

Referat zum Thema:

**Einführung in die Cognitive Science – Funktionalismus,
Multiple Instanziierung und Supervenienz**

Von Ali Delavar und Dennis Querfurt (0718377)

Seminar: Neuere psychologische Fachliteratur

(Gruppe D)

LV-Nummer: 720584

SS 2011

LV-Leiter: Prof. Dr. Karl Leidlmair

Innsbruck, am 01.04.2011

Inhaltsverzeichnis

1	Geschichte der Cognitive Science.....	3
2	Der Übergang vom Behaviorismus zum Kognitivismus.....	5
3	Das Mehrebenen Modell der Intelligenz.....	6
3.1	Aufbau	6
3.2	Problem der Übersetzbarkeit	8
3.3	Multiple Instanziierung.....	8
3.4	Supervenienz	10
4	Vorreiter des Funktionalismus: die Identitätstheorie	12
4.1	Die multiple Realisierung als Argument gegen die Identitätstheorie	12
5	Funktionalismus.....	15
6	Einwände gegen den Funktionalismus.....	17
6.1	Qualia	17
6.2	Externalismus	18
	Abbildungsverzeichnis.....	19

1 Geschichte der Cognitive Science

Die Cognitive Science entstand etwa Mitte der fünfziger Jahre¹ zur Zeit der sogenannten „Kognitiven Wende“ sozusagen aus einem Erklärungsnotstand des Behaviorismus.

Der **Behaviorismus** ist wie viele andere Strömungen ein Teil der *Philosophie des Geistes*². Kern der Philosophie des Geistes ist das sogenannte Leib-Seele-Problem. Im Zentrum stehen Fragen wie: Was sind mentale Zustände? Lassen sie sich materialistisch erklären? Oder sind sie immaterielle (geistige) Phänomene? Wie hängen Psychisches und Physisches miteinander zusammen? Wie kann Psychisches Ursache von Physischem sein?³

Der Behaviorismus vertrat die Ansicht, dass menschliches oder tierisches Verhalten mit den Methoden der Naturwissenschaften erklärbar sei.

Das naturwissenschaftliche Weltbild ist physikalisch-kausal geschlossen, d.h. wissenschaftliche Erklärungen dürfen nur auf physikalischen Ursachen basieren.

Ursache für menschliches oder tierisches Verhalten sind dem Behaviorismus zufolge nicht psychische Prozesse, sondern Reize, die aus der Umwelt kommen. Menschliches (oder tierisches) Verhalten wurde somit ausschließlich auf ein Reiz-Reaktions-Schema reduziert, das durch **Verhaltensbeobachtung** bestimmbar sei. Psychische Phänomene wurden schlicht und ergreifend ausgeklammert. Im Zentrum des Interesses stehen ausschließlich Prozesse, die

¹ Vgl. referat_geist_verstehen_verantwortung.pdf. Verfügbar unter: http://www.uibk.ac.at/psychologie/mitarbeiter/leidlmair/forschungsseminar_ss_06.html Zugriff am 21.03.2011

² Vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Philosophie_des_Geistes Zugriff am 23.03.2011

³ Eine gute Zusammenfassung des Leib-Seele Problems findet man unter: http://www.uni-bielefeld.de/%28en%29/philosophie/personen/beckermann/ls_www.pdf

sich zwischen dem Organismus (als sogenannte „Black-Box“) und seiner Umwelt abspielen.

Damit grenzte sich der Behaviorismus stark von der **Würzburger Schule (Mentalismus)** mit ihrer bis dahin gängigen, nicht wissenschaftlichen (da nicht objektiven) Methode der **Introspektion** ab. Die Würzburger Schule nahm an, dass psychische Phänomene qualitativ verschieden sind von physikalischen und das erstere nicht auf letztere reduziert werden können. Introspektion war damit Grundlage psychologischer Erkenntnis.

Die Würzburger Schule stand aber vor zwei grundlegenden Problemen. Erstens verfügte sie über keine wissenschaftlichen Methoden und zweitens konnte sie den Zusammenhang zwischen dem Psychischen und dem Physischen nicht erklären (Leib-Seele Problem).

Der Behaviorismus löste diese beiden Probleme nur scheinbar und vorübergehend, in dem er wissenschaftliche Methoden etablierte, und Psychisches einfach ausklammerte.

Die Zufriedenheit dauerte aber nicht lange an, denn der Behaviorismus stand und steht damit im Widerspruch zur Alltagspsychologie, die ständig versucht durch psychologische Zuschreibungen auf das Verhalten eines Menschen zu schließen. Z.B. beschreibt man einen um sich schlagenden Mann (beobachtbares Verhalten) als wütend oder böse usw. (psychischer Zustand).

2 Der Übergang vom Behaviorismus zum Kognitivismus

Mit der kognitiven Wende traten innerpsychische Prozesse wieder in den Vordergrund der Betrachtung. Die Sprache des Geistes wurde rehabilitiert und erneut in den wissenschaftlichen Diskurs eingeführt. Der sogenannte Kognitivismus entstand. Es wurde nach geeigneten Modellen für die Beschreibung der inneren Verarbeitungsprozesse im Kopf gesucht. Informationsverarbeitende, kognitive Ansätze wurden entwickelt. Als besonders interessant hat sich die „komputationale Theorie des Geistes“ herausgestellt. In ihr geht man davon aus, dass das Gehirn ein informationsverarbeitendes System ist, dass prinzipiell wie ein Computer funktioniert. Geist und Gehirn seien in etwa dasselbe wie Software und Hardware. Ähnlich wie die Software durch Datenstrukturen und Algorithmen bestimmt sei, so sei der Geist durch mentale Repräsentationen und Rechenprozesse bestimmt. Da es möglich ist, Software abstrakt zu beschreiben, ohne dabei direkt die Hardware zu untersuchen, sollte es ebenfalls möglich sein, geistige Phänomene wie Kognitionen abstrakt zu beschreiben, ohne dabei direkt das Gehirn zu untersuchen. Mit anderen Worten: Lassen sich menschliche Kognition(en) formal beschreiben (und davon wird ausgegangen), so ist es möglich, diese Gedanken auf einen beliebigen Hardwareträger zu übertragen, sodass die Gedanken unabhängig vom Menschen weiter existieren können.

Die Cognitive Science erhebt also den Anspruch psychische Phänomene wie z.B. Kognitionen abstrakt zu beschreiben, **ohne** zu berücksichtigen, wie diese physikalisch realisiert sind. Dadurch hat sie eine gewisse Selbstständigkeit erlangt und gilt als eigene Wissenschaft. Sie ist damit zu unterscheiden von

ihren beiden Nachbardisziplinen, *der Kognitionspsychologie*, welche kognitive Prozesse unter empirischen Bedingungen untersucht – z.B. mithilfe von fMRT -, *und der Künstlichen Intelligenz (KI-Forschung)*, die als rein technische Disziplin gilt (Ingenieurwissenschaft).

3 Das Mehrebenen Modell der Intelligenz

3.1 Aufbau

Hinter dem Mehrebenen Modell der Intelligenz steht die oben erwähnte „komputationale Theorie des Geistes“, die die Software und Hardware eines Computers mit den psychischen und physikalischen Prozessen eines Menschen als vergleichbar erachtet.

In der Computersprache (Programmiersprache) gibt es verschiedene Beschreibungsebenen, verschiedene Schichten der Programmierung. Die Maschinensprache umfasst die tiefste Beschreibungsebene, mit ihr kann man z.B. ein Programm schreiben. Man kann mit der Maschinensprache allerdings auch eine höhere Programmiersprache erzeugen, mit welcher man wiederum ein Programm schreiben kann. Höhere Programmiersprachen (Beschreibungsebenen, -schichten) lassen sich also in tiefere Schichten übersetzen. Sie sind also nichts Eigenständiges – ohne tiefere Schichten keine höheren. Höhere Schichten bauen auf tieferen Schichten auf und werden aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit und Bequemlichkeit verwendet. Sie sind also nichts anderes als abstraktere Beschreibungsebenen von tieferen Schichten.

Dieses Schichtenmodell wendet die Cognitive Science auf kognitive Prozesse an. Es werden hierbei drei Schichten/Ebenen unterschieden:

1. Die semantische Ebene (Ebene der intentionalen Einstellungen)
2. Die syntaktische Ebene (Ebene der formalen Beschreibungen)
3. Die physikalische Ebene

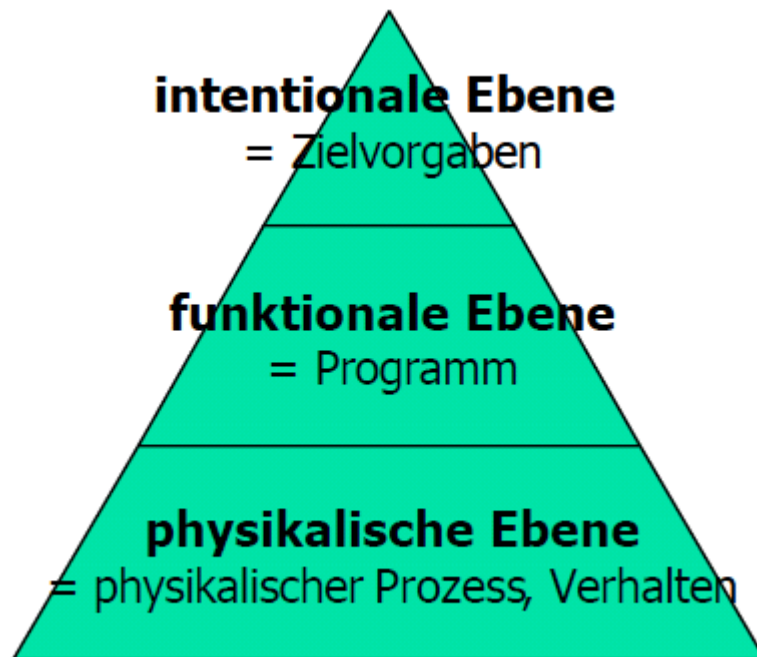


Abb. 1: Schichten beim Mehrebenen Modell der Intelligenz.

Die Syntaktische Ebene hat hier eine ganz besondere Funktion. Um die Semantische Ebene nämlich zu mechanisieren, d.h. physikalisch zu realisieren, muss sie zuerst formalisiert werden, d.h. in die syntaktische Ebene *übersetzt* werden.

An dieser Stelle wird auch klar, warum die Cognitive Science ein relativ eigener Forschungsbereich. Kognitive Prozesse lassen sich zunächst einmal *formal* beschreiben, ohne dass die physikalischen Eigenschaften berücksichtigt werden müssen.

3.2 Problem der Übersetzbarkeit

Die Cognitive Science hat wie oben angesprochen zunächst die Aufgabe die semantische Ebene zu übersetzen in die syntaktische Ebene. Die semantische Ebene meint die inhaltliche Ebene unseres Denkens. Diese inhaltliche Ebene unseres Denkens wird also zunächst einmal *formalisiert*, und *erst danach* können diese formalisierten Gedanken in einem zweiten Schritt auf physikalische Trägerprozesse (Hardware) übertragen werden. Das eigentliche Problem stellt dabei die Übersetzbarkeit von der semantischen zur syntaktischen Ebene dar. Denn wurde die Semantik erst einmal formalisiert, d.h. hat man sozusagen eine „Software des Gehirns“ geschrieben, dann ist die Realisierung dieser Software auf einer entsprechenden Hardware nur noch Nebensache.

3.3 Multiple Instanziierung

Die multiple Instanziierung beschreibt das Verhältnis der Schichten zueinander. Im Konkreten gibt sie eine Beschreibung, warum höhere Schichten relativ unabhängig von den niederen Schichten sind, obwohl, wie weiter oben bereits erwähnt, höhere Schichten durch die zugrundeliegende physikalische Schicht bestimmt sind.

Die Antwort auf diese Frage lautet wie folgt: Betrachtet man das Verhältnis der Schichten zueinander von unten nach oben, so legen Ereignisse auf einer niederen Ebene Ereignisse auf einer höheren Ebene zwar genau fest (ein Ereignis auf einer niederen Ebene ist *genau einem* Ereignis auf einer höheren Ebene zuordenbar), umgekehrt gilt dies jedoch nicht, denn ein Ereignis auf

einer höheren Ebene kann durch verschiedene Ereignisse auf einer niederen Ebene realisiert werden. Mit anderen Worten: Hat man das psychische Programm (Software) erst einmal hinreichend beschrieben, so kann sie auf beliebigen Rechnerarchitekturen verwirklicht werden. Dieses Prinzip wird „multiple Instanziierung“ genannt.^{4,5,6}

Folgende Abbildung veranschaulicht diesen Umstand:



Abb. 2: Das Prinzip der multiplen Instanziierung.

Das Prinzip der multiplen Instanziierung wurde von den Funktionalisten als entscheidendes Argument gegen die sogenannte Identitätstheorie verwendet, wie im Folgenden noch näher erläutert wird.

⁴ Vgl. referat_einfuehrung_cognitive_science.pdf. Verfügbar unter:
http://www.uibk.ac.at/psychologie/mitarbeiter/leidlmair/forschungsseminar_ss_08.html- Zugriff am 15.03.2011

⁵ Vgl. Einführung in die Cognitive Science.pdf. Verfügbar unter:
http://www.uibk.ac.at/psychologie/mitarbeiter/leidlmair/forschungsseminar_ss_09.html Zugriff am 18.03.2011

⁶ Vgl. ha_kucharski_droste_maass.pdf. Verfügbar unter:
<http://www.uibk.ac.at/psychologie/mitarbeiter/leidlmair/forschungsseminar-ss-10.html> Zugriff am 18.03.2011

3.4 Supervenienz

Der Supervenienzbegriff spielt eine besondere Rolle in der Philosophie des Geistes und wird verwendet um das Verhältnis zwischen Entitäten zu beschreiben. Im Konkreten soll er das Verhältnis zwischen moralischen bzw. mentalen Eigenschaften und physischen Eigenschaften beschreiben

Das Supervenienzkonzept geht hier von folgender Annahme aus:

Eine Eigenschaftsfamilie M superveniert über eine Eigenschaftsfamilie P genau dann, wenn es nicht möglich ist, M zu ändern, ohne dass auch B verändert wird.⁷ Nehmen wir folgendes Beispiel:

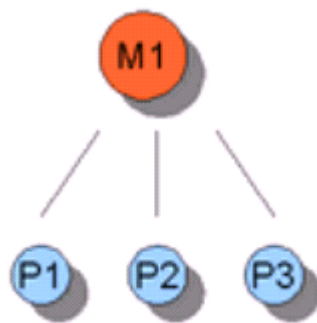


Abb. 3. Diese Abbildung soll das Supervenienzprinzip verdeutlichen

Wie obige Graphik veranschaulicht haben wir einen mentalen Zustand M1 (z.B. Kopfschmerzen), und dazugehörige physische Zustände (P1, P2, P3). P1, P2 und P3 beschreiben neuronale Zustände im Gehirn. Nehmen wir an P1 weist die Aktivierung der Neuronen 100-233, P2 die Aktivierung der Neuronen 590-677 und P3 die Aktivierung von den Neuronen 1450-2060 auf.

⁷ Vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Supervenienz> Zugriff am 23.03.2011

Jeder dieser physischen Zustände kann für sich genommen bereits dem mentalen Zustand Kopfschmerz zugeordnet werden. Sind also die Neuronen 100-233 aktiviert (P1), dann können wir diesem Zustand den mentalen Zustand Kopfschmerz zuordnen. Genauso mit P2 und P3 (also entweder die Aktivierung der Neuronen 590-677 oder die der Neuronen 1450-2060).

Das Konzept der Supervenienz behauptet jetzt, dass sich M1 nicht verändern kann, ohne dass sich P1, P2, oder P3 ändert. Nehmen wir also an, wir haben einen anderen mentalen Zustand M2 (Zufriedenheit). Dann werden wir mit Sicherheit nicht mehr dieselben neuronalen Zustände vorfinden wie zuvor. P1, P2, oder P3 können also dem mentalen Zustand M2 nicht zugeordnet werden, sondern nur dem Zustand M1.

Im konkreten heißt das: Sind die Neuronen 100-233 aktiviert, dann legt dieser physische Zustand (P1) den mentalen Zustand Kopfschmerz fest, nicht aber den Zustand M2, der durch andere physische Zustände charakterisiert ist.

Wir wiederholen also: „Betrachtet man das Verhältnis der Schichten zueinander von unten nach oben, so legen Ereignisse auf einer niederen Ebene Ereignisse auf einer höheren Ebene zwar genau fest (ein Ereignis auf einer niederen Ebene ist *genau einem* Ereignis auf einer höheren Ebene zuordenbar), umgekehrt gilt dies jedoch nicht, denn ein Ereignis auf einer höheren Ebene kann durch verschiedene Ereignisse auf einer niederen Ebene realisiert werden.“

4 Vorreiter des Funktionalismus: die Identitätstheorie

Die Entwicklung des Funktionalismus ist eng angeknüpft an die Identitätstheorie, die in den 50 Jahren des 20. Jahrhunderts von John Smart und Ullin Place ins Leben gerufen wurde. Die Identitätstheorie ist ebenfalls eine Strömung der Philosophie des Geistes und ist eine unmittelbare Antwort auf das Scheitern des Behaviorismus: Mentale Zustände lassen sich nicht allein durch Verhaltensbeobachtung beschreiben. Doch was sind mentale Zustände?

Die Identitätstheoretiker gehen davon aus, dass ein bestimmter mentaler Zustand (wie z.B. Kopfschmerzen) mit einem bestimmten neuronalen, also physikalischen Zustand *identisch* sei.⁸ Die Identitätstheoretiker behaupten damit, dass man die physikalische Masse kennen muss, um die Sprache des Geistes beschreiben zu können. Ihnen zufolge kann man Gedanken *nicht* abstrakt beschreiben, *ohne* die physikalischen Trägerprozesse (Hardware – in diesem Fall das Gehirn) zu berücksichtigen.

4.1 Die multiple Realisierung als Argument gegen die Identitätstheorie

Mit dem Konzept der „multiplen Realisierung“ fand man das klassische Argument gegen die Identitätstheorie. Es wurde 1967 von Hilary Putnam eingebracht und bezieht sich auf die Multirealisierbarkeit mentaler Zustände. Hier findet man den entscheidenden Übergang von der Identitätstheorie zum Funktionalismus.

⁸ Vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Identit%C3%A4tstheorie_%28Philosophie_des_Geistes%29 Zugriff am 22.03.2011

Es ist z.B. möglich, dass sowohl eine Katze, als auch ein Mensch (zur etwa gleichen Zeit) Kopfschmerzen haben können, also die gleichen mentalen Zustände. Damit ist aber noch nicht gesagt oder bewiesen, dass auch die Gehirnzustände dieselben sind. Im Gegenteil, vielmehr mehr ist alleine schon aufgrund der unterschiedlichen Anatomie zu vermuten, dass der Kopfschmerz beim Menschen andere Bereiche aktiviert als bei einer Katze. So haben zwar beide denselben mentalen Zustand (Kopfschmerz), aber unterschiedliche physikalische Zustände (Gehirnzustände).

Mit modernen bildgebenden Verfahren wie dem PET (Positronen-Emissions-Tomographie) lässt sich heutzutage beobachten, dass nicht nur bei unterschiedlichen Wesen, sondern auch bei verschiedenen Personen das gleiche Phänomen, der gleiche mentale Zustand auftreten kann (z.B. Kopfschmerz), aber dennoch unterschiedliche neuronale Zustände herrschen. So haben Person A und Person B zwar denselben mentalen Zustand, aber die jeweiligen Gehirnzustände sind nicht identisch. Auffallend ist besonders der Unterschied zwischen Männern und Frauen. Darüber hinaus lassen sich sogar Unterschiede bei einer einzigen Person beobachten. Z.B. infolge einer Hirnverletzung. Gesunde Teile übernehmen die Aufgaben und Funktionen, die der geschädigte Teil nicht mehr ausführen kann.⁹

Auch wenn damit die Identitätstheorie so gut wie widerlegt ist, also mentale Zustände nicht ident sind mit Gehirnzuständen, gibt es doch etwas, was die

⁹ Vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Multiple_Realisierung Zugriff am 15.03.2011

Gehirnzustände gemeinsam haben. Denn unterschiedliche Gehirnzustände können einen gleichen mentalen Zustand aufweisen.¹⁰

Die Funktionalisten behaupten an dieser Stelle, dass die unterschiedlichen Gehirnzustände einen gleichen funktionalen Zustand aufweisen. Funktionale Zustände sind demnach nichts anders als mentale Zustände. Sie werden einander gleichgesetzt.

Folgende Graphik soll diesen Umstand noch einmal verdeutlichen:



Abb. 4. Unterschiedliche Gehirnzustände sollen denselben mentalen bzw. funktionalen Zustand aufweisen. Vgl. das Prinzip der multiplen Instanziierung

¹⁰ Vgl. Das Leib-Seele Problem.doc. Verfügbar unter:
http://www.uibk.ac.at/psychologie/mitarbeiter/leidlmair/forschungsseminar_ss_06.html Zugriff am
18.03.2011

5 Funktionalismus

Zentrale Annahme des Funktionalismus ist also, dass mentale (psychische) Zustände funktionale Zustände sind. Funktionale Zustände können von beliebigen materiellen Systemen realisiert werden, deswegen wird dem funktionalistischen Ansatz auch eine materialistische Position zugeordnet (nichtreduktiver Materialismus).¹¹ Man sollte aber bedenken, dass der Funktionalismus grundsätzlich eine neutrale Position einnimmt. Schließlich spricht nichts dagegen, dass auch immaterielle Systeme – sollte es diese geben – funktional charakterisiert werden können.

Ein funktionaler Zustand ist dadurch charakterisiert, dass er auf einen bestimmten Input mit einem bestimmten Output reagiert, und in einen anderen funktionalen Zustand übergeht.

Die Idee des funktionalen Zustandes lässt sich durch folgendes Beispiel noch besser verstehen, dass von dem Philosophen Ned Block stammt:

Nehmen wir an, wir haben einen Cola-Automaten, in den man einen Euro einwerfen muss, damit man eine Cola Dose bekommt. Dieser Automat akzeptiert sowohl 1 Euro als auch 50 Cent Stücke. Damit der Automat funktionsfähig ist, weist er verschiedene interne Zustände auf. Es gibt einen Zustand, in dem der Automat einen Euro fordert, es gibt aber auch einen Zustand, in dem er nur noch 50 Cent fordert. Folgende Tabelle veranschaulicht diese Systematik.

¹¹ Vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Nichtreduktiver_Materialismus Zugriff am 21.03.2011

Aktueller Zustand	Input	Output	Neuer Zustand
Z1 (Automat fordert 1€)	1 €	Cola	Z1
Z1 (Automat fordert 1 €)	0.50 €	/	Z2
Z2 (Automat fordert 0,50 €)	0,50 €	Cola	Z1
Z2 (Automat fordert 0,50 €)	1 €	Cola, 0,50 €	Z1

Tabelle 1: Funktionsweise eines Cola Automaten nach Ned Block

Der Automat verfügt also über zwei interne Zustände (Z 1 und Z 2). Jeder dieser Zustände ist genau definiert und reagiert auf den entsprechenden Input. Die Reaktion auf den Input ist der Output. Entweder der Zustand bleibt gleich, oder er geht in einen anderen über.

Die funktionale Charakterisierung dieses Systems ist nun - und das ist entscheidend – unabhängig von der materiellen Realisierung. Das funktionale System würde auch dann funktionieren, wenn der Automat aus Kunststoff bestünde, anstatt aus Stahl.

Wie oben gesagt behauptet der Funktionalismus, dass auch mentale Zustände funktionale Zustände sind, und dass diese ebenso definierbar sind. Nehmen wir also an, dass ein Mensch in einem bestimmten mentalen Zustand sich befindet (Magen- oder Kopfschmerzen). Dann lässt sich dieser Zustand funktional charakterisieren bzw. definieren. Der Mensch wird in diesem Zustand auf einen gewissen Input mit einem gewissen Output reagieren und in einen neuen Zustand wechseln.

Man braucht hier wohl nicht zu erwähnen, dass die Charakterisierung des mentalen Innenlebens um ein x-faches komplexer ist als die Beschreibung eines einfachen Cola-Automaten. Sollte es aber nun gelingen, mentale Zustände zu beschreiben, so ließen sich diese – so die Funktionalisten – physisch beliebig realisieren. Theoretisch könnte dann sogar ein Roboter oder Computer denken oder Kopfschmerzen haben.⁹

6 Einwände gegen den Funktionalismus

Einwände gegen den Funktionalismus gibt es erdenklich viele. Im Rahmen des Seminars wird noch viel darüber diskutiert werden, deswegen werden wir uns hier auf nur zwei Kritikpunkte beschränken.

6.1 Qualia

Wenn alle mentalen Zustände funktionale Zustände sind, dann müssten auch Erlebnisse (wie etwa Schmerzen) funktional beschreibbar sein. Die wesentliche Frage, die sich hier stellt, ist, ob denn schon das ganze Phänomen Schmerz vollständig erfasst ist, wenn man es funktionell beschrieben hat. Wer Schmerzen hat, wird in der Regel ein bestimmtes Verhalten zeigen, z.B. sich auskurieren, zum Arzt gehen, eine Aspirin einnehmen etc. Damit wären Schmerzen in etwa funktional beschrieben. Jetzt kommt aber noch eine andere Komponente hinzu: nämlich das *Schmerzerleben*. Und eben dieses Schmerzerleben – man hat Schmerzqualia – wird mit der funktionalen Beschreibung von Schmerzen nicht berücksichtigt.

Der Funktionalismus sei demnach nicht in der Lage die Qualia bzw. das Schmerzerleben zu erklären. Um das noch ein bisschen klarer zu machen, stelle man sich einen Computer vor, der die gleiche funktionale Struktur aufweist wie ein Mensch mit Schmerzen. Kann der Computer die Schmerzen dann auch tatsächlich erleben?

6.2 Externalismus

Einst Begründer des Funktionalismus, ist Hilary Putnam einer der größten Kritiker seiner formulierten Theorie geworden. Putnam behauptet, dass Gedanken keine internen Zustände sind, sondern von der Umwelt und Gemeinschaft mitgegründet sind. Da aber funktionale Zustände interne Zustände sind, kann man mentale und funktionale Zustände nicht gleichsetzen. Folgendes Argument soll diese These untermauern:

- Putnam wisse über Ulmen und Buchen nur eines, nämlich, dass sie Bäume seien. Die interne, funktionale Struktur dieser Gedanken kann dieselbe sein. Dennoch lassen sich die Gedanken „Die Ulme ist ein Baum“ und „Die Buche ist ein Baum“ unterscheiden, weil sie sich auf Verschiedenes beziehen. Da aber diese Gedanken verschieden sind, obwohl die funktionale Struktur dieselbe ist, können Gedanken und funktionale Zustände nicht dasselbe sein.¹²

¹² Vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Funktionalismus_%28Philosophie%29 Zugriff am 15.03.2011

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Schichten beim Mehrebenen Modell der Intelligenz.

Quelle: referat_geist_verstehen_verantwortung.pdf. Verfügbar unter:

http://www.uibk.ac.at/psychologie/mitarbeiter/leidlmair/forschungsseminar_ss_06.html Zugriff am 21.03.2011

Abb. 2: Das Prinzip der multiplen Instanziierung.

Quelle: Einführung in die Cognitive Science.pdf. Verfügbar unter:

http://www.uibk.ac.at/psychologie/mitarbeiter/leidlmair/forschungsseminar_ss_09.html Zugriff am 18.03.2011

Abb. 3. Diese Abbildung soll das Supervenienzprinzip verdeutlichen

Abb. 4. Unterschiedliche Gehirnzustände sollen denselben mentalen bzw. funktionalen Zustand aufweisen.