



Prof. Dr. Christian Nimtz  
www.nimtz.net // lehre@nimtz.net

**Philosophie des Geistes**  
**Kapitel 7: Funktionalismus**

-1-



Literatur

★ Hilary Putnam 1967: The Nature of Mental States, in: Hilary Putnam 1975: Mind, Language and Reality. Philosophical Papers II, 429-440.

Ansgar Beckermann 2008: Analytische Einführung in die Philosophie des Geistes, Berlin: de Gruyter, Kapitel 6.

Ian Ravenscroft Philosophie des Geistes. Eine Einführung. Stuttgart: Reclam, Kapitel 4.

Janet Levin 2004: Functionalism, in: The Stanford Encyclopedia of Philosophy <[plato.stanford.edu/entries/functionalist](http://plato.stanford.edu/entries/functionalist)>

-2-



Das Programm des Kapitels

- §1 Versionen des Physikalismus (Zur Erinnerung)
- §2 Der Funktionalismus
- §3 Turing-Maschinen
- §4 Realisierung
- §5 Vorzüge des Funktionalismus

-3-



§1 Versionen des Physikalismus (Zur Erinnerung)

**Semantischer Physikalismus – Version 1**

Jeder psychologische Satz S kann in einen Satz der physikalischen Sprache übersetzt werden, d.h., zu jedem psychologischen Satz S gibt es einen bedeutungsgleichen Satz S' der physikalischen Sprache.

**Semantischer Physikalismus – Version 2**

Jedes mentale Prädikat lässt sich mit Hilfe von Ausdrücken der physikalischen Sprache definieren.

-4-



### Identitätstheorie

Jede mentale Eigenschaft ist in dem Sinne *a posteriori* mit einer physischen Eigenschaft identisch, in dem Wasser mit H<sub>2</sub>O, Blitze mit elektrischen Entladungen und die Temperatur eines Gases mit der mittleren kinetischen Energie seiner Moleküle identisch sind.



- Die Neurobiologie lehrt uns, dass ein bestimmter mentaler Zustand bei verschiedenen Personen mit ganz unterschiedlichen neuronalen Zuständen korreliert sein kann.
- Sogar bei derselben Person kann sich diese Korrelation im Laufe der Zeit dramatisch verändern. Nach Gehirnverletzungen z.B. können andere Teile des Gehirns die Funktionen des geschädigten Gewebes übernehmen.
- Außerdem: Die Neurophysiologie der meisten Tiere unterscheidet sich mehr oder weniger stark von der unsrigen. Soll allein daraus schon folgen, dass diese Tiere nicht dieselben mentalen Zustände haben wie wir?



Und schließlich: Wie steht es mit Marsmenschen und Robotern? Sollen diese Wesen schon deshalb kein dem unseren vergleichbares mentales Leben haben, weil ihr 'Gehirn' nicht aus Nervenzellen, sondern z.B. aus Silizium-Chips besteht?

- ➔ Das eigentliche Problem der Identitätstheorie liegt in der **Multirealisierbarkeit** mentaler Zustände begründet.



### Die Grundthese des Funktionalismus

Mentale Zustände sind ihrer Natur nach **funktionale** Zustände.

Funktionale Zustände sind Zustände eines Systems, die allein durch ihre **kausale Rolle** charakterisiert sind

–

d.h. durch die Ereignisse außerhalb des Systems, durch die sie verursacht werden (**inputs**), durch das, was sie selbst außerhalb des Systems verursachen (**outputs**), und durch ihre **kausalen Relationen zu anderen Systemzuständen** derselben Art.

**Beispiel**

*Schmerzen* werden (im allgemeinen) durch eine Verletzung oder Schädigung von Körpergewebe verursacht; sie selbst verursachen (häufig) Jammern oder Schreien, Erbleichen sowie Handlungen zur Versorgung des verletzten Gewebes; und sie verursachen (häufig) eine Ablenkung der Aufmerksamkeit und den Wunsch, den Schmerz zu beseitigen.

- ➔ **Dem Funktionalismus zufolge ist jeder Zustand, der genau diese kausale Rolle spielt, ein Schmerzzustand. D.h. ein Wesen hat genau dann Schmerzen, wenn es in einem Zustand ist, der diese kausale Rolle innehat.**



Einwurf // Zustand	$X_1$	$X_2$
1 Euro	Flasche Bionade $X_1$	Flasche Bionade 50 Cents $X_1$
50 Cents	– $X_2$	Flasche Bionade $X_1$



Jeder Zelle dieser Matrix entspricht ein **Verhaltensgesetz**:

- (1) Wenn der Automat im Zustand  $X_1$  ist und eine Euromünze eingeworfen wird, wirft er eine Bionade-Flasche aus und bleibt im Zustand  $X_1$ .
- (2) Wenn der Automat im Zustand  $X_1$  ist und ein 50-Cent-Stück eingeworfen wird, geht er in den Zustand  $X_2$  über.
- (3) Wenn der Automat im Zustand  $X_2$  ist und eine Euromünze eingeworfen wird, wirft er eine Cola-Dose und ein 50-Cent-Stück aus und geht zurück in den Zustand  $X_1$ .
- (4) Wenn der Automat im Zustand  $X_2$  ist und ein 50-Cent-Stück eingeworfen wird, wirft er eine Bionade-Flasche aus und geht zurück in den Zustand  $X_1$ .



Generell gilt: Kausale Rollen lassen sich immer in Form von Verhaltensgesetzen ausdrücken.

Wenn ein Zustand  $Z$  allein durch eine Reihe von Verhaltensgesetzen charakterisiert ist, aus denen hervorgeht,

- wie ein System in diesen Zustand kommt,
- wie es sich verhält, wenn es in diesem Zustand ist, und
- wie dieser Zustand mit anderen Zuständen kausal interagiert,

dann ist  $Z$  ein **funktionaler Zustand** – ein Zustand, der allein durch seine kausale Rolle charakterisiert ist.

§2 Der Funktionalismus



- ➔ In den Verhaltensgesetzen (1) – (4) werden die kausalen Rollen der Zustände  $X_1$  und  $X_2$  beschrieben.
- ➔ Die Zustände  $X_1$  und  $X_2$  sind funktionale Zustände.

-13-

§3 Turing-Maschinen



Jede **Turing-Maschine** besteht aus

- einer Kontrolleinheit, die eine endliche Zahl von Zuständen annehmen kann
- einem beidseitig unendlichen, eindimensionalen Rechenband und
- einem Schreib-Lese-Kopf.

Das **Rechenband** ist in einzelne, nebeneinander liegende Felder unterteilt. Jedes dieser Felder kann ein Zeichen aus einem vorgegebenen Alphabet enthalten oder leer sein.

-14-

§3 Turing-Maschinen

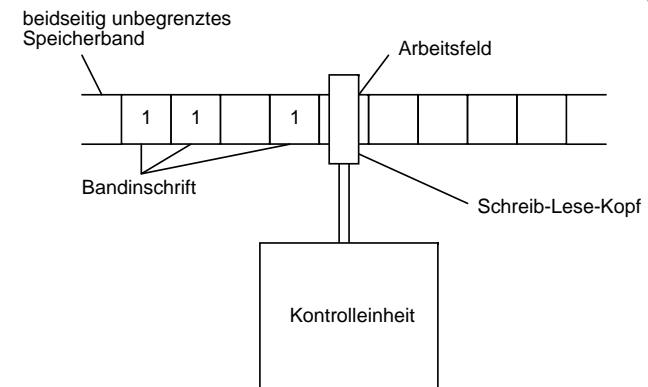


Die **Kontrolleinheit** verfügt über eine sehr begrenzte Anzahl von Operationen:

- sie kann den Schreib-Lese-Kopf um ein Feld nach rechts verschieben ( $r$ ),
- sie kann den Schreib-Lese-Kopf um ein Feld nach links verschieben ( $l$ ),
- sie kann ein beliebiges Zeichen  $x$  aus einem vorgegebenen Alphabet auf das Arbeitsfeld (das Feld, über dem sich der Schreib-Lese-Kopf befindet) schreiben ( $d_x$ ),
- sie kann das Zeichen, das auf diesem Feld steht, löschen ( $d^*$ ) und
- sie kann stoppen ( $s$ ).

-15-

§3 Turing-Maschinen



Schema einer TURINGMASCHINE

-16-

§3 Turing-Maschinen



Die Kontrolleinheit kann eine endliche Menge von sogenannten **logischen Zustände** annehmen. Die Arbeitsweise der Kontrolleinheit wird durch ihre **Maschinentafel** bestimmt. Eine solche Maschinentafel ist eine endliche Folge von Quadrupeln, die für jeden logischen Zustand  $X$ , den die Kontrolleinheit annehmen kann, und jede Bandschrift  $i$  eine Quadrupel

$(X, i, a, Y)$

enthält, das besagt, welchen *output* die Maschine liefert, wenn sie sich im Zustand  $X$  befindet und auf dem Arbeitsfeld die Inschrift  $i$  steht, und in welchen Folgezustand  $Y$  sie danach übergeht.

-17-

§3 Beispiel: Die Nachfolgermaschine N



Alphabet = {"1"}

Operationen = { $r, l, d_1, d^*, s$ }

Die Maschine  $N$  kann zwei logische Zustände  $a$  und  $b$  annehmen. Ihre Arbeitsweise wird durch die folgende Maschinentafel bestimmt.

( $a, *, d_1, a$ )

( $a, 1, r, b$ )

( $b, *, s, a$ )

( $b, 1, d^*, b$ )

-18-

§3 Beispiel: Die Nachfolgermaschine N



Auch den einzelnen Quadrupeln dieser Maschinentafel entsprechen Verhaltensgesetze:

- (1) Wenn  $N$  im Zustand  $a$  und das Arbeitsfeld leer ist, dann druckt  $N$  auf das Arbeitsfeld das Zeichen "1" und bleibt im Zustand  $a$ .
- (2) Wenn  $N$  im Zustand  $a$  ist und auf dem Arbeitsfeld das Zeichen "1" steht, dann geht  $N$  ein Feld nach rechts und geht in den Zustand  $b$  über.
- (3) Wenn  $N$  im Zustand  $b$  und das Arbeitsfeld leer ist, dann stoppt  $N$  und geht in den Zustand  $a$  über.
- (4) Wenn  $N$  im Zustand  $b$  ist und auf dem Arbeitsfeld das Zeichen "1" steht, dann löscht  $N$  das Arbeitsfeld und bleibt im Zustand  $b$ .

-19-

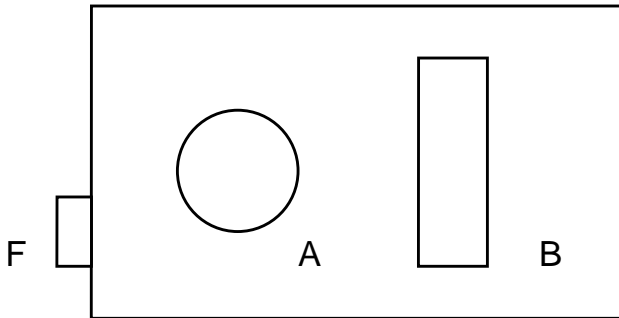
§3 Beispiel: Die Nachfolgermaschine N



➤ Auch die logischen Zustände  $a$  und  $b$  sind allein dadurch charakterisiert, wie sich die Maschine bei gegebener Bandschrift verhält, wenn sie in diesen Zuständen ist.

➤ Mit anderen Worten: Auch die logischen Zustände  $a$  und  $b$  sind **funktionale** Zustände, die allein durch ihre kausale Rolle charakterisiert sind.

-20-



-21-



**Wir untersuchen  $U$  eine Zeitlang und stellen folgendes fest:**

- Bauteil A ist offenbar ein Lämpchen, das manchmal ununterbrochen leuchtet.
- Manchmal leuchtet es jedoch dann und nur dann, wenn sich  $U$  in einer dunklen Umgebung befindet – z.B. wenn wir  $U$  in einen dunklen Raum bringen oder die Fläche B mit der Hand abdecken.
- Außerdem zeigt sich, dass  $U$  genau dann von dem einen in den anderen Zustand wechselt, wenn der Druckknopf F gedrückt wird.

-22-



Diese Beobachtungen können wir dadurch erklären, dass wir annehmen, dass  $U$  zwei verschiedene Zustände  $Y_1$  und  $Y_2$  annehmen kann – zwei Zustände, für die die folgenden Verhaltensgesetze gelten:

- (1) Wenn  $U$  im Zustand  $Y_1$  ist, leuchtet A ständig.
- (2) Wenn  $U$  im Zustand  $Y_2$  ist, leuchtet A genau dann, wenn auf die Fläche B nur wenig Licht fällt.
- (3) Wenn  $U$  im Zustand  $Y_1$  ist, dann geht  $U$  in den Zustand  $Y_2$  über, wenn der Druckknopf F betätigt wird, und umgekehrt.
- (4)  $U$  ist immer entweder im Zustand  $Y_1$  oder im Zustand  $Y_2$ .

-23-



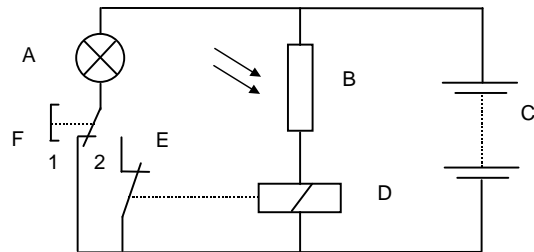
- ➔ **Auch die Zustände  $Y_1$  und  $Y_2$  des Geräts  $U$  sind funktionale Zustände, die allein durch ihre – in den Gesetzen (1) - (4) eingefangene – kausale Rolle charakterisiert sind.**

Was passiert, wenn wir mehr über die innere Struktur von  $U$  erfahren?

Was passiert z.B., wenn wir feststellen, dass es einige elektronische Bauteile enthält, die gemäß dem folgenden Plan verschaltet sind:

-24-

§4 Realisierung



- A Lämpchen
- B lichtempfindlicher Widerstand
- C Batterie
- D Relais
- E Schalter
- F Umschalter

-25-

§4 Realisierung



Die Entdeckung der durch diesen Schaltplan beschriebenen inneren Struktur ermöglicht uns eine neue, 'interne' Erklärung für das Verhalten von  $U$ :

Wenn der Umschalter F in der Stellung 1 ist, leuchtet das Lämpchen A durchgehend; wenn sich dieser Umschalter allerdings in der Stellung 2 befindet, leuchtet A genau dann, wenn der Schalter E geschlossen ist; und dies ist genau dann der Fall, wenn nur wenig Licht auf den lichtempfindlichen Widerstand B fällt; denn wenn viel Licht auf B fällt, wird der Schalter E durch das Relais D geöffnet.

-26-

§4 Realisierung



◆◆ **Der entscheidende Punkt:** Die neue interne Verhaltensklärung zeigt, dass es in  $U$  zwei *physische* Zustände gibt, die genau die für die funktionalen Zustände  $Y_1$  und  $Y_2$  charakteristischen kausalen Rollen innehaben, nämlich die beiden Zustände:

- (A) Umschalter F ist in Position 1
- (B) Umschalter F ist in Position 2.

-27-

§4 Realisierung



Dies zeigt sich daran, dass für diese beiden physischen Zustände genau die Gesetze (1) - (4) gelten bzw. genauer: dass die folgenden Analoga dieser Gesetze wahr sind:

- (1') Wenn der *Umschalter F in Position 1* ist, leuchtet A ständig.
- (2') Wenn der *Umschalter F in Position 2* ist, leuchtet A genau dann, wenn auf das Bauteil B nur wenig Licht fällt.
- (3') Wenn der *Umschalter F in Position 1* ist, dann geht er *in die Position 2* über, wenn der Druckknopf F betätigt wird, und umgekehrt.
- (4') Der *Umschalter F* ist immer *in Position 1* oder *in Position 2*.

-28-



Und weil das so ist, sagt man, dass in  $U$  die beiden funktionalen Zustände  $Y_1$  und  $Y_2$  durch die physischen Zustände *Umschalter F in Position 1* und *Umschalter F in Position 2* **realisiert** sind.

Das Ergebnis lässt sich generalisieren.

#### Realisierung funktionaler Zustände

Wenn ein System  $S$  die funktionalen Zustände  $Z_1, \dots, Z_n$  annehmen kann, dann werden diese Zustände genau dann durch die physischen Zustände  $P_1, \dots, P_n$  von  $S$  realisiert, wenn diese physischen Zustände genau die kausalen Rollen innehaben, durch die die funktionalen Zustände  $Z_1, \dots, Z_n$  charakterisiert sind.



**Merke:** Der Funktionalismus ist per se noch keine physikalistische Position.

„(D)ie Hypothese funktionaler Zustände [ist] mit dem Dualismus *nicht* inkompatibel! Obwohl es sich von selbst versteht, dass die Hypothese ihrer Inspiration nach 'mechanistisch' ist, ist es eine bemerkenswerte Tatsache, dass ein System, das aus einem Leib und einer 'Seele' besteht, wenn es solche Dinge gibt, ohne weiteres [die Gesetze der Alltagspsychologie erfüllen] kann.“ (Putnam „The Nature of Mental States“, 130)



Die Auskunft, mentale Zustände seien funktionale Zustände, ist *ontologisch neutral*. Sie sagt nichts über die *Natur* der Zustände, die jeweils tatsächlich die entsprechenden kausalen Rollen innehaben.

Zu einer Version des Physikalismus wird der Funktionalismus daher erst durch die *zusätzliche* These:

**(PR) Alle mentalen Zustände sind durch physische Zustände realisiert.**



Der Funktionalismus bewahrt die Vorteile der Identitätstheorie und des Behaviorismus und er vermeidet ihre Nachteile.

Da er davon ausgeht, dass mentale Zustände physisch realisiert sind, liefert er wie die Identitätstheorie eine physikalistische Antwort auf die Frage nach der Natur mentaler Zustände, die mit der Annahme mentaler Verursachung ohne weiteres vereinbar ist.

Anders als die Identitätstheorie trägt er jedoch auch dem Problem der Multirealisierbarkeit Rechnung und vermeidet damit einen unangemessenen mentalen Speziesismus. (Die These, dass nur Wesen mit unserer biologischen Organisation mentale Zustände haben können.)





Auch dem Funktionalismus zufolge gibt es einen engen Zusammenhang zwischen mentalen Zuständen und Verhalten.

Anders als der Behaviorismus kann der Funktionalismus auch die kausalen Interaktionen zwischen verschiedenen mentalen Zuständen mit berücksichtigen.

