

# Beiträge zur Geschichte der Psychologie

Herausgegeben von Helmut E. Lück und Armin Stock

## Band 27

*Zur Qualitätssicherung und Peer Review  
der vorliegenden Publikation*

Die Qualität der in dieser Reihe  
erscheinenden Arbeiten wird  
vor der Publikation durch die  
Herausgeber der Reihe geprüft.

*Notes on the quality assurance  
and peer review of this publication*

Prior to publication, the  
quality of the work published  
in this series is reviewed  
by the editors of the series.

Wolfgang Mack / Helmut E. Lück /  
Karl-Heinz Renner / Uwe Wolfradt (Hrsg.)

Behaviorismus und Erkenntnistheorie im  
psychologisch-historischen Kontext

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Umschlagabbildung:  
Helmut E. Lück

Gedruckt auf alterungsbeständigem,  
säurefreiem Papier.

ISSN 0936-594X  
ISBN 978-3-631-65595-5 (Print)  
E-ISBN 978-3-653-04818-6 (E-Book)  
DOI 10.3726/ 978-3-653-04818-6

© Peter Lang GmbH  
Internationaler Verlag der Wissenschaften  
Frankfurt am Main 2014  
Alle Rechte vorbehalten.

PL Academic Research ist ein Imprint der Peter Lang GmbH.

Peter Lang – Frankfurt am Main · Bern · Bruxelles · New York ·  
Oxford · Warszawa · Wien

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Diese Publikation wurde begutachtet.

[www.peterlang.com](http://www.peterlang.com)

# Vorwort

Die 13. Tagung der Fachgruppe Geschichte der Psychologie der Deutschen Gesellschaft für Psychologie e. V. (DGPs) fand vom 11. bis 13. September 2013 an der Fernuniversität in Hagen statt. Die Fachgruppentagung repräsentiert nach außen auch die Forschungsinteressen und Forschungsfragestellungen, denen sich die Mitglieder dieser kleinsten Fachgruppe der DGPs widmen. Es handelt sich dabei meist um individuell erbrachte Forschungsarbeiten zu eher eng umgrenzten Fragestellungen. Es sei darauf hingewiesen, dass es in Deutschland leider keine Professur gibt, die der Erforschung der Geschichte der Psychologie gewidmet ist, von der nachhaltige Forschungsimpulse ausgehen. Angesichts der Relevanz der langen und bedeutenden Geschichte der Psychologie im deutschen Sprachbereich ist es notwendig, mindestens einen Lehrstuhl für Psychologiegeschichte im deutschen Sprachraum einzurichten.

Dieser Tagungsband dokumentiert erweiterte und überarbeitete Fassungen fast aller Vorträge der Fachgruppentagung. In der Regel stehen die Tagungen der Fachgruppe Geschichte der Psychologie nicht unter einem Leitthema. Allerdings legt das kalendarische Ordnungsprinzip nahe, sich an „runden Zahlen“ und an entsprechende Begebenheiten oder Jubiläen der Erstveröffentlichung bedeutender psychologischer Texte zu erinnern.

Diese eher bescheidene Art, zu erinnern, soll auch das Nachdenken darüber anregen, wo man wissenschaftlich steht und welche historische Bedingtheit wissenschaftliche Thesen und Standpunkte aufweisen. Vermutlich ist es aber ein zu hochgestecktes Ziel, die in der Mehrheit präsentisch orientierten Kolleginnen und Kollegen an die historische Bedingtheit ihrer eigenen Standpunkte zu erinnern, da doch der Fortschritt der Forschung eine legitimierende Grundlage präsentisch ausgerichteten Forschens ist und wer teilt schon der Fachöffentlichkeit gerne mit, dass es auf dem eigenen Forschungsfeld nichts Neues zu berichten gibt. Forschungsmittel werden primär für das „Finden“ neuer Erkenntnisse vergeben, aber das Verständnis von neu erwächst aus dem Kontrast mit alt, so dass mehr Forschungsmittel für Wissenschaftsgeschichtsforschung nicht unbedingt schlecht angelegt sein müssten.

Die 13. Tagung der Fachgruppe erinnerte an „100. Geburtstag“ des „behavioristischen Manifests“, das John B. Watson 1913 in der *Psychological Review* unter dem Titel „Psychology as the behaviorist views it“ veröffentlichte. Dieses Jubiläum nahmen einige Referenten, Referentinnen zum Anlass, theoretische Überlegungen, Fragen und Reflexionen zum Vermächtnis des Behaviorismus in der gegenwärtigen Psychologie zu präsentieren (Bruder, Mack, Kochinka, Sieben), sowie damit einhergehende methodologischen Implikationen zu verdeutlichen (vgl. Galliker in seinem Beitrag zur Tübinger Motivationskontroverse.)

Weitere Themenfelder der Psychologiegeschichte finden sich bei van Belzen, der herausstellt, dass das 1913 auch ein wichtiges Jahr für die Religionspsychologie war, einem Themenfeld, dessen aktuelle Randständigkeit in der Psychologie durchaus in Frage zu stellen ist. Der Beitrag von Lück und Hermann zeichnet einen Konflikt zwischen zwei Persönlichkeiten der Psychologiegeschichte nach. Damit wird verdeutlicht, dass Wissenschaft auch von persönlichen, institutionellen und zeitgeschichtlichen Faktoren abhängt, was in der Wissenschaftstheorie zu unrecht oft nur in Fußnoten erwähnt wird. Auch die Beiträge von Allesch, Guski-Leinwand, Demke und Schönplflug befassen sich mit bedeutenden Persönlichkeiten der deutschsprachigen Psychologiegeschichte: Allesch präsentiert die Ideen Karl Bühlers zur psychologischen Ästhetik, wobei er die wichtige Rolle von Bühlers nicht weniger bekannter Frau Charlotte hervorhebt. Guski-Leinwand setzt sich mit der von Felix Krueger propagierte Neuausrichtung der Psychologie auseinander, die sie als sozialdarwinistischen Ansatz, eine Auffassung, die auf der Tagung kontrovers diskutiert wurde und zur weiteren Erörterungen anregt. Demke befasst sich mit einer bedeutenden Persönlichkeit der jüngeren deutschsprachigen Psychologiegeschichte, R. P. Hofstätter, unter dem Gesichtspunkt der Nachwirkungen der Nazi-Zeit und dem Neuanfang der Psychologie in der Bundesrepublik Deutschland in den 50er und 60er Jahren. Schönplflug schließlich widmet sich Rorschach und dem von ihm konstruierten Klecksformdeutungsverfahren, einem der berühmtesten diagnostischen Verfahren der Psychologiegeschichte, das er als ein Paradigma der Praktischen Psychologie diskutiert.

Neben diesen eher psychologiehistorischen Inhalten wurden auch Themen aus den Bereichen Theoretische Psychologie und Erkenntnistheorie präsentiert, deren zurückreichender philosophiegeschichtlicher

Hintergrund bis in die Neuzeit auf das engste mit der Psychologiegeschichte verbunden war. Aspekte einer Theoretischen Psychologie finden sich aber auch in den Beiträgen zum Behaviorismus. Lüdmann bringt Argumente für die Notwendigkeit einer Theoretischen Psychologie, Wolfradt reflektiert die erkenntnistheoretischen Grundlagen bei William James und Kaiser-El-Safti stellt die metaphysischen Hintergründe des theoretischen Chaos, so ihre wertende Bezeichnung, der Emotionsforschung dar.

Die Beiträge von Nora Binder und Ralph Stöwer wurden in den Tagungsband aufgenommen, weil Binder und Stöwer den erstmalig 2013 von der Fachgruppe Geschichte der Psychologie verliehenen Max-Dessoir-Preis für herausragende Arbeiten zur Geschichte der Psychologie erhielten. Ralph Stöwer erhielt den Dessoir-Preis für seine Dissertationsschrift, Nora Binder erhielt den Dessoir-Preis für ihre Masterarbeit.

Die Herausgeber danken allen, die mit ihren Beiträgen zum Gelingen der 13. Fachtagung in Hagen beigetragen haben und ihre Beiträge für diesen Tagungsband ausarbeiteten und zur Verfügung stellten. Dank gilt auch den beiden Preisträgern für ihre Beiträge.

Ebenso ist besonders Herrn Prof. Dr. Lück zu danken sowie der FernUniversität in Hagen zu danken, die wesentlich die Finanzierung dieses Tagungsbandes ermöglicht haben. Nochmals sei auch an dieser Stelle dem Rektor der FernUniversität in Hagen, Prof. Dr. Ing. Helmut Hoyer sowie dem seinerzeit amtierenden Dekan der Fakultät Kultur- und Sozialwissenschaften, Prof. Dr. Thomas Bedorf für ihre Unterstützung der Realisierung der Fachtagung gedankt. Unser Dank gilt zudem Frau Iris Marx und Herrn Tobias Burkhard für die Unterstützung bei der Tagungsorganisation und -durchführung. Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus der Verwaltung und der Mensa der FernUniversität in Hagen sei für die stets reibungslose Bereitstellung der technischen und räumlichen Infrastruktur sowie für Speis und Trank gedankt.



# Inhaltsverzeichnis

<i>Klaus-Jürgen Bruder</i> Gedanken zu Watsons (behavioristischem) Manifest –revisited .....	11
<i>Wolfgang Mack</i> „Verhalten und Erleben“ – problemgeschichtliche Gedanken zum Verhältnis einer Psychologie von außen zu einer Psychologie von innen .....	27
<i>Alexander Kochinka</i> Behaviorism is not dead, it just smells funny .....	43
<i>Anna Sieben</i> Geschlecht und Sexualität in klassischen behavioristischen Theorien.....	59
<i>Uwe Wolfradt</i> Psychologie und Pragmatismus – Erkenntnistheoretische Grundlagen bei William James .....	73
<i>Mike Lüdmann</i> Der Mythos der verspäteten Wissenschaft Oder warum wir eine Theoretische Psychologie brauchen.....	85
<i>Margret Kaiser-el-Safti</i> Das theoretische Chaos in der Emotionsforschung und sein metaphysischer Hintergrund .....	105
<i>Elena Demke</i> „...dass dieses Deutschland sich offenbart“ – Geschichtspolitik und Sozialpsychologie bei P. R. Hofstätter in den Jahren 1949–1963 .....	133
<i>Christian G. Allesch</i> Karl und Charlotte Bühler und ihre Ideen zur psychologischen Ästhetik .....	151



<i>Helmut E. Lück und Theo Herrmann</i>	
Albert Wellek und Julius Bahle: Zwei Psychologen der Nachkriegszeit im Streit um eine Professur in Mainz.....	163
<i>Wolfgang Schönplug</i>	
Vor hundert Jahren: Rorschachs Formdeutetest .....	187
<i>Susanne Guski-Leinwand</i>	
Felix Krueger und seine Ziele in der Psychologie – Ein Blick zurück an den Anfang.....	197
<i>Mark Galliker</i>	
Die Tübinger Motivationskontroverse.....	215
<i>Jacob A. van Belzen</i>	
1913: Von der <i>Zeitschrift</i> zum <i>Archiv</i> für Religionspsychologie.....	231
<i>Nora Binder</i>	
Der geschulte Blick des experimentellen Subjekts. Zur Epistemologie der Selbstbeobachtung in Wilhelm Wundts objektiver Psychologie.....	247
<i>Ralph Stöwer</i>	
Geschichts- und kulturphilosophische Bezüge der psychologischen Schichtenlehre Erich Rothackers .....	261

Mark Galliker

# Die Tübinger Motivationskontroverse

**Abstract.** In 1963 the Tübinger Symposium on motivation took place and the main protagonists, Heinz Heckhausen, Rainer Fuchs and Klaus Foppa discussed the question whether a concept of motivation in the spirit of the new cognitive psychology could replace the behaviorist concept of reinforcement. The controversy was in part conducted in terms of the philosophy of science and may have contributed to the understanding of the research program of cognitive psychology, but to this day a fundamental operationalization problem still has to be confronted.

## 1. Die Thesen von Heinz Heckhausen

Zur Eröffnung des Tübinger „Symposiums über Motivation“ stellte Heckhausen in seinem ersten Referat eine allgemeine „Person-Umwelt-Rahmentheorie der Motivation“ in zehn Thesen vor (Heckhausen, 1963a, S. 606ff.). Gemäß These 1 beruhen Motivationen auf hoch organisierten kognitiven Systemen von Person-Umwelt-Bezügen, verstanden als komplexe Gefüge von Ansichten, Überzeugungen und Wertungen. Gemäß These 2 bauen sich diese Systeme aus relativ überdauernden Erfahrungsniederschlägen der bisherigen Lebensgeschichte auf, bleiben jedoch wandlungsfähig. Nach These 3 gibt es so viele verschiedene Motivationen wie sich Inhaltsklassen unterschiedlicher Person-Umwelt-Bezüge herausbilden. Hier kann nur noch auf Heckhausens letzte These hingewiesen werden: Die unterschiedliche Gerichtetheit des Erwartungsgefälles, die zu einem aufsuchenden oder vermeidenden Verhalten führt, entspricht den Erwartungsemotionen vom Typ der Hoffnung und vom Typ der Furcht (These 10).

Die Aufteilung in die beiden Erwartungsemotionen der Hoffnung und der Furcht geht quer durch alle Motivationssysteme der möglichen Person-Umwelt-Bezüge. Die Motivierung wird als Erwartungsgefälle zwischen gegenwärtiger und erwarteter Istlage aufgefasst, wobei die Gerichtetheit

desselben im Bezugssystem der Solllage einer gegebenen Inhaltsklasse von Person-Umwelt-Bezügen emotional interpretiert wird.

## 2. Einige Ergänzungen von Rainer Fuchs

Im Folgenden sprach Fuchs (1963a) zum Thema „Funktionsanalyse der Motivation“. Er bezeichnete Motive als affektive Erwartungen (z.B. Furcht, Hoffnung). Motive seien als Istlagen- und Solllagen-Bezüge intellektuell und affektiv organisiert. Erwartet werde jeweils eine von der gegenwärtigen Istlage abweichende valente Solllage der Person. Hierzu führte Fuchs folgendes Beispiel an:

„Nehmen wir an, ein Primaner, der 3 Monate vor der Reifeprüfung noch zwischen 4 und 5 steht, habe sein Anspruchsniveau festgelegt: Er möchte mindestens ein Ausreichend erzielen, weiß sich von diesem Ziel aber noch entfernt. Es besteht also eine Diskrepanz zwischen realer Istlage und erwarteter Solllage“ (ebd., S. 627).

Diese Diskrepanz könne in den drei folgenden für die motivierende Wirkung maßgebenden Dimensionen variieren: 1. Zeitdimension: „Istlage und Solllage werden von der Vp als zwei Spannen auf der Zeitachse aufgefaßt, zwischen denen ein Zeitintervall liegt“. 2. Wahrscheinlichkeitsdimension: „In der Istlage besteht eine Erwartung der Solllage mit einem Wahrscheinlichkeitswert unterhalb der vollen Gewißheit“. 3. Valenzdimension: „Zwischen den Istlagen der 100%igen Erfolgsgewißheit und der 100%igen Gewißheit der Examenskatastrophe besteht eine Wertdifferenz vergleichbarer Werte. Daher kann man eine Skala von Zwischenwerten interpolieren“ (vgl. ebd., S. 628).

Fuchs' Schlusskommentar lautete wie folgt:

„Das physikalische Analogon eines Motivs ist (...) nicht die Antriebskraft eines Motors, sondern eine der Solllagen-Istlagendiskrepanz proportionale Potentialdifferenz, die als Steuerimpuls den Umsatz großer Reglerenergien in einem kybernetischen System steuert, und zwar im Sinne einer Aufhebung der Istlagen-Solllagendiskrepanz“ (ebd., S. 644).

### 3. Die lerntheoretische Auffassung der ‚Motivation‘ von Klaus Foppa

Hierauf präsentierte Foppa (1963a) anhand diverser experimenteller Befunde das lerntheoretische Verständnis motivierten Verhaltens. Nicht einfach Hunger, Durst oder Furcht gewährleiten den Lernverlauf, sondern Hunger plus Nahrung, Durst plus Flüssigkeit, Furcht plus Beruhigung. „Die Annahme liegt deshalb nahe, dass jeder Lernprozeß eine Funktion der Bekräftigung und damit abhängig von der die Bekräftigungswirkung konstituierenden Bedürfnisreduktion ist“ (ebd., S. 651). Durch die Bekräftigung werde das Individuum über die Umwelt sowie über das eigene Verhalten informiert; die Verschiedenartigkeit der Bekräftigungswirkungen könne jedoch nicht durch einen Motivationsfaktor erklärt werden; der Lernprozeß sei abhängig „von der die Bekräftigungswirkung konstituierenden Bedürfnisreduktion; mithin sei „Antrieb“ neben „Reinforcement“ wohl der wichtigste motivationspsychologische Begriff der Lernpsychologie (vgl. ebd., S. 651).

Heckhausen und Fuchs würden den Begriff „Motivation“ zwar nicht mehr in einem vermögenspsychologischen Sinne als „zielgerichtete Energie“ und auch nicht als „ungerichtete Energie“, durch welche sich die Schwellen verschiedener, in einer bestimmten Situation möglichen Verhaltensweisen verändern, auffassen, aber als organisierende bzw. steuernde (indes nicht anregende) Funktion spezifischer Bedingungen verstehen. Demgegenüber kann auf die positive Verstärkung hingewiesen werden, welche die Tendenz zur Wiederholung einer vorausgegangenen Verhaltensweise bewirkt, was auch, wenn man will, als Aufbau einer entsprechenden „Motivation“ verstanden werden kann, wengleich dieser Terminus nach Foppa mit in wissenschaftstheoretischer Hinsicht mit Vorteil vermieden wird.

Foppa wies anhand der referierten Lernexperimente auf motivational relevante Sachverhalte hin; beispielsweise darauf, dass in bestimmten Situationen durch Koppelung neutraler Hinweisreize mit elektrischen Schlägen neue Lernvorgänge ‚motiviert‘ werden, so dass es schließlich genüge, dass die früher gelernten Furchtsignale auch ohne elektrische Schläge die Versuchstiere dazu veranlasse, der Gefahr rechtzeitig zu entkommen (vgl. Miller, 1948).

Indessen stelle sich die Frage, ob die signifikativen Anteile der sogenannten gelernten ‚Motive‘ weiterhin als Verhaltensauslöser im behavioristischen Sinne zu betrachten seien oder ob es besser wäre, sie als Merkmale eines Konzeptes der Motivation zu verstehen. Foppa wies darauf hin, dass das Verhalten durch die Situation, nämlich durch das Furchtsignal, ‚gesteuert‘ werde und somit die Signalfolgen antizipiere. Erweist sich mit dieser Antizipation ein kognitionspsychologisches Konzept als notwendig? Foppas Antwort: „Analoge Steuerungen und entsprechende Vorwegnahmen künftiger Ereignisse kann man (..) in jeder einfachen Konditionierungssituation beobachten. Auch dort könnte man von ‚motiviertem‘, d.h. gesteuerten Verhalten sprechen“; nur glaube er, „daß man dadurch den Begriff ad absurdum führte, weil schließlich nichts anderes mehr damit gesagt wäre, als ‚Ursache vom Psychischen““ (vgl. ebd., S. 656).

Foppa räumte ein, dass Menschen „Ansichten, Überzeugungen und Wertungen“ besitzen könnten; doch müsste man dann „auch niedrigeren Lebewesen affektive Resonanzmöglichkeiten, die zumindest nach Lust-Unlust gruppiert sind, zubilligen“ (ebd., S. 656). Würde somit das Verhalten tatsächlich in spezifisch anderer Weise ‚gesteuert‘ als durch die bloßen Verhaltensauslöser?

Foppa sah keine Möglichkeit, eine sinnvolle Abgrenzung zwischen motiviertem und unmotiviertem Verhalten zu treffen, d.h. spezifische Steuerungsbedingungen zu formulieren, die füglich als eigene Klasse von Determinanten betrachtet werden könnten.

„Daß es erlebte Bedürfnisse, Triebe, Interessen und ‚Motive‘ gibt, soll damit natürlich nicht bestritten werden. Sie haben (..) eine eminent wichtige Signalfunktion für den Organismus (..). Sie deshalb als Motivationen zu bezeichnen, halte ich, allein der möglichen terminologischen Mißverständnisse wegen, für unzumutbar. Solange der Nachweis nicht geführt ist, wodurch sich diese Funktionsgefüge von anderen Funktionszusammenhängen unterscheiden, halte ich es für irreführend, von einer eigenen Motivationspsychologie zu sprechen. Denn Motivationspsychologie in diesem Sinn bedeutet nichts anderes als Psychologie überhaupt“ (ebd., S. 656f; Hervorhebung durch den Autoren).

In der Tat könnte man meines Erachtens etwa vom Standpunkt des Konzeptes der operanten Konditionierung aus betrachtet, aber durchaus auch aus der Perspektive der Humanistischen Psychologie darauf hinweisen, dass der Säugling alles entdeckt, wonach er greifen kann, es sei denn hemmende

Kräfte hätten schon eingegriffen und diese Tendenz schon unterbunden. Dies würde lediglich heißen, dass die „Aufbauarbeit der Motivation“ ausschließlich darin bestehen könnte, diese Tendenz zu bewahren, indem das Kind etwa gegen Entmutigungen gefestigt würde (vgl. u.a. Rogers & Skinner, 1956).

#### 4. Bemerkungen von Heckhausen zu Foppas Verständnis der Motivation

Heckhausen (1963b) stellte in seinem „Kommentar zu den Referaten von Fuchs und Foppa“ fest, dass er v.a. auf Foppa eingehen werde, mit dem er weniger übereinstimme als mit Fuchs. Auch Foppa komme bei den von ihm angeführten Befunden nicht um den Begriff des „Erwartungsgefälles“ herum (vgl. ebd., S. 663). Jede Veränderung der Reizsituation löse entsprechende „Erwartungen“ aus. Im Übrigen seien Lebewesen auch bei ausgesprochenen Hungerzuständen nicht unbedingt nahrungsmotiviert wie dies etwa bei der Klassischen Konditionierung vorausgesetzt werde. Es gelte auch Verhaltensweisen zu berücksichtigen, bei denen die Triebreduktion keine Rolle spiele. Phänomene wie sekundäre Bekräftigung, latentes Lernen oder abergläubiges Verhalten (bzw. *shaping* i. S. von Skinner) müssten nicht zu einer Triebreduktion führen respektive dieselbe nicht voraussetzen. Entscheidend seien Erwartungen bzw. Hypothesenbildungen. Eine Reizkonstellation löse aufgrund früherer Erfahrung „nicht unmittelbar ein bestimmtes Verhalten, sondern die furchtgetönte Erwartung von Schmerzen aus.“ (S. 668; Hervorhebung von Heckhausen)

Zusammenfassend stellte der Referent fest, dass auch Behavioristen Begriffe wie „Verhaltensauslöser“, „Signalfunktion“ oder „Furchtsignal“ verwenden. Wenn Foppa den Motiven „eine eminent wichtige Signalfunktion“ zuschreibe, dürfe er den Motivationsbegriff eigentlich nicht als überflüssig erklären. Bei der Argumentation gegen das Steuerungsmodell der Motivation mache auch er Gebrauch von Zwischenvariablen. So werde menschlichen Wesen die „Vorwegnahme von Änderungen“ und tierischen die „Antizipation von Signalfolgen“ zugebilligt (vgl. ebd. S. 665). Fazit: Foppas Argumentation ist inkonsistent.

## 5. Foppas wissenschaftstheoretische Argumentation

Foppa (1963b) wies in seinem „Kommentar zum Referat von Heckhausen“ darauf hin, dass dem Begriff des „Erwartungsgefälles“ innerhalb der Rahmentheorie von Heckhausen die Stellung einer intervenierenden Variablen zukommt.

„Solche intervenierenden Variablen müssen bestimmten Anforderungen genügen, vor allem der, daß die funktionalen Beziehungen zwischen dem theoretischen Konstruktum und Beobachtungsgrößen eindeutig formuliert sind (unabhängige Variable → intervenierende Variable → abhängige Variable)“ (ebd., S. 678).

Foppa warf nun die Frage auf, ob das theoretische Konstruktum des Erwartungsgefälles wissenschaftstheoretischen Standards genüge. Seine Antwort lautete wie folgt: Einerseits werde das (hypothetische) „Erwartungsgefälle“ als Funktion bestimmter Bedingungen (unabhängige Variable) angesehen; andererseits äußerten sich dieselben in Veränderungen jener Verhaltensweisen, die als Indikatoren des „Erwartungsgefälles“ wirksam seien (abhängige Variable). Das „Erwartungsgefälle“ sei indessen eine Funktion eben dieser Verhaltensweisen (jetzt wiederum unabhängige Variable).

„Die intervenierende Variable wird somit als Funktion einer Beobachtungsgröße, diese Beobachtungsgröße andererseits als Funktion des theoretischen Konstruktums dargestellt. Soll der Begriff tatsächlich auf diese Weise eingeführt werden, muß sein Erklärungswert notwendigerweise gering bleiben“ (S. 678).

Hierbei kann festgehalten werden, dass Albert (1969) sechs Jahre nach der Tübinger Motivationskontroverse in seinem „Traktat über kritische Vernunft“ unter Bezugnahme auf Poppers (1935/1989) „Logik der Forschung“ hinsichtlich traditioneller Begründungen das „Münchhausen-Trilemma“ formulieren und als zweite unergiebige Option auf den logischen Zirkel hinweisen wird. Dieser entstehe, wenn man „im Begründungsverfahren auf Aussagen zurückgreift, die vorher schon als begründungsbedürftig aufgetreten waren“ (Albert, 1969, S. 13). Nach Albert sind die beiden anderen Optionen, die sich traditionellerweise bieten, der infinite Regreß und der Abbruch des Verfahrens (s.u.). Popper hatte das Friesische Trilemma noch ohne logischen Zirkel formuliert und stattdessen das Aufweisen (inter-)subjektiver Erfahrung als Option in das Trilemma involviert:

„Will man sowohl den Dogmatismus wie den unendlichen Regreß vermeiden, so bleibt nur der Psychologismus übrig, d.h. die Annahme, daß man Sätze nicht nur auf Sätze, sondern z.B. auch auf Wahrnehmungserlebnisse gründen kann“ (Popper, 1935/1989, S. 60).

## 6. Bemerkungen von Fuchs zum Erklärungswert des Motivationsbegriffs

Fuchs (1963b) meinte in seinem „Kommentar zu dem Kommentar von Foppa“, dass lediglich eine Wechselbeziehung der Zwischenvariable Erwartungsgefälle (z.B. Furcht) und beobachtbaren Wirkungsgrößen (z.B. Furchtwirkungen) besteht.

„Wenn diese Wirkungsgrößen eine Funktion der Zwischenvariablen sind, so ist umgekehrt auch die Zwischenvariable eine Funktion der Wirkungsgrößen. Das ist selbstverständlich, da es ja zu jeder Funktion  $y = f(x)$  zwischen zwei Variablen eine Umkehrfunktion gibt:  $x = g(y)$  mit  $g[f(x)] = x$ . (Von den mathematischen Einschränkungen der Umkehrbarkeit sei hier abgesehen.) Kann man hieraus den Schluß ziehen, daß der Erklärungswert des Motivationsbegriffs notwendig gering sein müsse?“ (ebd., S. 690).

Im Wissenschaftsbereich des Leistungsverhaltens des Sports werde ebenfalls eine Zwischenvariable verwendet, nämlich die physikalische Variable der Kraft. Diese könne aufgrund ihrer Wirkungen gemessen werden, beispielsweise aufgrund der beobachtbaren Verformung  $x$  einer Schraubenfeder bzw. eines Ergometers. Da diese Kraft auch aus unabhängigen Informationen aufgrund von andersartigen funktionalen Beziehungen erschlossen werden könne, behalte sie durchaus ihren Erklärungswert. Es resultiere nicht nur eine formal relevante Umkehrfunktion mit minimalem Erklärungswert, sondern ein sinnvoller Zusammenhang, wie er aufgrund der Argumentation Foppas nicht erwartet werden könne. Die Zwischenvariable Kraft stehe eben nicht nur mit der (statischen) Observablen der Federdehnung, sondern noch mit anderen (etwa dynamischen) Observablen („Kraftwirkungen“) in funktionalen Zusammenhängen, so mit der Beschleunigung einer Masse, die durch die Kraft der gespannten Feder bewegt werde (vgl. ebd., S. 690).

Die Trivialität, dass das Konstruktum Kraft die Ursache der Wirkung sei, aufgrund derer die Kraft gemessen werden könne, würde nur dann



als Gegenargument gelten, wenn es unmöglich wäre, die Kraftgröße aus unabhängigen Informationen aufgrund anderer funktionaler Beziehungen zu erschließen. In der Mechanik stünde die Kraft u.a. auch mit der Beschleunigung einer Masse in einem Zusammenhang und könne statische und dynamische Gesetze miteinander verbinden. Da die Kraft aus unabhängigen Informationen erschlossen werden könne, gelange man so zu „nicht-trivialen Konsequenzen“ (vgl. ebd. S. 690). Doch nach der Logik von Foppas Argumentation könnte man folgern, „daß der Erklärungswert des Kraftbegriffes ‚notwendigerweise gering‘ bleiben müßte“ (vgl. ebd., S. 690). Diese Argumentation sei jedoch nicht stimmig; andernfalls müsste sie doch auch die klassische Mechanik betreffen.

Für die Motivationspsychologie gelte nun Ähnliches wie für die Mechanik. Entscheidend sei die Frage, ob man die Motivation auch aufgrund von relativ zu den jeweils zu erklärenden Wirkungen unabhängigen Informationen durch andere Kausalzusammenhänge mit observablen Sachverhalten bestimmen könne. Diese Voraussetzung sei bei der Zwischenvariablen Motivation „in hervorragendem Maße erfüllt“, lasse doch auch „diese Variable an Reichtum der Verflochtenheit mit observablen Größen nichts zu wünschen übrig“ (vgl. 691).

Als psychologisches Beispiel führte Fuchs die Phobie an. Dieselbe lasse sich mit Variablen des verbalen Verhaltens (bzw. anhand von Einstufungen von Bedrohtheit auf einer Phänomenskala), mit den Häufigkeiten von Vorstellungseinheiten bestimmter Inhaltsklassen (bzw. anhand von Bedrohungsinhalten) sowie mit den furchtreduzierenden Wirkungen von Tranquilizern messen (vgl. S. 692).

Hier stellt sich meines Erachtens die Frage, ob es sich dabei immer um ein und dieselbe Furcht oder Angst vergleichbar der durchgängigen Kraft in der klassischen Mechanik handelt. Fuchs Analogie-Beispiel ist mit der Konstrukt-Problematik der Motivationspsychologie nicht vergleichbar, da bei Messungen der Kraft mit dem Ergometer kein Wechsel des Mediums (körperlich → kognitiv) erforderlich ist, wohl aber bei Messungen im Bereich der Phobie. Wenn dieselbe mit verschiedenen Instrumenten zugänglich gemacht wird (s.o.), sind dementsprechend auch verschiedene ‚Übersetzungen‘ notwendig bzw. die Messung der Angst/Furcht wird ein heterogenes Unterfangen (schon in Bezug auf das Skalenniveau, das in diesem Bereich höchstens auf Ordinalskalenniveau realisierbar wäre).

Fuchs unterstellte einen homogenen Geltungsbereich des Konstruktes Motivation vergleichbar der Kraft in der Mechanik, indes wurde in den Eingangsthesen von Heckhausen darauf hingewiesen, dass es so viele verschiedene Motivationen gibt, wie sich Inhaltsklassen unterschiedlicher Person-Umwelt-Bezüge herausgebildet haben (s.o.; These 3). Am Schluss seines Beitrages „*Über die Möglichkeit, eine psychologische Theorie der Motivation operational zu formalisieren*“ (S. 689) formulierte Fuchs folgenden Nachtrag: Funktionale Zusammenhänge im Sinne eindeutiger Wertordnungen würden in der Motivationspsychologie nicht existieren, sondern nur Zusammenhänge im Sinne der Korrelationsstatistik und Varianzanalyse; indes könne ein System von Interkorrelationen (resp. Wechselwirkungen zwischen den Faktoren) berechnet werden. Zu berücksichtigen sei, „dass diese Interkorrelationen stets untersucht worden sind mit dem Ziel, Hypothesen über Kausalzusammenhänge statistisch zu überprüfen in den Grenzen, in denen dieses überhaupt möglich ist“ (S. 693); allerdings reiche die Untersuchung der statistischen Beziehungen, die der notwendigen Absicherung der Hypothesen über kausale Zusammenhänge dienen würden, nicht aus, „um die Dimensionen eines Furchtzustandes hinreichend operational zu kennzeichnen“ (S. 694). Demnach deutete sich das Operationalisierungsproblem auch für Fuchs an:

„Die Unterscheidung zwischen Fakten und Zahlen ist informationstheoretisch so wesentlich, weil unsere psychologischen Quantifizierungen notgedrungen äußerst roh sind, und die Reduzierung unserer experimentellen und klinischen Beobachtungen auf Zahlen unvermeidlich einen gewaltigen Informationsverlust bedeutet“ (S. 694; Hervorhebung durch den Autoren).

Hierbei ist festzuhalten: Fuchs zufolge handelt es sich beim Operationalisierungsproblem um ein quantitatives Problem; indes ist mit der Konstrukt-Annahme die Problemlage grundsätzlicher Natur: Es stellt sich ein ‚psycho-physisches Übersetzungsproblem‘, das mitunter die von Fuchs angeführten „nicht-trivialen Konsequenzen“ (s.o.) in Frage stellt und präzise Prognosen neuer ‚Sach-Verhalte‘ verunmöglicht, so dass das neue Paradigma in Bezug auf die anstehenden Probleme wohl kaum erfolgversprechender sein kann als das abzulösende (vgl. hierzu insb. Kuhn, 1962/2012 und Lakatos, 1974).

## 7. Schlussbemerkungen

Chomsky (1959/1964) stellte das behavioristische Forschungsprogramm kritisch-rational in Frage (u.a. Geltungsbereich des Bekräftigungsbegriffs im Experiment versus Geltungsbereich bei seiner Anwendung im Alltag). Doch Skinner sah noch Jahre später keinen Grund, seine Grundsätze aufzugeben. So hielt er in „About behaviorism“ fest, dass die den Organismus betreffenden Kontingenzen nicht in einem kognitionspsychologischen Sinne ‚gespeichert‘ werden; sich also nicht (fiktional) im Organismus befinden können, sondern den ‚ganzen Organismus‘ verändern (Skinner, 1974). Das würde heißen, dass nicht nur neue Reize, sondern auch schon bekannte Reize und dieselben mit den ihnen assoziierten Verhaltensweisen zu berücksichtigen wären. Sämtliche Stimuli, die auf den Organismus treffen, würden diesen jeweils zumindest marginal verändern, während sich die Wahrscheinlichkeit minimalisiere, dass andere Stimuli bestimmte Reaktionen erzeugen.

Im Rahmen der „Korrumpierungseffekt-Kontroverse“ stellte sich indessen die Frage, in wiefern die Förderung der extrinsischen Lernmotivation durch unmittelbare Anreize (verbales Lob, Belohnungen wie kleine Geschenke, Geld usw.) eine schon vorhandene intrinsische Motivation beeinträchtigen kann. Die Hypothese des Korrumpierungseffektes wurde bereits in den 1970er Jahren untersucht und angeblich weitgehend bestätigt (vgl. u.a. Cameron & Pierce, 1994). Die Befunde waren dennoch heftig umstritten, schienen sie doch den Geltungsbereich sowie die Relevanz der Prinzipien der Verhaltensmodifikation einzuschränken. Untersuchungen zur intrinsischen Motivation gehen von Anreizen der Lerninhalte und der Aufgabenstellung aus, könnten also (im Prinzip wenigstens) gegenstandsbezogen operationalisiert werden und auch hinsichtlich des Subjekts des Gegenstandbezuges scheint das Problem des Skalenniveaus nicht unlösbar zu sein (z.B. bei einer Flow-Annahme unter Berücksichtigung des Verhältnisses der erlebten zur effektiven Zeit).

In der modernen Kognitionsforschung ist allerdings das Operationalisierungsproblem nach wie vor aktuell. Ein Beispiel ist das Priming-Verfahren, das u.a. auch im motivationalen und emotionalen Bereich relevant ist. Der Nachweis automatischer Prozesse wird durch die assoziative Bahnung bzw. Voraktivierung eines mentalen Prozesses geführt. Beispielsweise

werden Probanden auf einem Computerbildschirm Serien von Adjektiven präsentiert, die eine positive (P) oder eine negative Bewertung (N) beinhalten (z.B. ›erfreulich‹ bzw. ›schrecklich‹). Die Probanden werden beauftragt, durch Betätigung von Tasten, die ›gut‹ oder ›schlecht‹ bedeuten, die Bewertung vorgegebener Wörter anzuzeigen, wobei den Probanden kurze Zeit vor der Präsentation dieser Zielwörter (target) positive oder negative Substantive als ›Aktivierungswörter‹ (prime) vorausgeschickt werden (z.B. ›Geschenk‹ bzw. ›Tod‹). Der Befund: Bei übereinstimmender Valenz zwischen prime und target (P-P, N-N) erfolgt eine Beschleunigung der Reaktion; bei nicht übereinstimmender Valenz (P-N, N-P) eine Verzögerung derselben. Die Wertigkeit des Aktivierungswortes scheint also einen Einfluss auf die Geschwindigkeit zu haben, mit der auf das Zielwort reagiert wird. Dies sei auch dann der Fall, wenn das Aktivierungswort subliminal vorgegeben wird, also von den Probanden nicht bewusst wahrgenommen werden könne (vgl. u.a. Klinger, Burton & Pitts, 2000).

Solche Befunde wurden scheinbar umstandslos als Möglichkeit (unbewusster) semantischer Beeinflussbarkeit interpretiert. Sind sie beim obigen Beispiel tatsächlich problemlos interpretierbar? Die zeitliche Verzögerung bei der Wahl einer positiv oder negativ bezeichneten Taste sowie das Drücken derselben (eine als solche rein mechanische Bewegung, die von der Übung und der lokalen Position der Tasten im Verhältnis zur Position des Probanden sowie zu dessen Fähigkeiten und Eigenschaften abhängig ist wie z.B. von ihrer Rechts- oder Linkshändigkeit) wird auf die Differenz von bewusst oder nicht bewusst wahrgenommenen Konnotationen von Wörtern zurückgeführt; umgekehrt wird mit dieser semantischen Differenz die Verzögerung der mechanischen Reaktion erklärt. Dabei wird die angenommene sublimale Wirksamkeit einerseits als Funktion einer Beobachtungsgröße verstanden und andererseits diese Beobachtungsgröße als Funktion der subliminalen Wirksamkeit (s.o., Foppas Argumentation).

Die vorgenommene Operationalisierung impliziert theoretische Voraussetzungen. Das Konstrukt subliminaler Wirksamkeit ist nur der Kern einer im Vergleich mit vielen expliziten psychologischen Theorien komplexen Theorie, die stillschweigend, wahrscheinlich unbewusst, unterstellt wird; jedenfalls nicht ausgewiesen wird. Was müsste bei den Probanden alles geschehen, wenn die Operationalisierung Bestand hätte? Um nur das Offensichtlichste zu benennen: Semantische Übereinstimmungen nicht bewusster resp.

bewusster Wahrnehmungen müssten in Beschleunigungen mechanischer Bewegungen ‚übersetzt‘ respektive semantische Nicht-Übereinstimmungen in Verzögerungen ‚hinuntergeschaltet‘ werden. Um diese implizite Theorie der Operationalisierung intersubjektiv zugänglich zu machen, müsste sie zunächst in all ihren Facetten expliziert werden (u.a. nimmt man gewöhnlich an, dass bei der Wahrnehmung von Wörtern Bottom-up- und Top-down-Prozesse eine Rolle spielen) und in der Folge empirisch überprüft werden. Damit würde sich erneut ein Operationalisierungsproblem ergeben, wobei die vorgenommenen Operationalisierungen wiederum auf ihre theoretischen Implikationen hin befragt werden müssten, usw. usw.

Bei einer Vermeidung des infiniten Regresses würde das Verfahren vorzeitig abgebrochen oder es müsste auf Aussagen zurückgegriffen werden, die vorher schon als begründungsbedürftig erschienen. In dieser logisch ausweglosen Situation ließe sich allerdings das experimentelle Setting so verändern (z.B. im Extremfall nur durch eine mehr oder weniger unwillkürliche Umplatzerung der Probanden gegenüber den Knöpfen), dass ein erwünschter Effekt gleichwohl erzielt respektive ein aufgrund früherer Experimente prognostizierter Effekt repliziert werden könnte. Bei nochmaligen minimalen Veränderungen würde die diesbezügliche signifikante Differenz zwischen den Versuchsgruppen wieder verschwinden oder es ergäbe sich ein etwas anderer Effekt.

Der effektive Geltungsbereich der Befunde ist die kleine Welt des im Labor konstruierten und für die Probanden bereitgestellten Settings unter den jeweils resultierenden Bedingungen. Die Bemühungen, einen weiteren Geltungsbereich ‚abzustecken‘ hinsichtlich einer externen oder gar ökologischen Validität, bleiben oft geringfügig und genügen selten den Kriterien induktiv-deduktiver Methodologie (etwa im Sinne von Mill, 1843/1862), geschweige denn den Vorstellungen und Maßstäben kritisch-rationalistischer Forschungslogik.

Was tun, wenn die auswegslose wissenschaftslogische Situation zur Kenntnis genommen und die Ergebnisse nicht länger experimentalistisch erzielt würden? Nach dem kritisch-rationalistischen Wissenschaftsverständnis könnten elaborierte Theorien, die weit mehr sind als dem Setting angepasste einzelne Hypothesen, nachträglich überprüft werden, wobei vorgängig alles zu tun wäre, damit eben diese Hypothesen auch scheitern können. Voraussetzung hierzu ist, dass die Theorien primär aufgrund

versierter Gedankenarbeit ganz genau formuliert werden und unter Verwendung präziser Prognosen nicht zuletzt auch theoretische Alternativen gegeneinander getestet werden (vgl. u.a. Albert, 1969, S. 52f.).

In der Gegenwart reduziert sich die Allgemeine Psychologie immer mehr auf die Biologische Psychologie und dieselbe auf die Neurologie, wobei Letztere auf die Chemie und dann auf die Physik (im Weiteren: auf diverse Ebenen von Teilchen) zurückgeführt werden könnte. Meistens erfolgt der Abbruch der Regresses in einem neuroreduktionistischen Sinne, was ökonomische Gründe zu haben scheint, die freilich wieder begründet werden müssten. Durch vulgärmaterialistische Verfahren wird die Psychologie jedoch nicht wissenschaftlicher, sondern nur durch theoretische Arbeit, wozu auch die Konzipierung von Experimenten gehört, die geeignet sind, zwischen alternativen aussage- und voraussagekräftigen Theorien zu entscheiden. „Das Mentale lässt sich aus der Psychologie so wenig austreiben wie das Biologische aus der Biologie oder das Chemische aus der Chemie. Wo keine Psychologie hineingesteckt wird, wird auch keine Psychologie herauskommen“ (Mausfeld, 2010, S. 191).

Bei den auch viele Psychologen so faszinierenden bildgebenden Verfahren handelt es sich um Messmethoden, die hinsichtlich Validität und Reliabilität höchstens dem Schein nach vielversprechend sind. Hasler (2012) weist darauf hin, dass die **funktionelle Magnetresonanztomographie** (fMRT) de facto nur die jeweilige Veränderung des Blutflusses und des Sauerstoffverbrauchs im Hirn im Zusammenhang mit Erleben oder Verhalten der Probanden manifestiert. Die Aktivität der Nervenzellen ist jedoch viel schneller als die Blutzirkulation. „Was mit fMRT wirklich erfasst wird, sind die zeitlich aufsummierten und überlagerten Aktivitäten all dessen, was sich im Bereich von einigen Sekunden im Gehirn abgespielt hat“ (S. 48). Die zeitliche Auflösung der funktionellen MRT-Methoden sei um Größenordnungen zu schlecht, um effektive Vorgänge überhaupt erfassen zu können. Auch habe sich gezeigt, dass erhöhte Aktivität in einem Hirnareal nicht unbedingt mit erhöhter Durchblutung einhergehe. Zudem gehörten zu vielen neuropsychologisch relevanten Vorgängen auch Hemmungen, also nicht nur Aktivierungen. Das fMRT-Bild widerspiegeln nicht, was sich hier und jetzt im Kortex eines Probanden abspiele, sondern basiere auf der statistischen Zusammenführung verschiedener Probandendaten. Fazit: Die Operationalisierung Kognition-Körperliches stellt einen waghalsigen Sprung dar.

Abschließend sei bei den Bildbeobachtungen und -interpretationen nur noch auf das relativ harmlose Oberflächenproblem der Trennschärfe hingewiesen, das als solches inzwischen zur Kenntnis genommen wurde. Die Befunde werden mit Bildlokalisierungen begründet, doch sind die Ergebnisse nicht unabhängig von diesen Lokalisierungen (vgl. u.a. Kriegeskorte et al., 2009). So wie eine fragliche Aktivität lokalistisch bestimmt wird, wird die Auswahl der Bildregion von der dort vorgängig bestimmten Aktivität nahegelegt (vgl. Vul & Kanwisher, 2010).

## Literatur

- Albert, H. (1969). *Traktat über kritische Vernunft*. Tübingen: Mohr.
- Cameron, J., & Pierce, W. D. (1994). Reinforcement, reward, and intrinsic motivation: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 64, 363–423.
- Chomsky, N. (1959). Review of B.F. Skinner, Verbal Behavior. *Language*, 35, 26–58.
- Foppa, K. (1963a). Motivation und Bekräftigungswirkungen beim Lernen. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 10, 646–659.
- Foppa, K. (1963b). Kommentar zum Referat von Heckhausen. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 10, 677–678.
- Fuchs, R. (1963a). Funktionsanalyse der Motivation. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 10, 626–645.
- Fuchs, R. (1963b). Über die Möglichkeit, eine psychologische Theorie der Motivation operational zu formalisieren. Kommentar zu dem Kommentar von Foppa. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 10, 689–697.
- Hasler, F. (2012). *Neuromythologie*. Bielefeld: Transcript.
- Heckhausen, H. (1963a). Eine Rahmentheorie der Motivation in zehn Thesen. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 10, 604–626.

- Heckhausen, H. (1963b). Kommentar zu den Referaten von Fuchs und Foppa. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 10, 659–671.
- Klinger, M.R., Burton, P.C. & Pitts, G.S. (2000). Mechanisms of unconscious priming: Response competition, not spreading activation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26, 441–455.
- Kriegeskorte, N., Simmons, W.K., Bellgowan, P.S. & Baker, C.I. (2009). Circular analysis in systems neuroscience: the dangers of double dipping. *Nature Neuroscience*, 12, 535–540.
- Kuhn, T.S. (1962/2012). *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Lakatos, I. (1974). Falsifikation und die Methodologie wissenschaftlicher Forschungsprogramme. In I. Lakatos & A. Musgrave (Hrsg.), *Kritik und Erkenntnisfortschritt* (S. 89–109). Braunschweig: Vieweg.
- Mausfeld, R. (2003). No Psychology In – No Psychology Out. Anmerkungen zu den ‘Visionen’ eines Faches. *Psychologische Rundschau*, 54, 185–191.
- Mill, J. S. (1843/1862). *System der deductiven und inductiven Logik*. Braunschweig: Vieweg.
- Miller, N.E. (1948). Studies of fear as an acquirable drive. I. Fear as motivation and fear reduction as reinforcement in the learning of new responses. *Journal of Experimental Psychology*, 38, 89–101.
- Popper, K. R. (1934/1989). *Logik der Forschung*. Tübingen: Mohr.
- Rogers, C.R. & Skinner, B.F. (1956). Some issues concerning the control of human behavior. *A Symposium. Science*, 124, 1057–1966.
- Skinner, B.F. (1974). *About behaviorism*. New York: Knopf.
- Vul, E. & Kanwisher, N. (2010). Begging the question: The non-Independence error in fMRT data analysis. In S. Hanson & M. Bunzl (Eds.), *Foundations and philosophy for neuro-imaging* (pp. 93–96). Cambridge, MA: MIT Press.