

# Funktion

Michael Esfeld

(in Armin G. Wildfeuer & Petra Kolmer (Hgg.): *Neues Handbuch philosophischer Grundbegriffe*, Freiburg (Breisgau): Alber 2011, Band 1, S. 842-854)

## 1. *Was ist eine Funktion?*

Der Begriff der Funktion ist seit den sechziger Jahren zu einem zentralen Begriff in der Philosophie des Geistes, der Wissenschaftsphilosophie und der Metaphysik geworden. In diesen Bereichen wurde eine Auffassung zur Standardposition, die sich aus diesem Begriff speist – der Funktionalismus. Gemäß dieser Auffassung sind eine Reihe wesentlicher Eigenschaften funktionale Eigenschaften. Diese Sicht von Eigenschaften findet zunächst in der Philosophie des Geistes Anwendung, später auch in der Philosophie der Biologie und der Wissenschaftsphilosophie allgemein. Schließlich gewinnt in der aktuellen Diskussion eine Metaphysik von Eigenschaften an Boden, gemäß der alle Eigenschaften Funktionen sind.

Eine Funktion im Sinne einer funktionalen Eigenschaft ist diejenige Eigenschaft eines Systems, die eine bestimmte Eingabe (input) in das System mit einer bestimmten Ausgabe (output) verbindet. Allgemein spricht man von einer kausalen Rolle. Eine funktionale Eigenschaft ist dadurch definiert, auf bestimmte Ursachen (Eingabe, input) so zu reagieren, dass bestimmte Wirkungen (Ausgabe, output) hervorgebracht werden. Ein Kaffeeautomat beispielsweise ist durch die Funktion definiert, auf die Eingabe einer bestimmten Geldmünze hin einen Becher Kaffee als Ausgabe zu produzieren. Alles und nur dasjenige, was diese Funktion erfüllt, ist ein Kaffeeautomat.

Die Beschreibung des Kaffeeautomaten durch diese Funktion ist ausreichend für den Benutzer. Der Benutzer braucht nur zu wissen, welche Eingabe-Bedingung er erfüllen muss, um die gewünschte Wirkung – einen Becher Kaffee – zu erzielen. Diese Beschreibung genügt hingegen nicht für den Mechaniker, der gerufen wird, wenn der Kaffeeautomat nicht funktioniert. Der Mechaniker muss die physikalischen Mechanismen kennen, welche diese Funktion realisieren. Diese Mechanismen sind von Marke zu Marke verschieden. Man kann sich eine unbestimmte Zahl verschiedener physikalischer Mechanismen ausdenken, die alle die Funktion realisieren, einen Becher Kaffee als Reaktion auf den Einwurf einer bestimmten Münze zu produzieren.

Eine Funktion im Sinne einer funktionalen Eigenschaft ist mithin eine kausale Rolle, die eine Realisierung durch bestimmte Mechanismen erfordert. Eine Rolle eines bestimmten Typs kann durch Mechanismen verschiedener Typen realisiert werden. Man spricht deshalb von multipler Realisierung einer Funktion.

## 2. *Der Funktionalismus in der Philosophie des Geistes und der Wissenschaftsphilosophie*

Ein offensichtliches Feld der Anwendung des Funktionalismus ist die Sozialphilosophie. Mutter, Lehrer, Polizist, Minister, Zugbegleiter, Torwart etc. zu sein sind soziale Rollen, definiert jeweils in Bezug auf ein bestimmtes soziales System (Familie, Schule, Staat, Eisenbahn, Fussballmannschaft etc.). Die Rollen bestehen darin, auf bestimmte Situationen (input) mit einem bestimmten Verhalten (output) zu reagieren. Verschiedene Personen können eine Rolle desselben Typs ausüben, und eine und dieselbe Person kann verschiedene

Rollen erfüllen – beispielsweise Vater, Zugbegleiter und Torwart sein. Personen können diese Rollen aufgrund ihrer mentalen Eigenschaften einnehmen.

Die interessante Frage ist, ob die mentalen Eigenschaften ebenfalls funktionale Eigenschaften sind. Seit Mitte der sechziger Jahre ist der Funktionalismus zur Standardposition in der Philosophie des Geistes geworden (insbesondere Putnam 1975, Erstveröffentlichung 1967 / deutsch 1993, Fodor 1968, vor allem Kapitel 3 und 4, Lewis 1966 / deutsch 1977 und 1989, Kapitel 1). Zwei Gründe sind dafür ausschlaggebend:

- *die Entwicklung der künstlichen Intelligenz*: Man kann Computer (hardware) verschiedenen Typs so einrichten, dass sie alle denselben Programmtyp (software) realisieren. Das Programm definiert sich ausschließlich durch seine Funktion – unabhängig von der Materie, auf welcher die betreffende Funktion implementiert ist. Die enormen Fortschritte in der Entwicklung der künstlichen Intelligenz werfen die Frage auf, ob man eine Parallele ziehen kann zwischen dem menschlichen Geist und einem Computer: Können mentale Eigenschaften als das Programm verstanden werden, das der Computer Gehirn ausführt?
- *die multiple Realisierbarkeit mentaler Eigenschaften*: Mentale Eigenschaften sind offenbar physikalisch realisiert; aber mentale Eigenschaften ein und desselben Typs können physikalisch auf verschiedene Weisen realisiert sein. Reptilien beispielsweise können ebenso wie Menschen Schmerzen haben, obwohl ihr Gehirn vom menschlichen Gehirn verschieden ist. Ferner kann man sich zukünftige Roboter vorstellen, die denken können, physikalisch aber von uns Menschen verschieden sind.

In der Philosophie des Geistes ist die generelle Idee des Funktionalismus von größerer Tragweite als der Vergleich zwischen dem Geist und einer Maschine. Man kann die Idee des Funktionalismus durch folgende Thesen charakterisieren:

- 1) Mentale Eigenschaften sind funktionale Eigenschaften.
- 2) Eine funktionale Eigenschaft besteht in einer kausalen Rolle.
- 3) Es folgt aus (1) und (2), dass mentale Eigenschaften durch eine kausale Rolle definiert sind – das heißt insbesondere durch bestimmte charakteristische Wirkungen.
- 4) Jede kausale Rolle erfordert eine physikalische Realisierung, und sie lässt multiple physikalische Realisierungen zu. (Genau gesagt ist es nicht einmal notwendig, dass die kausale Rolle eine *physikalische* Realisierung hat. Die abstrakte Charakterisierung der kausalen Rolle lässt die Frage offen, wie diese Rolle realisiert ist – im äußersten Falle durch Seelen ohne Körper in einer metaphysisch möglichen Welt.) Es gehört zu den Aufgaben der naturwissenschaftlichen Forschung, insbesondere der Neurobiologie bei uns Menschen, die physikalischen Realisierungen der mentalen Eigenschaften zu entdecken.
- 5) Der begriffliche Inhalt der funktionalen, mentalen Begriffe ist verschieden von dem begrifflichen Inhalt physikalischer Begriffe. Des Weiteren verhindert die Möglichkeit der multiplen Realisierungen mentaler Eigenschaften eines Typs *M*, dass der Begriff „*M*“ co-extensional mit einem einzigen physikalischen bzw. neurobiologischen Begriff „*P*“ ist.

Es bestehen also zwei klar unterschiedene Etappen in der Idee des Funktionalismus: die Definition mentaler Eigenschaften durch ihre kausale Rolle (3), und das Auffinden physikalischer Eigenschaften, welche die betreffende Rolle ausführen (4).

In Bezug auf die funktionale Definition mentaler Eigenschaften gibt es zwei Positionen, den Common Sense Funktionalismus oder analytischen Funktionalismus und den Psycho-Funktionalismus. Dem Common Sense Funktionalismus zufolge gibt uns die

Alltagspsychologie, die jeder von uns im Alltag implizit anwendet, die Definitionen mentaler Begriffe in Form kausaler Rollen. Diese Definitionen bestehen aus Gemeinplätzen, die jeder kennen muss, um die betreffenden mentalen Begriffe zu besitzen (siehe insbesondere Lewis 1972 / deutsch 1989, Kapitel 2). Gemäß dem Psycho-Funktionalismus formuliert die wissenschaftliche Psychologie adäquate Definitionen von mentalen Begriffen in Form kausaler Rollen (siehe zum Beispiel Fodor 1968, insbesondere Kapitel 3 und 4). Mentale Begriffe sind somit den wissenschaftlichen Begriffen ähnlich: ihre Definition ist Aufgabe einer Wissenschaft.

In beiden Fällen unterscheidet sich der Funktionalismus dadurch vom Behaviourismus, dass die Definition eines mentalen Begriffs durch eine kausale Rolle andere mentale Begriffe enthält. Beispielsweise definiert der Funktionalismus den Schmerz nicht in erster Linie durch das charakteristische Schmerzverhalten, sondern auch durch die Position, die der Schmerz in Bezug auf andere mentale Eigenschaften einnimmt, und aus dieser Position im Netz mentaler Eigenschaften ergibt sich dann als Folge das charakteristische Schmerzverhalten (siehe Putnam 1975, S. 438 / deutsch 1993, S. 132–133). Ebenso werden mentale Eigenschaften mit einem begrifflichen Inhalt, wie insbesondere Gedanken, durch ihre Position in einem Netz solcher Eigenschaften definiert, und aus dieser Position ergibt sich dann der Bezug zu einem bestimmten Verhalten. Das ist der Holismus des Mentalen (siehe dazu Esfeld 2002, Kapitel 2 bis 5). Diese Position im mentalen Netz kann durchaus kausal verstanden werden: Wenn jemand beispielsweise denkt, dass es regnet, ist es eine Folge dieses Gedankens, zu denken, dass man nass wird, wenn man hinausgeht, und daraus ergibt sich schließlich das Verhalten, einen Regenschirm mitzunehmen – vorausgesetzt den Wunsch, dass man nicht nass werden möchte.

An dieser Stelle treten jedoch bereits zwei Probleme auf. Erstens, was Eigenschaften wie den Schmerz betrifft, scheinen diese durch die Weise definiert zu sein, wie sie erlebt oder empfunden werden, unabhängig von den Beziehungen zu anderen Eigenschaften. Um den Funktionalismus in Bezug auf solche Eigenschaften zu verteidigen, muss man zeigen, wie ihre Erlebnisweise eine bestimmte Funktion erfüllt (am weitesten ausgearbeitet in dieser Hinsicht ist die repräsentationale Theorie mentaler Eigenschaften von Dretske 1995 und Tye 1995). Zweitens, was mentale Eigenschaften mit begrifflichem Inhalt betrifft, gibt es gute Argumente dafür, dass die Rolle, in welcher der begriffliche Inhalt besteht, eine soziale und normative Rolle ist: der begriffliche Inhalt eines Gedanken ist nicht durch die inferentiellen Beziehungen zu anderen Gedanken und Handlungen fixiert, die eine Person tatsächlich vollzieht, sondern durch normative Beziehungen, die innerhalb einer sozialen und sprachlichen Gemeinschaft determiniert werden. Indem eine Person glaubt, dass es regnet, ist sie beispielsweise darauf festgelegt zu glauben, dass man nass wird, wenn man hinausgeht, berechtigt, vorzuschlagen, einen Regenschutz mitzunehmen etc. (vgl. Brandom 1994, Kapitel 1 und 2). Eine Person hat Gedanken, insofern sie *kausal* eine ausreichende Menge der Inferenzen zieht, welche *sozial-normativ* den begrifflichen Inhalt der betreffenden Gedanken bestimmen. Intentionale Eigenschaften, insofern sie in Personen auftreten, können also durchaus in einer kausalen Rolle innerhalb der Person bestehen; aber den begrifflichen Inhalt dieser Eigenschaften definiert nicht diese kausale Rolle, sondern eine sozial-normative Rolle.

Was die Realisierungen der funktionalen Eigenschaften betrifft, so ist es nicht möglich, dass eine einzelne physikalische Eigenschaft eine mentale Eigenschaft realisiert, die funktional definiert ist. Es ist immer eine Anordnung oder Konfiguration von

Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften, die eine mentale Eigenschaft des Typs *M* realisiert. Die Konfiguration weist die kausalen Beziehungen auf, welche *M* charakterisieren. Nehmen wir an, dass die mentale Eigenschaft des Schmerzes bei uns Menschen durch die Reizung von C-Fasern im Gehirn realisiert ist. Jede Reizung von C-Fasern ist eine Konfiguration von Vorkommnissen neurobiologischer Eigenschaften, und diese Konfiguration weist die Ursachen und Wirkungen auf, welche den Schmerz definieren. (Dieses Beispiel ist selbstverständlich neurobiologisch nicht korrekt. Es soll lediglich das Schema illustrieren).

Ferner erscheint es wenig sinnvoll, nach den Realisierern mentaler Eigenschaften je einzeln für sich genommen zu suchen. Wenn eine mentale Eigenschaft nicht unmittelbar durch ihre Beziehungen zu einem bestimmten Verhalten definiert ist, sondern durch ihre Position in einem Netz mentaler Eigenschaften, dann ist dieses Netz dasjenige, was im Gehirn physikalisch realisiert ist. Natürlich kann man Teile dieses Netzes mit bestimmten Konfigurationen von Vorkommnissen neurobiologischer Eigenschaften im Gehirn korrelieren; aber es ist nicht zu erwarten, dass man jedem einzelnen Gedanken je einen Realisierer zuordnen kann.

Funktionale Eigenschaften sind multipel realisierbar, weil die Realisierer durch ihre physikalische Zusammensetzung definiert sind. Der Begriff „C-Fasern“ beispielsweise steht für einen Typ von Konfigurationen neurobiologischer Eigenschaften, die durch ihre neuronale Zusammensetzung definiert sind. Konfigurationen von Vorkommnissen neurobiologischer Eigenschaften, die neuronal auf verschiedene Weisen zusammengesetzt sind, können charakteristische Ursachen und Wirkungen des gleichen Typs haben und daher alle die gleiche Funktion realisieren. In Reptilien beispielsweise kann es neuronal anders als durch C-Fasern zusammengesetzte Konfigurationen geben, welche als Konfigurationen dennoch die gleichen charakteristischen Ursachen und Wirkungen haben wie die Reizung von C-Fasern bei Menschen und daher ebenfalls den mentalen Eigenschaftstyp Schmerz realisieren. Kurz, funktionale Eigenschaften sind multipel realisierbar, denn verschiedenartig zusammengesetzte Konfigurationen können eine Funktion des gleichen Typs ausüben, weil sie als Konfigurationen charakteristische Ursachen und Wirkungen des gleichen Typs aufweisen.

Die Konfigurationen sind durch ihre Zusammensetzung definiert. Das schließt aber nicht aus, dass die Teile der betreffenden Konfigurationen selbst wiederum funktionale Eigenschaften sind. Mentale Eigenschaften werden durch Konfigurationen von Vorkommnissen neurobiologischer Eigenschaften realisiert. Man kann vertreten, dass die neurobiologischen Eigenschaften, deren Vorkommnisse diese Konfigurationen bilden, selbst wiederum funktional definiert sind. Diese Eigenschaften sind dann durch Konfigurationen von Vorkommnissen molekularer Eigenschaften realisiert. In Bezug auf diese molekularen Eigenschaften kann man wiederum vertreten, dass sie funktional definiert sind (Rosenberg 1994, S. 24–25), bis man letztlich zu fundamentalen physikalischen Eigenschaften gelangt. Diese können als Eigenschaften beschrieben werden, die an einem Punkt oder einem beliebig kleinen Gebiet der Raumzeit auftreten können.

In der Tat ist der Funktionalismus in der Wissenschaftsphilosophie der siebziger Jahre von der Psychologie ausgehend auf mehr oder weniger alle Einzelwissenschaften bezogen worden (siehe insbesondere Fodor 1974 / deutsch 1992). Als Einzelwissenschaften bezeichnet man alle Wissenschaften außer den fundamentalen und universellen physikalischen Theorien. Insbesondere hat der Funktionalismus in der Biologie Anwendung gefunden (Hull 1974). Die

Genetik beispielsweise definiert Gene funktional durch ihre charakteristischen phänotypischen Effekte. Gene des gleichen Typs können molekular multipel realisiert sein durch DNA-Sequenzen, die molekular verschieden zusammengesetzt sind, aber alle die gleichen charakteristischen phänotypischen Effekte hervorbringen.

Die Debatte über Funktionen in der Biologie verläuft in weiten Teilen unabhängig von der Diskussion um den Funktionalismus in der Philosophie des Geistes und der Wissenschaftsphilosophie generell. Insbesondere gibt es in der Philosophie der Biologie zwei unterschiedliche Auffassungen von Funktionen. Gemäß der aetiologischen Theorie wird eine funktionale, biologische Eigenschaft durch ihre Entstehungsgeschichte definiert – durch die Weise, wie diese Eigenschaft sich als etwas, das zum Überleben und damit zur Reproduktionsfähigkeit des betreffenden Organismus beiträgt, im Prozess der natürlichen Selektion durchgesetzt hat (siehe insbesondere Wright 1973 und McLaughlin 2001 für eine gegenwärtige Weiterentwicklung). Ein künstlich hergestelltes Herz beispielsweise ist gemäß dieser Theorie kein Herz, weil es nicht die richtige Entstehungsgeschichte hat, auch wenn es sich in seinen gegenwärtigen charakteristischen Wirkungen nicht von einem natürlich entstandenen Herzen unterscheidet.

Der aetiologischen Theorie biologischer Funktionen steht eine Theorie gegenüber, die biologische, funktionale Eigenschaften durch ihre gegenwärtige kausale Rolle definiert. Gemäß dieser Theorie ist die kausale Rolle, die eine biologische, funktionale Eigenschaft definiert, dasjenige, was diese Eigenschaft gegenwärtig zum Überleben und zur Reproduktionsfähigkeit des betreffenden Organismus beiträgt (siehe insbesondere Cummins 1975 und Bigelow & Pargetter 1987 sowie Weber 2005, Kapitel 2.4, für eine gegenwärtige Weiterentwicklung). Diese Sicht definiert biologische, funktionale Eigenschaften unabhängig von ihrer Entstehungsgeschichte. Ein künstlich hergestelltes Herz beispielsweise unterscheidet sich gemäß dieser Theorie funktional nicht von einem natürlichen Herzen, sofern es ebenso wie ein natürliches Herz zum Überleben und zur Reproduktionsfähigkeit des betreffenden Organismus beiträgt. Diese Sicht biologischer, funktionaler Eigenschaften entspricht der oben skizzierten Sicht funktionaler Eigenschaften in der Philosophie des Geistes und der Wissenschaftsphilosophie im allgemeinen. Kurz, was zählt, das sind die charakteristischen Wirkungen (kausale Rolle), und nicht die Entstehungsgeschichte. Die folgende Darstellung bewegt sich weiterhin im Rahmen dieser Sicht funktionaler Eigenschaften.

Der Funktionalismus in Bezug auf die Eigenschaften, die Thema der Einzelwissenschaften sind, kann für sich in Anspruch nehmen zu zeigen, wie diese Eigenschaften in die physikalische Welt integriert sind. Wieso gibt es nicht nur physikalische Eigenschaften in der Welt, sondern auch biologische, neurobiologische, mentale Eigenschaften etc.? Der Funktionalismus gibt eine klare Antwort auf diese Frage: es gibt Konfigurationen von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften in der Welt, die so sind, dass sie eine kausale Rolle realisieren, welche eine biologische, neurobiologische oder mentale Eigenschaft etc. definiert. Ferner kann der Funktionalismus offenbar verständlich machen, wie biologische, neurobiologische, mentale Eigenschaften etc. in der physikalischen Welt kausal wirksam sein können: diese Eigenschaften sind definiert durch eine kausale Rolle. Diese kausale Rolle wird durch Konfigurationen von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften realisiert. Auf diese Weise sind funktionale Eigenschaften kausal wirksam.

### 3. *Rollen-Funktionalismus und Realisierer-Funktionalismus*

Es gibt zwei wesentliche Varianten des Funktionalismus, die als Rollen-Funktionalismus und als Realisierer-Funktionalismus bezeichnet werden können. Die oben erwähnte Unterscheidung zwischen Common Sense Funktionalismus und Psycho-Funktionalismus in der Philosophie des Geistes liegt quer zu dieser Unterscheidung: der Rollen-Funktionalismus und der Realisierer-Funktionalismus können beide sowohl als Common Sense als auch als Psycho-Funktionalismus ausgeführt werden. Diese letztere Unterscheidung betrifft die Definition mentaler, funktionaler Eigenschaften – durch den Alltagsverstand oder durch die Wissenschaften –, jene Unterscheidung den ontologischen Status funktionaler Eigenschaften.

Der Rollen-Funktionalismus ist die Standard-Version des Funktionalismus. Wesentliche Vertreter sind Hilary Putnam und Jerry Fodor. Diese Version fasst funktionale Eigenschaften als Eigenschaften zweiter Ordnung auf. Diese Eigenschaften sind kausale Rollen. Eine funktionale Eigenschaft ist deshalb eine Eigenschaft zweiter Ordnung, weil sie zu besitzen darin besteht, andere Eigenschaften zu haben – die Realisierer-Eigenschaften –, welche die kausale Rolle erfüllen. Von Eigenschaften zweiter Ordnung zu sprechen, impliziert jedoch nicht, dass funktionale Eigenschaften eine Art zweitrangiger Existenz haben. Es gibt keine Grade der Existenz. Funktionale Eigenschaften existieren gemäß dem Rollen-Funktionalismus genauso wie physikalische Eigenschaften in der Welt.

Der Rollen-Funktionalismus ist nicht-reduktionistisch. Eigenschaften zweiter Ordnung (funktionale Eigenschaften) sind nicht mit Eigenschaften erster Ordnung (physikalische Eigenschaften) identisch. Der Grund liegt in der multiplen Realisierbarkeit funktionaler Eigenschaften. Der Rollen-Funktionalismus möchte auf diese Weise einen eigenständigen ontologischen Status für mentale Eigenschaften sichern – und allgemein für die Eigenschaften, die Thema der Einzelwissenschaften sind, wie insbesondere biologische Eigenschaften. Der Rollen-Funktionalismus versucht, jedes der folgenden vier Prinzipien zu berücksichtigen, die gemeinhin als zusammen unvereinbar gelten und das Problem der Philosophie des Geistes darstellen:

- *Verschiedenheit*: Mentale Eigenschaften – und allgemein die Eigenschaften, die Thema der Einzelwissenschaften sind – sind keine physikalischen Eigenschaften. Der Rollen-Funktionalismus berücksichtigt dieses Prinzip, indem er diese Eigenschaften als funktionale Eigenschaften auffasst, die aufgrund der multiplen Realisierbarkeit nicht mit physikalischen Eigenschaften identisch sind.
- *Kausalität*: Mentale Eigenschaften – und allgemein die Eigenschaften, die Thema der Einzelwissenschaften sind – sind kausal wirksam. Sie haben insbesondere auch physikalische Auswirkungen: mentale Eigenschaften verursachen einen guten Teil der Körperbewegungen, in denen unser Verhalten besteht. Wenn Gene phänotypische Effekte haben, dann schließen diese Effekte auch eine physikalische Veränderung der betreffenden Organismen ein. Der Rollen-Funktionalismus trägt dem Prinzip der Verursachung Rechnung, indem er mentale Eigenschaften, biologische Eigenschaften usw. als funktionale Eigenschaften auffasst, die durch Konfigurationen von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften realisiert werden. Indem sie physikalisch realisiert sind, sind die funktionalen Eigenschaften kausal wirksam.
- *kausale Vollständigkeit des physikalischen Bereichs*: Für jedes Vorkommnis einer physikalischen Eigenschaft gibt es eine vollständige physikalische Ursache, insofern es überhaupt eine Ursache gibt. Der Rollen-Funktionalismus kommt mit diesem Prinzip

nicht in Konflikt, da er die funktionalen Eigenschaften so konzipiert, dass sie durch Konfigurationen von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften realisiert sind. Wenn beispielsweise der Gedanke, dass es regnet, den Griff nach dem Regenschirm zur Folge hat, dann ist diese Auswirkung auf das Verhalten dadurch möglich, dass der Gedanke physikalisch (neurobiologisch) im Gehirn realisiert ist.

- *keine systematische kausale Überbestimmung*: Es gibt keine systematische kausale Überbestimmung von Wirkungen durch zwei oder mehr vollständige Ursachen, die nicht miteinander identisch sind. Jede Wirkung hat in der Regel genau eine vollständige Ursache. Der Rollen-Funktionalismus trägt dem Prinzip der Abwesenheit systematischer kausaler Überbestimmung Rechnung: die Wirkungen funktionaler Eigenschaften sind kein Fall von Überbestimmung angesichts immer vorhandener physikalischer Ursachen, da diese ihre Wirkung entfalten, indem sie durch Konfigurationen von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften realisiert werden.

Der Eindruck, dass der Rollen-Funktionalismus die Leistung vollbringt, alle vier dieser Prinzipien zu berücksichtigen, trügt jedoch. Es besteht ein Konflikt zwischen den Prinzipien der Verschiedenheit und der Kausalität. Das Prinzip der Kausalität geht nur dann mit den Prinzipien der kausalen Vollständigkeit des physikalischen Bereichs und der Abwesenheit systematischer kausaler Überbestimmung zusammen, wenn die Realisierung funktionaler Eigenschaften durch Konfigurationen von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften als Identität der Eigenschafts-Vorkommnisse gedacht wird: jedes Vorkommnis einer funktionalen Eigenschaft ist mit einer Konfiguration von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften identisch. Diese Identität ergibt sich deshalb, weil diese Konfigurationen die Wirkungen hervorbringen, in denen die kausale Rolle besteht, welche die funktionale Eigenschaft charakterisiert. Anders gesagt: wenn jedes Vorkommnis einer physikalischen Eigenschaft eine vollständige physikalische Ursache hat und wenn es keine systematische kausale Überbestimmung derselben Wirkung durch mehrere Ursachen gibt, dann können die Vorkommnisse funktionaler Eigenschaften nur dadurch kausal wirksam sein, dass sie mit Konfigurationen von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften identisch sind. Wenn jede Körperbewegung (Verhalten) eine vollständige physikalische (neurobiologische) Ursache hat und wenn Körperbewegungen nicht durch physikalische und von diesen verschiedene mentale Ursachen überbestimmt sind, dann können mentale Eigenschaften nur dadurch kausal wirksam sein, dass ihre Vorkommnisse mit Konfigurationen von Vorkommnissen physikalischer (neurobiologischer) Eigenschaften identisch sind.

Es gibt in der neueren Literatur Versuche, diese Schlussfolgerung zu umgehen, indem man vertritt, dass mentale und allgemein funktionale Eigenschaften (Typen und Vorkommnisse) nicht mit Konfigurationen physikalischer Eigenschaften identisch sind, von diesen aber auch nicht völlig verschieden sind. Deshalb ergibt sich keine kausale Konkurrenz zwischen beiden. Stephen Yablo nimmt beispielsweise an, dass funktionale Eigenschaften determinierbare Eigenschaften sind, während die physikalischen Realisierer-Eigenschaften determinierte Eigenschaften sind – wie zum Beispiel die Eigenschaft, rot zu sein, eine determinierbare Eigenschaft ist, und die Eigenschaft, hellrot zu sein, eine determinierte Eigenschaft (Yablo 1992; siehe zu dieser Strömung insgesamt Harbecke 2008). Insofern die Vorkommnisse determinierbarer, funktionaler Eigenschaften nicht mit Konfigurationen von Vorkommnissen determinierter, physikalischer Eigenschaften identisch sind, ist diese Position jedoch dem genannten Kausal-Problem ausgesetzt. Wenn jene determinierbaren Eigenschaften ebenso

kausal wirksam sind wie diese determinierten Eigenschaften, ohne dass eine Identität der Vorkommnisse besteht, ist diese Position auf systematische kausale Überbestimmung festgelegt – oder die funktionalen Eigenschaften sind epiphänomenal, oder das Prinzip der kausalen Vollständigkeit des physikalischen Bereichs wird verletzt (vgl. Pineda 2002, S. 36–40, und Gillet & Rives 2005).

Wenn man, um die kausale Wirksamkeit der funktionalen Eigenschaften zu sichern, akzeptiert, dass jedes Vorkommnis einer funktionalen Eigenschaft mit einer Konfiguration von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften identisch ist, ist man nicht auf Identität der Eigenschafts-Typen festgelegt. Man kann vertreten, dass funktionale Eigenschafts-Typen nicht mit physikalischen Eigenschafts-Typen identisch sind aufgrund der multiplen Realisierung; dennoch ist jedes Vorkommnis einer funktionalen Eigenschaft aufgrund seiner kausalen Wirksamkeit mit einer Konfiguration von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften identisch. Man kann mithin die oben aufgeführten vier Prinzipien logisch miteinander vereinbaren, indem man das Prinzip der Verschiedenheit auf die Eigenschafts-Typen und das Prinzip der Kausalität auf die einzelnen Eigenschafts-Vorkommnisse bezieht. Aber eine solche Position ist nicht überzeugend. Wenn man annimmt, dass die Vorkommnisse funktionaler Eigenschaften mit Konfigurationen von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften identisch sind, was könnten dann die Eigenschafts-Typen über die jeweiligen Eigenschafts-Vorkommnisse hinaus ontologisch sein, das nicht mit etwas Physikalischem identisch ist?

Der Rollen-Funktionalismus läuft somit in folgendes Problem hinein: wenn man einen Dualismus zwischen funktionalen Rollen-Eigenschaften und physikalischen Realisierer-Eigenschaften als ontologisch verschiedener, in der Welt existierender Eigenschaften vertritt, dann können die funktionalen Eigenschaften nicht kausal wirksam sein – nicht sie, sondern die Realisierer-Eigenschaften sind kausal wirksam (vgl. Block 1990). Die funktionalen Eigenschaften (kausale Rolle) zeigen dann nur an, dass es *andere* Eigenschaften gibt, die Realisierer-Eigenschaften, welche bestimmte Wirkungen hervorbringen. Die funktionalen Eigenschaften selbst sind Epiphänomene. Kurz gesagt, etwas ist kausal wirksam, nicht indem es eine funktionale Eigenschaft  $F$  ist, sondern indem es eine der physikalischen Realisierer-Eigenschaften  $P_1, P_2, P_3$  etc. von  $F$  ist.

Dem Rollen-Funktionalismus steht der *Realisierer-Funktionalismus* gegenüber. Dieser geht auf David Lewis zurück (1966 / deutsch 1977 und 1989, Kapitel 1). Er war lange Zeit eine Minderheitsposition. Er hat jedoch an Bedeutung gewonnen, seitdem Jaegwon Kim in den neunziger Jahren das Kausal-Problem als das zentrale Problem für den Rollen-Funktionalismus – und generell jede nicht-reduktionistische Position – herausgearbeitet hat. Kim selbst zieht aus diesem Problem Konsequenzen, die im Rahmen des Realisierer-Funktionalismus stehen (siehe Kim 1998 und 2005 sowie auch Heil 2003, Kapitel 2 bis 7).

Der Realisierer-Funktionalismus akzeptiert die Argumente dafür, dass jedes Vorkommnis einer funktionalen Eigenschaft nur dadurch kausal wirksam sein kann, dass es mit einer Konfiguration von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften (dem Realisierer) identisch ist. Gemäß dem Realisierer-Funktionalismus ist alles, was in der Welt existiert, Vorkommnisse von Eigenschaften (Individuen). Eigenschafts-Typen sind Begriffe, welche die Eigenschafts-Vorkommnisse klassifizieren. Einige Eigenschafts-Vorkommnisse erlauben nicht nur eine physikalische, sondern auch eine funktionale Klassifikation. Funktionale Eigenschafts-Typen sind somit Begriffe, welche die betreffenden Eigenschafts-



Vorkommnisse (die Realisierer) in funktionaler statt in physikalischer Weise beschreiben. Multiple Realisation heißt infolgedessen, dass Eigenschafts-Vorkommnisse, die unter verschiedene physikalische Beschreibungen fallen, eine und dieselbe funktionale Beschreibung erfüllen können.

Man kann den Unterschied zwischen dem Rollen-Funktionalismus und dem Realisierer-Funktionalismus auf folgende Weise schematisch verdeutlichen: gemäß dem Rollen-Funktionalismus beschreibt der funktionale Begriff „ $F$ “ einen funktionalen Eigenschafts-Typ  $F$  in der Welt, der eine kausale Rolle ist. Diese kausale Rolle ist eine Eigenschaft zweiter Ordnung, die multipel realisierbar ist durch Konfigurationen physikalischer Eigenschaften der Typen  $P_1, P_2, P_3$  usw.:

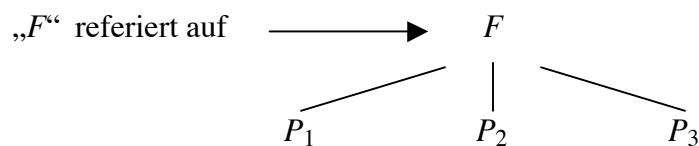


Abbildung 1: der Rollen-Funktionalismus

Gemäß dem Realisierer-Funktionalismus hingegen beschreibt der funktionale Begriff „ $F$ “ direkt die verschiedenen Konfigurationen von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften  $p_1, p_2, p_3$  etc., welche alle die kausale Rolle erfüllen, die „ $F$ “ definiert. Diese Konfigurationen von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften  $p_1, p_2, p_3$  etc. erfüllen verschiedene physikalische Beschreibungen „ $P_1$ “, „ $P_2$ “, „ $P_3$ “ usw., weil sie physikalisch verschieden zusammengesetzt sind:

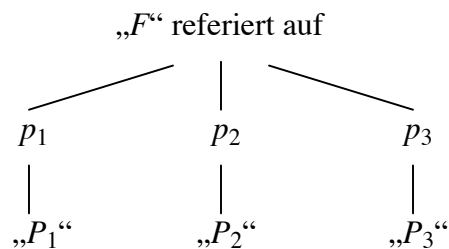


Abbildung 2: der Realisierer-Funktionalismus

Der Realisierer-Funktionalismus ist ontologisch sparsamer als der Rollen-Funktionalismus. Gemäß dem Realisierer-Funktionalismus gibt es nicht den funktionalen Eigenschaftstyp als etwas in der Welt, das von physikalischen Eigenschafts-Typen verschieden ist. Es gibt nur Vorkommnisse physikalischer Eigenschaften und deren Konfigurationen. Einige dieser Konfigurationen machen nicht nur eine physikalische Beschreibung wahr, sondern auch eine funktionale Beschreibung – diejenigen Konfigurationen, welche eine kausale Rolle im Sinne einer kausalen Beschreibung erfüllen, die einen funktionalen Begriff „ $F$ “ definiert. Der Realisierer-Funktionalismus ist daher reduktionistisch: alles, was es in der Welt gibt, reduziert sich auf Vorkommnisse physikalischer Eigenschaften und deren Konfigurationen. Diese Position vermeidet so das Kausal-Problem, in das der Rollen-Funktionalismus hineinläuft, indem letzterer zwischen funktionalen und physikalischen Eigenschaften als verschiedenen, in der Welt existierenden Eigenschaften unterscheidet.

Dennoch läuft auch der Realisierer-Funktionalismus Gefahr, keine überzeugende Version eines *Funktionalismus* zu sein. Denn die Realisierer-Eigenschaften sind physikalische Eigenschaften, nicht funktionale Eigenschaften. Sie erfüllen zwar eine funktionale Beschreibung, sind aber selbst keine funktionalen Eigenschaften. Statt funktionaler Eigenschaften gibt uns der Realisierer-Funktionalismus also nur funktionale Beschreibungen.

Wir können dieses Problem anhand von David Lewis' Sicht der Welt verdeutlichen. Gemäß Lewis besteht die Welt aus Raumzeit-Punkten, die durch raumzeitliche Relationen miteinander verbunden sind. An diesen Punkten treten fundamentale physikalische Eigenschaften auf (wie zum Beispiel Masse oder Ladung). Die Welt ist somit die Verteilung fundamentaler physikalischer Eigenschaften an Punkten der Raumzeit über die gesamte Raumzeit. Die betreffenden Eigenschaften sind perfekt natürlich und intrinsisch – das heißt, jede Eigenschaft ist von allen anderen Eigenschaften unabhängig. Sie sind ferner kategorial – das heißt, nicht-dispositional. Funktionale Eigenschaften sind hingegen relationale Eigenschaften, weil sie durch ihre Beziehung zu anderen Eigenschaften definiert sind (kausale Rolle), und sie sind dispositionale Eigenschaften. Sie sind die Disposition, bestimmte Wirkungen hervorzubringen (oder schließen zumindest diese Disposition essentiell ein).

In einer Welt, die aus der Verteilung fundamentaler physikalischer, intrinsischer und kategorialer Eigenschaften an Punkten der Raumzeit über die gesamte Raumzeit besteht, gibt es keine funktionalen *Eigenschaften*. Die Verteilung der fundamentalen physikalischen Eigenschaften kann jedoch so sein, dass sie bestimmte Konfigurationen enthält, die funktionale *Beschreibungen* wahr machen. Eine Konfiguration sind dabei die fundamentalen physikalischen Eigenschaften, die in einem zusammenhängenden Gebiet der Raumzeit auftreten und die sich von den physikalischen Eigenschaften in den benachbarten Gebieten abheben. Benachbarte Konfigurationen können in der Raumzeit regelmäßig so auftreten, dass sie bestimmte kausale, funktionale Beschreibungen wahr machen.

Die Sicht der Welt, die wir gewinnen, ist somit diese: alles, was es in der Welt gibt, sind Vorkommnisse fundamentaler physikalischer Eigenschaften und deren Konfigurationen. Diese machen in erster Linie eine physikalische Beschreibung der Welt wahr; von dieser physikalischen Beschreibung abgeleitet sind dann auch funktionale Beschreibungen der Welt wahr.

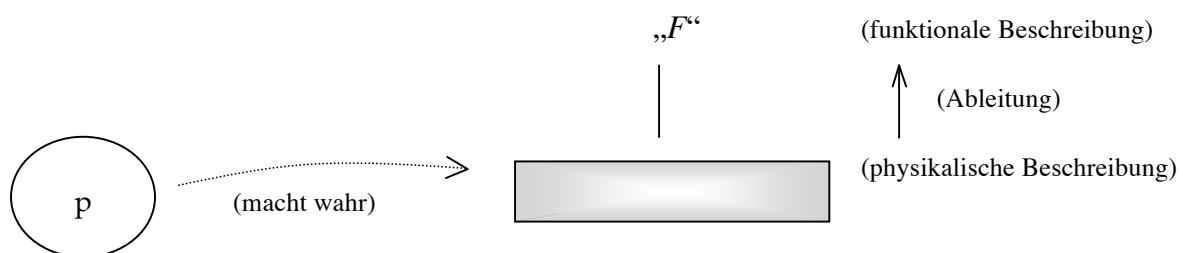


Abbildung 3: der Reduktionismus des Realisierer-Funktionalismus; *p* steht für die Verteilung der fundamentalen physikalischen Eigenschaften in der Welt, „P“ für eine vollständige physikalische Beschreibung der Welt, „F“ für eine beliebige wahre funktionale Beschreibung.

Fassen wir zusammen: Wenn wir den Funktionalismus genauer betrachten, stellen wir eine Unterteilung in Rollen-Funktionalismus und Realisierer-Funktionalismus fest. Die Untersuchung dieser Positionen läuft auf ein Dilemma hinaus. Das eine Horn des Dilemmas

ist dieses: Wenn wir funktionale Eigenschaften als in der Welt existierende Eigenschaften zweiter Ordnung ansehen (kausale Rollen, Rollen-Funktionalismus), die von physikalischen Eigenschaften verschieden sind, dann sind diese Eigenschaften nicht kausal wirksam. Das andere Horn ist dieses: Wenn man ausgehend von der kausalen Wirksamkeit funktionaler Eigenschaften vertritt, dass jedes Vorkommnis einer funktionalen Eigenschaft mit dem Vorkommnis einer Realisierer-Konfiguration identisch ist (Realisierer-Funktionalismus), dann ist das, was wirklich ist, die Vorkommnisse physikalischer Eigenschaften und ihre Konfigurationen; von der funktionalen Eigenschaft bleibt nur die funktionale Beschreibung übrig als eine zweitrangige Beschreibung der physikalischen Realisierer-Konfiguration.

#### 4. *Funktionalismus und Reduktionismus*

Historisch ist der Funktionalismus in der Philosophie des Geistes in den sechziger Jahren im Zusammenhang mit dem Argument der multiplen Realisierbarkeit mentaler Eigenschaften entstanden. Dieses ist ein anti-reduktionistisches Argument. Wenn man jedoch den Funktionalismus ontologisch als eine nicht-reduktionistische Position ausführt – Dualismus funktionaler und physikalischer Eigenschaften als ontologisch verschiedener in der Welt existierender Eigenschaften (Rollen-Funktionalismus) –, dann läuft man in das Problem hinein, dass die funktionalen Eigenschaften nicht kausal wirksam sind. Wenn man hingegen vertritt, dass alles, was es in der Welt gibt, identisch ist mit Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften und deren Konfigurationen (Realisierer-Funktionalismus), dann ist der Funktionalismus ontologisch gesehen eine reduktionistische Position.

Betrachten wir vor diesem Hintergrund nun, wie der Funktionalismus sich zum epistemologischen Reduktionismus, der Theorien-Reduktion, stellt. Gemäß der Standard-Position in Bezug auf Theorien-Reduktion, formuliert von Nagel 1961, Kapitel 11, sind für die Reduktion einer Theorie  $T_1$  auf eine andere Theorie  $T_2$  die folgenden beiden Bedingungen notwendig und hinreichend: (1) Es müssen in  $T_2$  Begriffe konstruiert werden, die mit den Begriffen von  $T_1$  co-extensional sind. Diese Zuordnung erfolgt durch Brückenprinzipien, welche die Begriffe beider Theorien durch Bikonditionale miteinander verbinden. Der begriffliche Inhalt der Begriffe beider Theorien bleibt dabei verschieden; es geht nur um Extensionsgleichheit. (2) Wenn jedem Begriff von  $T_1$  ein co-extensionaler Begriff in  $T_2$  zugeordnet ist, dann können und müssen die Gesetzaussagen von  $T_1$  aus den Gesetzaussagen von  $T_2$  deduziert werden.

Multiple Realisierung schließt aus, dass Bedingung (1) erfüllt werden kann. Es gibt keinen physikalischen Begriff „ $P$ “, der mit dem funktionalen Begriff „ $F$ “ co-extensional ist. Entitäten, welche die funktionale Beschreibung „ $F$ “ wahr machen, machen verschiedene physikalische Beschreibungen „ $P_1$ “, „ $P_2$ “, „ $P_3$ “ usw. wahr. Deshalb kann keine Theorie, die funktionale Begriffe enthält, auf eine physikalische Theorie reduziert werden. Das Argument der multiplen Realisierung wurde auf diese Weise zu dem zentralen Argument gegen die Reduzierbarkeit der Einzelwissenschaften, die mit funktionalen Begriffen arbeiten, auf die Physik (Fodor 1974 / deutsch 1992, Hull 1974).

Lewis und Kim haben jedoch eine Theorie funktionaler Reduktion entwickelt, welche die Bedingung (1) umgeht (siehe Lewis 1970, Kim 1998, Kapitel 4 und 2005, Kapitel 4, sowie ferner Chalmers 1996, S. 42–51). Diese Theorie kann im Anschluss an Kim in drei Schritten zusammengefasst werden:

- 1) Die Begriffe der betreffenden einzelwissenschaftlichen Theorie werden funktional definiert – zum Beispiel der Begriff „Gen“ durch den Begriff bestimmter phänotypischer Effekte.
- 2) Man sucht Entitäten in der Welt auf, welche unter diese Begriffe fallen.
- 3) Die physikalische Beschreibung dieser Entitäten erklärt, wieso diese Entitäten die betreffende funktionale Beschreibung erfüllen. Beispielsweise erklärt die molekularbiologische Beschreibung, eingebettet in eine umfassende molekularbiologische Theorie, wieso bestimmte DNA-Sequenzen die Beschreibung „Gen für X“ erfüllen, indem sie bestimmte phänotypische Effekte hervorbringen.

Man gelangt auf diese Weise zwar nicht zu funktionalen Begriffen, die co-extensional mit physikalischen Begriffen sind. Aber in jedem einzelnen Fall kann man physikalisch erklären, wieso eine bestimmte funktionale Beschreibung erfüllt ist. Das heißt, in jedem einzelnen Fall kann man die funktionale Beschreibung auf eine physikalische Beschreibung reduzieren.

Dieses Konzept funktionaler Reduktion enthält ebenfalls Brückenprinzipien, die eine Verbindung zwischen den physikalischen und den funktionalen Begriffen herstellen. Alles, was die funktionale Beschreibung „ $F$ “ wahr macht, macht zwar nicht eine einzige physikalische Beschreibung „ $P$ “ wahr wegen der multiplen Realisierung, sondern entweder „ $P_1$ “ oder „ $P_2$ “ oder „ $P_3$ “ usw. Aber alles, was „ $P_1$ “ wahr macht, macht auch „ $F$ “ wahr. Wir gewinnen somit Brückenprinzipien in Form einseitiger Konditionalaussagen: „Für alle  $x$  gilt: wenn  $x$  die physikalische Beschreibung „ $P_1$ “ erfüllt, dann erfüllt  $x$  auch die funktionale Beschreibung „ $F$ “.“

Man kann mithin die Menge der Entitäten, welche die funktionale Beschreibung „ $F$ “ erfüllen, in Untermengen einteilen – die Untermenge der Entitäten, die „ $F$ “ erfüllen, indem sie „ $P_1$ “ erfüllen, die Untermenge der Entitäten, die „ $F$ “ erfüllen, indem sie „ $P_2$ “ erfüllen, die Untermenge der Entitäten, die „ $F$ “ erfüllen, indem sie „ $P_3$ “ erfüllen usw. Die Beschreibungen „ $P_1$ “, „ $P_2$ “, „ $P_3$ “ usw. definieren jeweils eine bestimmte physikalische Konfiguration, charakterisiert durch ihre physikalische Zusammensetzung – beispielsweise jeweils eine DNA-Sequenz eines bestimmten molekularen Typs, die ein Gen eines bestimmten biologisch-funktionalen Typs realisiert. Auf diese Weise kann man, wie Kim vorschlägt, die funktionale Reduktion zu einer lokalen Reduktion ausweiten: die funktionale Beschreibung „ $F$ “ wird reduziert auf die physikalische Beschreibung „ $P_1$ “ in der durch „ $P_1$ “ definierten Konfiguration, auf „ $P_2$ “ in der durch „ $P_2$ “ definierten Konfiguration, auf „ $P_3$ “ in der durch „ $P_3$ “ definierten Konfiguration usw. Wenn diese Konfiguration für alle Mitglieder einer bestimmten Spezies einheitlich ist, gelangt man auf diese Weise zu Spezies-spezifischen Reduktionen. Wenn beispielsweise jeder Fall von Schmerz bei Menschen ein Fall der Reizung von C-Fasern ist, dann kann man die funktionale, psychologische Theorie des Schmerzes im Falle von Menschen auf die physikalisch-neurobiologische Theorie der Reizung von C-Fasern reduzieren.

Diese lokale, bestenfalls Spezies-spezifische Reduktion berücksichtigt jedoch nicht die Einheit der funktionalen Beschreibung „ $F$ “. Sie trägt nicht der Tatsache Rechnung, dass *alle* Entitäten, welche die funktionale Beschreibung „ $F$ “ erfüllen, etwas Relevantes gemeinsam haben. Diese Einheit geht verloren, indem „ $F$ “ aufgespalten wird in „ $F$  in Konfiguration  $P_1$ “, „ $F$  in Konfiguration  $P_2$ “ usw. Der Begriff „ $F$  in Konfiguration  $P_1$ “ ist kein funktionaler Begriff, sondern ein physikalisch-funktionaler Mischbegriff. Er relativiert das funktional Einheitliche auf bestimmte Konfigurationen, in denen „ $F$ “ je nach Konfiguration etwas

anderes besagt. Für „ $F$ “ selbst bleibt in dieser Konzeption nichts wissenschaftlich Signifikantes übrig. Statt auf einen Theorien-Reduktionismus droht diese Konzeption daher auf einen Eliminativismus in Bezug auf den wissenschaftlichen Charakter der Theorien der Einzelwissenschaften, die mit funktionalen Begriffen arbeiten, hinauszulaufen (vgl. zu dieser Konsequenz Kim 1999, S. 17–18, und 2005, S. 26, 58).

Es ist jedoch möglich, die funktionale Reduktion zu einer konservativen Theorien-Reduktion auszuweiten. Die entsprechende Strategie basiert auf folgender Idee:

- a) Wenn die Entitäten, die eine funktionale Beschreibung „ $F$ “ erfüllen, multipel realisiert sind und somit physikalische Beschreibungen verschiedener Typen „ $P_1$ “, „ $P_2$ “, „ $P_3$ “ usw. erfüllen, dann bringen sie die Wirkungen, welche „ $F$ “ definieren, in verschiedener Weise hervor. Jedem physikalischen Typ entspricht eine Weise, die betreffenden charakteristischen Wirkungen zu produzieren.
- b) Diese verschiedenen Weisen, diese Wirkungen hervorzubringen, führen zu Unterschieden, die funktional relevant sein können. Genauer gesagt führen sie zu unterschiedlichen funktionalen Nebenwirkungen, die an die funktionale Hauptwirkung, welche „ $F$ “ definiert, gekoppelt sind. Für jede dieser Nebenwirkungen ist eine Umwelt physikalisch möglich, in der diese Nebenwirkung für das betreffende System funktional relevant ist. Nehmen wir beispielsweise an, dass die Vorkommnisse eines Gens für einen bestimmten phänotypischen Effekt molekular auf zwei verschiedene Weisen realisiert sind, die unter die molekularen Beschreibungen „ $P_1$ “ und „ $P_2$ “ fallen. Die eine Realisierungsweise führt in manchen Umwelten dazu, dass der phänotypische Effekt systematisch schneller produziert wird als durch die andere Realisierungsweise. Dieser Unterschied ist funktional relevant für den Organismus, weil die schnellere Produktion des betreffenden phänotypischen Effekts einen Selektionsvorteil darstellt. Allgemein ist für jede der verschiedenen Produktionsweisen eine Umwelt physikalisch möglich, in der die Unterschiede in den Produktionsweisen zu Selektionsvorteilen oder -nachteilen führen (vgl. Rosenberg 1994, S. 32).
- c) Wir können diese verschiedenen funktionalen Nebenwirkungen berücksichtigen, indem wir die funktionale Beschreibung von „ $F$ “ verfeinern und Sub-Typen von „ $F$ “ konzipieren (vgl. dazu auch Bechtel & Mundale 1999, S. 201–204). Diese Sub-Typen schließen alle die Definition von „ $F$ “ ein. Sie unterscheiden sich dadurch, dass sie die funktionalen Nebenwirkungen, welche die verschiedenen Realisierer von „ $F$ “ in verschiedenen Umwelten systematisch produzieren, berücksichtigen. Für jeden funktionalen Typ „ $F$ “ und jeden physikalischen Realisierer-Typ „ $P_1$ “ von „ $F$ “ ist es im Prinzip möglich, einen funktionalen Sub-Typ „ $F_1$ “ von „ $F$ “ zu konzipieren, der die gleiche Extension wie „ $P_1$ “ hat.

Mit Hilfe dieser funktionalen Sub-Typen, die co-extensional mit den physikalischen Realisierer-Typen sind, ist es möglich, die funktionale Reduktion zu einer vollumfänglichen Theorien-Reduktion auszuweiten (siehe Sachse 2005 und Esfeld & Sachse 2007). Beschränken wir uns der Einfachheit halber auf eine fundamentale und umfassende physikalische Theorie „ $P$ “ und einen funktionalen Begriff „ $F$ “ einer Einzelwissenschaft:

- 1) Innerhalb von „ $P$ “ konstruieren wir die Begriffe „ $P_1$ “, „ $P_2$ “, „ $P_3$ “ usw. für die verschiedenen physikalischen Konfigurationen, welche alle den funktionalen Begriff „ $F$ “ erfüllen. Diese physikalischen Begriffe sind somit in „ $P$ “ eingebettet.

- 2) Innerhalb von „F“ konstruieren wir präzisere funktionale Begriffe in Form funktionaler Sub-Typen „F<sub>1</sub>“, „F<sub>2</sub>“, „F<sub>3</sub>“ usw. Die Begriffe „F<sub>1</sub>“, „F<sub>2</sub>“, „F<sub>3</sub>“ usw. sind co-extensional mit den Begriffen „P<sub>1</sub>“, „P<sub>2</sub>“, „P<sub>3</sub>“ usw.
- 3) Wir reduzieren „F“ auf „P“ durch „F<sub>1</sub>“, „F<sub>2</sub>“, „F<sub>3</sub>“ usw. und „P<sub>1</sub>“, „P<sub>2</sub>“, „P<sub>3</sub>“ usw. Ausgehend von „P“ konstruieren wir „P<sub>1</sub>“, „P<sub>2</sub>“, „P<sub>3</sub>“ usw. innerhalb von „P“, leiten „F<sub>1</sub>“, „F<sub>2</sub>“, „F<sub>3</sub>“ usw. aus „P<sub>1</sub>“, „P<sub>2</sub>“, „P<sub>3</sub>“ usw. ab gegeben die nomologische Co-extension und gewinnen „F“ durch Abstraktion von der Konzeptualisierung der Nebeneffekte, welche zwischen „F<sub>1</sub>“, „F<sub>2</sub>“, „F<sub>3</sub>“ usw. unterscheiden:

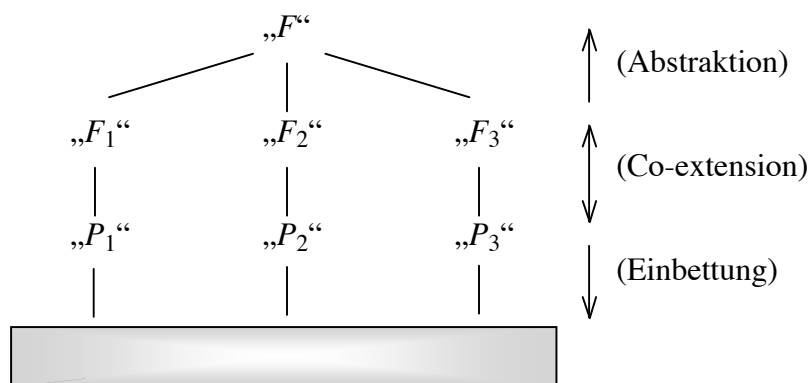


Abbildung 4: Theorien-Reduktion mittels funktionaler Sub-Typen

Diese Konzeption gibt uns keine physikalischen Begriffe, die mit den funktionalen Begriffen „F“ co-extensional sind. Die multiple Realisierung schließt das aus. Nichtsdestoweniger gewinnen wir funktionale Begriffe in Form funktionaler Sub-Typen „F<sub>1</sub>“, „F<sub>2</sub>“, „F<sub>3</sub>“ usw., die mit physikalischen Begriffen co-extensional sind. Damit haben wir Brückenprinzipien in Form von Bikonditionalen, die physikalische und funktionale Begriffe miteinander verbinden. Somit ist die notwendige und hinreichende Bedingung für eine Theorien-Reduktion erfüllt. Wenn wir einmal solche Bikonditionale zur Verfügung haben, dann können wir die Gesetze von „P“, insofern sie die Realisatoren von „F“ betreffen, formulieren, indem wir die Begriffe „P<sub>1</sub>“, „P<sub>2</sub>“, „P<sub>3</sub>“ usw. benutzen. Ferner können wir die Gesetze, in denen „F“ auftritt, in den Begriffen „F<sub>1</sub>“, „F<sub>2</sub>“, „F<sub>3</sub>“ usw. formulieren. Auf diese Weise können wir die Gesetze, in denen „F“ auftritt, aus den Gesetzen von „P“ ableiten.

Diese Reduktion ist konservativ. Sie berücksichtigt die Einheit des funktionalen Typs: „F<sub>1</sub>“, „F<sub>2</sub>“, „F<sub>3</sub>“ usw. sind funktionale Begriffe, welche alle in derselben einheitlichen Weise die Definition von „F“ enthalten. Sie präzisieren „F“ weiter durch die Berücksichtigung systematischer *funktionaler* Nebeneffekte. Die Beschreibungen mit Hilfe von „F“ sind nicht nur wahr, sondern auch unentbehrlich für ein kohärentes und vollständiges System unseres Wissens: „F“ bringt relevante kausale Gemeinsamkeiten zwischen Konfigurationen von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften auf den Punkt, die aufgrund ihrer verschiedenen physikalischen Zusammensetzung unter verschiedene physikalische Begriffe „P<sub>1</sub>“, „P<sub>2</sub>“, „P<sub>3</sub>“ usw. kommen. Das physikalische Vokabular ist für die Beschreibung der verschiedenartigen Zusammensetzung dieser Konfigurationen gemacht. Es ist nicht zur Beschreibung dieser Konfigurationen als solcher und der relevanten funktionalen Effekte gemacht, welche physikalisch verschiedenartig zusammengesetzte Konfigurationen haben können. Dennoch ist „F“ mittels der funktionalen Sub-Typen auf „P“ reduzierbar und auf

diese Weise in ein kohärentes System unseres Wissens eingebettet. Multiple Realisation zeigt somit zwar die Unentbehrlichkeit der Begriffe, mit denen die Einzelwissenschaften arbeiten; sie ist aber kein stichhaltiges Argument gegen Theorie-Reduktion und somit kein Argument gegen die Einheit der Wissenschaften.

### 5. *Funktionalismus und die Metaphysik von Eigenschaften*

Oben im zweiten Abschnitt wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Zweiteilung in funktionale und physikalische Eigenschaften eine grobe Vereinfachung ist. Wenn mentale Eigenschaften funktionale Eigenschaften sind, dann werden sie durch Konfigurationen von Vorkommnissen neurobiologischer Eigenschaften realisiert. Diese Konfigurationen sind durch ihre neuronale Zusammensetzung definiert; aber die neurobiologischen Eigenschaften, deren Vorkommnisse diese Konfigurationen bilden, sind selbst wiederum funktional definiert. Diese Eigenschaften sind dann durch Konfigurationen von Vorkommnissen molekularer Eigenschaften realisiert usw. bis man schließlich zu fundamentalen physikalischen Eigenschaften gelangt.

Was sind die fundamentalen physikalischen Eigenschaften? Zugang zu diesen Eigenschaften haben wir nur durch die Relationen, insbesondere die Kausalrelationen, in denen die Vorkommnisse dieser Eigenschaften stehen. Man kann daher vertreten, dass die fundamentalen physikalischen Eigenschaften ebenfalls funktionale Eigenschaften sind, definiert durch ihre charakteristischen Wirkungen. In diesem Falle sind diese Eigenschaften nicht kategorial, sondern Dispositionen, bestimmte Wirkungen hervorzubringen (bzw. schließen zumindest solche Dispositionen essentiell ein). Diese Sicht von Eigenschaften steht der humeschen Sicht entgegen, gemäß welcher die fundamentalen physikalischen Eigenschaften kategorial und intrinsisch sind. Diese Sicht der physikalischen Eigenschaften liegt David Lewis' Ausführung des Realisierer-Funktionalismus zugrunde. Sie führt zu dem oben ausgeführten Paradox, nur funktionale Beschreibungen, nicht aber funktionale Eigenschaften zu haben. In der heutigen Metaphysik der Eigenschaften gewinnt hingegen die anti-humesche Sicht an Boden, gemäß der alle Eigenschaften in Dispositionen bestehen, bestimmte Wirkungen hervorzubringen (siehe Shoemaker 1980, Mumford 1998, Bird 2007 und Esfeld 2008, Kapitel 5, zu den wesentlichen Argumenten). Wenn alle Eigenschaften funktional sind einschließlich der physikalischen Eigenschaften bis hin zu den fundamentalen physikalischen Eigenschaften, dann muss man entweder die definitonische Bindung funktionaler Eigenschaften an die Realisierung durch Konfigurationen von Vorkommnissen physikalischer Eigenschaften aufgeben; oder man reserviert die Bezeichnung „funktionale Eigenschaft“ für die Eigenschaften, welche diese Bedingung erfüllen, und nennt die fundamentalen physikalischen Eigenschaften einfach „kausale Eigenschaften“.

Man kann die kausal-funktionale Sicht, bezogen auf alle Eigenschaften, einsetzen, um den oben genannten Einwand gegen den Realisierer-Funktionalismus zu entkräften (siehe dazu Esfeld & Sachse 2010). Alle Eigenschaften sind kausal-funktionale Eigenschaften. Die Vorkommnisse biologisch-funktionaler, mental-funktionaler Eigenschaften etc. sind mit Konfigurationen von Vorkommnissen physikalisch-funktionaler Eigenschaften identisch. Diese Konfigurationen sind durch ihre physikalische Zusammensetzung definiert, und physikalisch verschieden zusammengesetzte Konfigurationen können alle eine funktionale Beschreibung des Typs „*F*“ erfüllen. Da alle Eigenschaften kausal-funktionale Eigenschaften sind, tritt in dieser Position nicht die oben genannte Asymmetrie auf zwischen physikalischen

*Eigenschaften*, die intrinsisch und nicht-dispositional sind, und funktionalen *Beschreibungen* als von der physikalischen Beschreibung dieser Eigenschaften abgeleiteter, zweitrangiger Beschreibungen.

Wenn die fundamentalen Eigenschaften dispositional sind im Sinne von Dispositionen, bestimmte Wirkungen hervorzubringen, dann gibt es funktionale Eigenschaften in der Welt. Die kausal-funktionale Sicht aller Eigenschaften ermöglicht es daher, zu vertreten, dass Vorkommnisse biologisch-funktionaler, mental-funktionaler Eigenschaften etc. in der Welt genauso existieren wie Vorkommnisse physikalisch-funktionaler Eigenschaften und deren Konfigurationen. Anders gesagt, einige Konfigurationen von Vorkommnissen physikalisch-funktionaler Eigenschaften sind Vorkommnisse biologisch-funktionaler, mental-funktionaler Eigenschaften etc. Diese Entitäten machen eine biologische Beschreibung, eine mentale Beschreibung etc. in genau der gleichen Weise wahr wie eine physikalische Beschreibung. Diese Beschreibungen sind systematisch miteinander verbunden wie im vorigen Abschnitt dargestellt. Wir gelangen auf diese Weise zu einem konservativen Realisierer-Funktionalismus.

Fassen wir die Ergebnisse aus der Sicht des Autors zusammen:

- 1) Der Rollen-Funktionalismus scheitert daran, dass funktionale Eigenschaften nicht kausal wirksam sein können, wenn sie als Eigenschaften zweiter Ordnung gedacht werden, die in der Welt existieren und von den physikalischen Eigenschaften verschieden sind.
- 2) Das Argument der multiplen Realisierung zeigt die Unverzichtbarkeit der Einzelwissenschaften. Es ist aber kein stichhaltiges Argument gegen Theorie-Reduktion und gegen die Einheit der Wissenschaften.
- 3) Es gibt gute Argumente für eine Metaphysik von Eigenschaften, gemäß der alle Eigenschaften kausal-funktionale Eigenschaften sind. Wenn der Realisierer-Funktionalismus mit dieser Metaphysik von Eigenschaften verbunden wird, kann er als ein konservativer Reduktionismus ausgeführt werden, der die Einwände gegen diese Position – und den Reduktionismus im allgemeinen – vermeidet.

### **Zitierte Literatur**

- Bechtel, William & Mundale, Jennifer (1999): „Multiple realizability revisited: linking cognitive and neural states“. *Philosophy of Science* 66, S. 175–207.
- Bigelow, John & Pargetter, Robert (1987): „Functions“. *Journal of Philosophy* 84, S. 181–196.
- Bird, Alexander (2007): *Nature's metaphysics. Laws and properties*. Oxford: Oxford University Press.
- Block, Ned (1990): „Can the mind change the world?“ In G. Boolos (Hg.): *Meaning and method. Essays in honor of Hilary Putnam*. Cambridge: Cambridge University Press. S. 137–170.
- Brandom, Robert B. (1994): *Making it explicit. Reasoning, representing, and discursive commitment*. Cambridge (Massachusetts): Harvard University Press.
- Chalmers, David J. (1996): *The conscious mind. In search of a fundamental theory*. New York: Oxford University Press.
- Cummins, Robert (1975): „Functional analysis“. *Journal of Philosophy* 72, S. 741–764.
- Dretske, Fred I. (1995): *Naturalizing the mind*. Cambridge (Massachusetts): MIT Press.
- Esfeld, Michael (2002): *Holismus in der Philosophie des Geistes und in der Philosophie der Physik*. Frankfurt (Main): Suhrkamp.
- Esfeld, Michael (2008): *Naturphilosophie als Metaphysik der Natur*. Frankfurt (Main): Suhrkamp.
- Esfeld, Michael & Sachse, Christian (2007): „Theory reduction by means of functional sub-types“. *International Studies in the Philosophy of Science* 21, S. 1–17.



- Esfeld, Michael & Sachse, Christian (2010): *Kausale Strukturen. Einheit und Vielfalt in der Natur und den Naturwissenschaften*. Berlin: Suhrkamp.
- Fodor, Jerry A. (1968): *Psychological explanation*. New York: Random House.
- Fodor, Jerry A. (1974): „Special sciences (or: The disunity of science as a working hypothesis)“. *Synthese* 28, S. 97–115.
- Fodor, Jerry A. (1992): „Einzelwissenschaften. Oder: Eine Alternative zur Einheitswissenschaft als Arbeitshypothese. Übersetzt von Dieter Münch“. In D. Münch (Hg.): *Kognitionswissenschaft*. Frankfurt (Main): Suhrkamp. S. 134–158.
- Gillet, Carl & Rives, Bradley (2005): „The non-existence of determinables: or, a world of absolute determinates as default hypothesis“. *Noûs* 39, S. 483–504.
- Harbecke, Jens (2008): *Mental causation. Investigating the mind's powers in a natural world*. Frankfurt (Main): Ontos-Verlag.
- Heil, John (2003): *From an ontological point of view*. Oxford: Oxford University Press.
- Hull, David L. (1974): *Philosophy of biological science*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Kim, Jaegwon (1998): *Mind in a physical world. An essay on the mind-body problem and mental causation*. Cambridge (Massachusetts): MIT Press.
- Kim, Jaegwon (1999): „Making sense of emergence“. *Philosophical Studies* 95, S. 3–36.
- Kim, Jaegwon (2005): *Physicalism, or something near enough*. Princeton: Princeton University Press.
- Lewis, David (1966): „An argument for the identity theory“. *Journal of Philosophy* 63, S. 17–25. Wieder abgedruckt in D. Lewis (1983): *Philosophical papers. Volume 1*. Oxford: Oxford University Press. S. 99–107.
- Lewis, David (1970): „How to define theoretical terms“. *Journal of Philosophy* 67, S. 427–446. Wieder abgedruckt in D. Lewis (1983): *Philosophical papers. Volume 1*. Oxford: Oxford University Press. S. 78–95.
- Lewis, David (1972): „Psychophysical and theoretical identifications“. *Australasian Journal of Philosophy* 50, S. 249–258. Wieder abgedruckt in D. Lewis (1999): *Papers in metaphysics and epistemology*. Cambridge: Cambridge University Press. S. 248–261.
- Lewis, David (1977): „Eine Argumentation für die Identitätstheorie. Übersetzt von Andreas Kemmerling“. In A. Beckermann (Hg.): *Analytische Handlungstheorie. Band 2. Handlungserklärungen*. Frankfurt (Main): Suhrkamp. S. 398–411.
- Lewis, David (1989): *Die Identität von Körper und Geist. Übersetzt von Andreas Kemmerling*. Frankfurt (Main): Klostermann.
- McCauley, Robert N. (im Erscheinen): „Reduction: models of cross-scientific relations and their implications for the psychology-neuroscience interface“. Erscheint in P. Thagard (Hg.): *Handbook of the philosophy of psychology and cognitive science*. Amsterdam: Elsevier.
- McLaughlin, Peter (2001): *What functions explain. Functional explanation and self-reproducing systems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mumford, Stephen (1998): *Dispositions*. Oxford: Oxford University Press.
- Nagel, Ernest (1961): *The structure of science. Problems in the logic of scientific explanation*. London: Routledge.
- Pineda, David (2002): „The causal exclusion puzzle“. *European Journal of Philosophy* 10, S. 26–42.
- Putnam, Hilary (1975): „The nature of mental states“. In H. Putnam (Hg.): *Mind, language and reality. Philosophical papers volume 2*. Cambridge: Cambridge University Press. S. 429–440. Zuerst veröffentlicht als „Psychological predicates“ in W. H. Capitan und D. D. Merrill (Hgg.) (1967): *Art, mind and religion*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Putnam, Hilary (1993): „Die Natur mentaler Zustände. Übersetzt von Richard Schantz“. In P. Bieri (Hg.): *Analytische Philosophie des Geistes*. Bodenheim: Athenäum Hain Hanstein. S. 123–135. 2. Auflage.
- Rosenberg, Alexander (1994): *Instrumental biology or the disunity of science*. Chicago: University of Chicago Press.
- Sachse, Christian (2007): *Reductionism in the philosophy of science*. Frankfurt (Main): Ontos-Verlag.

- Shoemaker, Sydney (1980): „Causality and properties“. In P. van Inwagen (Hg.): *Time and cause*. Dordrecht: Reidel. S. 109–135. Wieder abgedruckt in S. Shoemaker (1984): *Identity, cause, and mind. Philosophical essays*. Cambridge: Cambridge University Press. S. 206–233.
- Tye, Michael (1995): *Ten problems of consciousness*. Cambridge (Massachusetts): MIT Press.
- Weber, Marcel (2005): *Philosophy of experimental biology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wright, Larry (1973): „Functions“. *Philosophical Review* 82, S. 139–168.
- Yablo, Stephen (1992): „Mental causation“. *Philosophical Review* 101, S. 245–280.