspunkt her somit kohärent, aber es scheitert letztendlich an der Umsetzung. Zwar scheint das Frame-Problem durch die Heidegger'sche Künstliche Intelligenz nun gelöst, es bleibt jedoch ein wesentliches Problem bestehen: wenn die Intelligenz eng mit dem Körper und der Lebensgeschichte des Individuums verbunden ist – wie soll sie an einem Computer oder einem Roboter (der beides nicht hat) verwirklicht werden?

Ein Kritikpunkt an Freemans Modell von Leidlmair ist, dass Freeman Repräsentationen gänzlich ausschließt, da diese mit seinem neurobiologischen Modell nicht erklärt werden können. Tatsache ist jedoch, dass kognitive Prozesse nicht ausschließlich mit der aktivierten Bedeutung von wahrgenommenen Objekten arbeiten, sondern dass das Gehirn auch mit Repräsentationen arbeitet (zum Beispiel bei propositionalem Wissen). Leidlmair erläutert weiter, dass Menschen im Gegensatz zu Tieren denkende Wesen sind, die zwischen der Welt wie sie ist und der Welt wie man sie erlebt unterscheiden können: Würde man einem Hund ein Stück „Fleisch“ geben, das jedoch nur aus pflanzlichen Proteinen ist, aber sonst den Zweck eines Stück Fleisches so erfüllen würde, so könnte das Tier das falsche Fleisch nicht vom echten Fleisch unterscheiden. Menschen dagegen könnten dies, nachdem man sie darüber aufgeklärt hat, dass es sich um falsches Fleisch handelt. Bringt man diese Tatsache nun mit Freemans Attraktorthorie in Verbindung, wird man feststellen, dass diese hier zu kurz greift. Laut der Attraktorthorie würde das falsche Stück Fleisch in das gleiche Attraktorbecken fallen wie das echte Stück Fleisch und beide könnten so nicht voneinander unterschieden werden. Dementsprechend verdeutlicht Leidlmair seine Kritik an Freemans „Heideggerian AI“ mit der Bemerkung, dass es sich bei ihr bestenfalls um „Animal AI“ handele (vgl. Leidlmair, 2008, S: 71-72)

## Quellenangabe:

Dreyfus, H.L. (2006). Why Heideggerian AI Failed and how Fixing it would Require making it more Heideggerian. Abrufbar auf: <[http://leidlmair.at/doc/WhyHeideggerian\\_AIFailed.pdf](http://leidlmair.at/doc/WhyHeideggerian_AIFailed.pdf)> [Abgerufen am 13.04.2010]

Leidlmair, Karl, Heideggerian AI, in: K. Habitzel, T. D. Märk, S. Prock (Hg.), Conference Papers, Innsbruck University Press, Innsbruck 2008, S. 62-76.

Vortrag: Tschacher, W. (2010, Mai). Embodiment - eine neue Perspektive in der Psychologischen Forschung. Gastvortrag am Institut für Psychologie, Universität Innsbruck.

<http://philosophyandpsychology.wordpress.com/2008/01/11/heidegger-and-ai/>

[http://www.uibk.ac.at/psychologie/mitarbeiter/leidlmair/seminararbeit\\_dreyfus.pdf](http://www.uibk.ac.at/psychologie/mitarbeiter/leidlmair/seminararbeit_dreyfus.pdf)

[http://de.wikipedia.org/wiki/Hubert\\_Dreyfus](http://de.wikipedia.org/wiki/Hubert_Dreyfus)

[http://de.wikipedia.org/wiki/Martin\\_Heidegger](http://de.wikipedia.org/wiki/Martin_Heidegger)

[http://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCnstliche\\_Intelligenz#Philosophie](http://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCnstliche_Intelligenz#Philosophie)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Philip\\_E.\\_Agre](http://en.wikipedia.org/wiki/Philip_E._Agre)

[http://de.wikipedia.org/wiki/Rodney\\_A.\\_Brooks](http://de.wikipedia.org/wiki/Rodney_A._Brooks)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Heidegger>

[http://de.wikipedia.org/wiki/Maurice\\_Merleau-Ponty](http://de.wikipedia.org/wiki/Maurice_Merleau-Ponty)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Kognitionswissenschaft>