

Fechners experimentelle Versuchsplanung in „Elemente der Psychophysik“ im Lichte heutiger Methodenlehre des psychologischen Experiments*

Horst-Peter Brauns

Zusammenfassung: Diese methodengeschichtliche Arbeit befaßt sich mit Fechners Beitrag zur Methodenlehre des psychologischen Experiments in „Elemente der Psychophysik“ (1860). Ausgehend von heute vorhandenen methodischen Traditionen wird Fechners Forschungsstrategie vor allem im Hinblick auf ihre experimentelle Versuchsplanung untersucht. Die in objektsprachlicher Redeweise durchgeführte Analyse ergibt, daß Fechner bis auf Randomisierung zentrale methodische Leitbegriffe und Regeln der neueren experimentellen Methodenlehre eingeführt hat. Abschließend wird in einer kurzen Fallstudie auf Unterschiede zwischen Fechner und Wundt hinsichtlich ihrer Planungs- und Experimentierweise hingewiesen.

Summary: This historical study of methods deals with Fechner's contribution in „Elemente der Psychophysik“ (1860) to the theory of methods relating to the psychological experiment. Using current methodological traditions as a frame of reference Fechner's research strategy is examined with particular regard to its experimental design. The analysis carried out on the level of observation language shows that Fechner introduced central methodological key concepts and rules of modern experimental theory, with the exception of randomization. Finally, a short case-study indicates some differences between Fechner and Wundt in regard to their procedures of design and experimenting.

Einleitung

Ziel dieser Untersuchung ist, einen Beitrag zur Methodengeschichte der neueren Psychologie, speziell zur Geschichte der Methodenlehre des psychologischen Experiments zu leisten. Dabei soll die von G.T. Fechner 1860 in seinem epochemachenden Werk „Elemente der Psychophysik“ angewandte experimentelle Versuchsplanung im Mittelpunkt stehen. Obgleich versuchsplanerische Überlegungen jedem Experiment notwendig pragmatisch vorgeordnet sind und deshalb entsprechenden Stellenwert in jeder Theorie des Experiments besitzen, hat die Psychologiegeschichte diesem forschungsmethodischen Teilbereich noch kaum gesondert Aufmerksamkeit gewidmet. Eine Ausnahme bildet Stigler (1986, S. 244): „a major portion of Elemente is a handbook on experimental design, the most comprehensive treatment of that topic before R.A. Fisher's 1935 Design of Experiments. The discussion ranges from general pronouncements ... to specific warnings“ Überwiegend jedoch wurde bislang Fechners experimentelle Versuchsplanung indirekt und global entweder unter allgemeine-

ren methodischen Aspekten oder aus disziplingeschichtlicher Perspektive angesprochen. So gehen einerseits etwa Gutberlet (1905), Lipps (1899), Tack (1983), Wentscher (1925) und Wundt (1901) vorzugsweise auf Fechners Mathematisierungen, psychophysischen Methoden i.e.S. sowie seinen methodologischen Ansatz ein. Andererseits herrscht – trotz unterschiedlicher Formulierung und Akzentuierungen – weitgehend Übereinstimmung hinsichtlich der disziplingeschichtlichen Auswirkungen von Fechners experimenteller Forschungsmethodik: Keller (1937, S. 17) geht von der Unterscheidung zwischen „fathers“ und „founders“ aus, macht Fechner zum Vater, Wundt zum Gründer der experimentellen Psychologie. Zudem wird Fechner zum Gründer der Psychophysik. Dies vermutlich uneingedenk der Tatsache, daß Fechner (1860, S. VIII) selbst bereits Weber zum Vater der Psychophysik erklärt hatte. Wundt (1901, S. 49) wiederum mutmaßt hierüber, Fechner sei dabei „einigermaßen ungerecht gegen sich selbst“. Koffka (1925, S. 498) erwähnt allein Fechner als

denjenigen, seit dessen Wirken Methoden und Tatsachen der modernen Psychologie ihren Aufschwung genommen hätten. Nach Preiser (1982, S. 142) ist Wundt der „eigentliche und unbestrittene Begründer der experimentellen Psychologie“, da seine „Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung“ als „Programmschrift der experimentellen Psychologie“ anzusehen seien. Gleichwohl müßten die großen Verdienste Webers und Fechners sowie ihre fruchtbaren Anstöße anerkannt werden. Lindworski (1931, S. 3) stellt demgegenüber fest: „Das Geburtsjahr der experimentellen Psychologie ist das Jahr 1860, wo Fechners „Elemente der Psychophysik“ erschienen.“ Ob diese Metaphern, die zur näheren Kennzeichnung der disziplinstiftenden Folgewirkung des Fechnerschen Hauptwerks herangezogen werden, als Zeichen einer mangelnden theoretischen und explikativen Analyse wissenschaftsgeschichtlicher Ereignisse anzusehen sind oder vielmehr im Sinne von „Indizien für einen Bedeutungsreichtum“ (Bulhof, 1987, S. 48) der in Frage stehenden wissenschaftsgeschichtlichen Sachverhalte sprechen, welcher systematisch noch nicht hinreichend ausgelotet ist, muß an dieser Stelle offen bleiben.

In der hier gewählten methodengeschichtlichen Perspektive läßt sich weitestgehend auf Metaphern verzichten und unmittelbar in eine objektsprachliche Rede-weise eintreten, weil die in Fechners „Elemente“ aufscheinende Methodenlehre des psychologischen Experiments direkt zur heutigen in Beziehung gesetzt werden soll. Dabei wird davon ausgegangen, daß die heutige Methodenlehre des psychologischen Experiments in sich mehrere Entwicklungsstränge oder Traditionen umgreift (vgl. Campbell & Stanley, 1963, S. 171). Somit stellt sich die spezifischere Aufgabe, Befunde dafür zu gewinnen, mit welcher oder welchen Traditionen Fechners experimentelle Forschungsmethodik Gemeinsamkeiten aufweist.

Die vergleichende Betrachtung methodischer Traditionen hat – so problematisch es auch sein mag – eine weitgehende Ausblendung der gegenständlichen Seite zur Folge. Mit dieser zu Vergleichszwecken vorzunehmenden Herauslösung der Fechnerschen

Forschungsmethodik aus ihrem inhaltlichen Kontext wird weder ihre originäre Bindung an ihren Forschungsgegenstand noch ihre zweckbestimmte Verwendung in einem oft als pantheistisch bezeichneten naturphilosophischen System in Abrede gestellt. Auf der anderen Seite läßt sich Fechners Forschungsmethodik nicht von seinem Untersuchungsobjekt oder seinem philosophischen System ableiten. Sie stellt vielmehr einen Wissensbestand sui generis dar, der für verschiedene Untersuchungsziele in verschiedenen Sachgebieten einsetzbar ist. Die von Wundt (1901, S. 49) vertretene globale These, Fechners „exacte Untersuchungen“ seien aus seinen philosophischen Anschauungen hervorgegangen, ist von daher zu problematisieren. Wir werden auf diesen Punkt zurückkommen, nachdem Fechners experimentelle Methodik zu Traditionen der Methodenlehre des psychologischen Experiments in Beziehung gesetzt worden ist.

Traditionen der Methodenlehre des psychologischen Experiments

Ausgehend von einem Vorschlag Campbell und Stanleys (1963, S. 171), lassen sich innerhalb der Methodenlehre des psychologischen Experiments mehrere Traditionen unterscheiden, welche sich durch Akzentuierungen von Teilaspekten psychologischen Experimentierens auszeichnen:

- die Wundt-Tradition
- die Fisher-Tradition
- die McCall-Campbell-Stanley-Tradition.

Im Rahmen der Wundt-Tradition wird das Experiment in „Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung“ von 1862 als ein Prinzip eingeführt, wonach „wir die Sinnesreize mannigfach verändern und dabei fortwährend die psychischen Erscheinungen studieren“ (S. XXIX). Die „Logik“ von 1921, die die „Untersuchung der Prinzipien der Erkenntnis und der Methoden wissenschaftlicher Forschung“ behandelt, liefert mit den „Allgemeinen Regeln für die Ausführung des Experiments in der Psychologie“ vor allem die programmatischen Rahmenbestimmungen: willkürliche Herbeifüh-

rung, willkürliche Variation, Wiederholung und nach Möglichkeit „das Zusammenfallen der zu beobachtenden Erscheinung mit ihrer Auffassung“ (1920, S. 170).

Für die Fisher-Tradition, die wesentliche Ursprünge in statistischer Theorie und Versuchsplanung zur Pflanzenzüchtung und Bodennutzung hat, sind seit dem Erscheinen von „The design of Experiments“ im Jahre 1935 die Prinzipien des Experimentierens zentral, welche sich in faktoriellen Versuchsplänen widerspiegeln und von Randomisierung und Signifikanztest ergänzt werden (vgl. Stanley, 1966). Ein Moment der neueren Selbstsicht dieser Tradition ist, auf das Fundament statistischer Theorie gestützt, sich als durchaus eigenständig gegenüber inhaltlichen Bereichen der Psychologie zu betrachten: „In the design of an experiment, the designer has the role of an architect, the experimenter the role of the prospective owner. – The basic requirements for the structure are given to the architect by the prospective owner. It is the architects task to fill these basic requirements“ (Winer, 1962, S. 1). Dabei wird sich der versuchsplanerische Architekt vor allem auf das Regelwerk der Varianzanalyse stützen.

Im Rahmen der McCall-Campbell-Stanley-Tradition (McCall, 1923; Campbell & Stanley, 1963) stehen vor allem die Vorgehensweisen im Vordergrund, mit denen sich zuallererst geeignete und einwandfreie Daten gewinnen lassen, auf welche später statistische Verfahren anzuwenden sind (S. 171). Diese Prozeduren kreisen insbesondere um die Gütekriterien der internen,

externen und theoretischen Validität sowie um die Validität der statistischen Folgerungen. Die „statistical manipulation of data“ (a.a.O.), d.h. die Auswertungsseite, wird weitgehend ausgeblendet. Eine neuere Variante liegt im Anschluß an Runkel und McGrath (1972) in Brinberg und McGraths „A network of validity concepts within the research process“ (1982) vor. Ausgangspunkt hierbei ist, empirisch-experimentelle Forschung in einem mehrphasigen Prozeß zu sehen. Als Hauptphasen gelten die Vor-Untersuchungsaktivitäten, die Durchführung einer Untersuchung sowie die Nach-Untersuchungsaktivitäten. Molekulare Bestandteile dieser Prozesse sind Elemente und Relationen, die aus drei Domänen stammen:

- der konzeptuellen Domäne, die von Begriffen und Relationen mit hohem Allgemeingrad gebildet wird
- der methodologischen Domäne, die aus Verfahren zur Gewinnung empirischer Information besteht und schließlich
- der substantiellen Domäne, welche Ereignisse der realen Welt umfaßt.

Ein konkretes Forschungsvorhaben stellt Elemente und Relationen aus den drei genannten Domänen zusammen. Allerdings würden – so Brinberg und McGrath – überwiegend zunächst Elemente und Relationen aus nur je zwei der genannten Domänen miteinander in Beziehung gesetzt und zu einer ‚Struktur‘ verknüpft. In die drei daraus möglichen „Strukturen“ würden jeweils Bestandteil der noch nicht berücksichtigten dritten Domäne eingefügt. Dem-

Abb. 1. Schema des Forschungsprozesses nach Brinberg und McGrath

Domäne	Forschungspfad	Benennung	Erg. durch	Benennung	Validität
konzeptuell (k)	k & m	Untersuchungsplan	s	Implementierung o. Durchführung	ökologisch
methodologisch (m)	k & s	Theorie	m	Theorieprüfung o. Evaluation	methodologisch
substantiell (s)	s & m	Datensatz	k	Interpretation o. Erklärung	explanatorisch

gemäß sind drei Forschungspfade zu unterscheiden (s. Abb. 1):

Wie zu sehen ist, unterscheiden sich die Forschungspfade (k, m) & s, (k, s) & m sowie (s, m) & k nicht in ihren konstituierenden Elementen, sondern in der Sequenz, in der diese in ein Forschungsvorhaben eingeführt werden. Hiervon ist abhängig, welche Validitätsart in der abschließenden dritten Phase im Vordergrund steht: Die Implementierung eines „Untersuchungsplanes“ für Ereignisse der realen Welt wirft die Frage nach der ökologischen Validität der ausgewählten substantiellen Ereignisse auf. Die Zuordnung von Methoden zu einer „Theorie“ läßt die Frage nach methodologischer Validität entstehen. Das Vorhaben, den durch Einsatz einer bestimmten Methodologie gewonnenen „Datensatz“ theoretisch zu interpretieren, führt zur Frage nach der explanatorischen Gültigkeit der herangezogenen Theorie.

Als Sammelbegriff für die Gemeinsamkeiten zwischen diesen drei Validitätsaspekten der dritten Phase einer Untersuchung wird – trotz ihrer unterschiedlichen Elemente – externe Gültigkeit i.S. von Robustheit vorgeschlagen.

Das Rahmenwerk von Brinberg und McGrath wurde etwas ausführlicher (aber immer noch ausschnitthaft) skizziert, weil es zum einen den neueren Stand der McCall-Campbell-Stanley-Tradition markiert. Zum andern bietet es sich zur näheren Charakterisierung von Fechners Forschungsvorhaben in den „Elementen“ an.

Voroperationale konzeptuelle Explikation, Metrisierung und Planung von Experimenten in „Elemente der Psychophysik“

Inhaltlich nimmt Fechner in „Elemente der Psychophysik“ erneut die Frage nach dem Verhältnis zwischen Geistigem und Körperlichem auf, die ihn u.a. bereits in Zendavesta (1851) beschäftigt hatte und dort im Sinne eines perspektivischen psychophysischen Parallelismus weitgehend a priori beantwortet worden war. Stärker empirisch ausgerichtet, geht er nunmehr von folgendem aus: „Die grundlegenden Erfahrungen

für“ eine Klärung des Verhältnisses zwischen Physischem und Psychischem „können nur im Gebiete der äußeren Psychophysik gesucht werden, sofern nur dieses der unmittelbaren Erfahrung zugänglich ist“ (Fechner, 1860, S. 11). Somit steht die Abhängigkeit des Psychischen vom Physischen im Vordergrund, ohne vorerst auf innere Vermittlungsprozesse direkt Bezug zu nehmen.

Die erklärte Intention, mit der Psychophysik nicht hinter die Erscheinungswelt zurückzugehen, wird vor allem auch in der präexperimentellen Bestimmung des grundlegenden Begriffs der Empfindlichkeit deutlich. Empfindlichkeit ist gewiß ein Konzept, welches sich unschwer in nicht direkt beobachtbaren, innerorganismischen Vorgängen verankern ließe. Genau dies aber tut Fechner nicht.

Empfindlichkeit ist für ihn vielmehr etwas, das sich u.a. in

- unterschiedlicher Empfindung ein und desselben Reizes zu verschiedenen Zeitpunkten und
- in gleicher Empfindung auf verschieden große Reize

zeigt.

Der hiermit verbundene Verzicht, Empfindlichkeit hypostasierend, innerorganismisch zu bestimmen und stattdessen mit Hilfe von Beobachtungen zu explizieren, läßt Empfindlichkeit zu einem Konstrukt i.S. einer intervenierenden Variablen nach MacCorquodale und Meehl (1948) werden. Es hat keine Bedeutung, welche über die sie definierenden Beobachtungsausdrücke hinausginge.

Der präexperimentellen Explikation des Grundbegriffs folgt seine Metrisierung oder Quantifizierung. Zur Aufstellung eines Maßprinzips für Empfindlichkeit wird zunächst lediglich verlangt, gleiche Empfindungen zu beobachten und zudem davon auszugehen, daß sich Empfindlichkeit verdoppelt, wenn ein halb so großer Reiz dieselbe Empfindung hervorruft.

Reize kann man nun genau und direkt messen. Somit setzt Fechner die Empfindlichkeit der Größe der Reize, die eine gleich große Empfindung erzeugen, umgekehrt proportional.

Damit hat er im Prinzip gezeigt, daß sich Empfindlichkeit – wenn auch indirekt – messen läßt.

Begriffliche Explikation und Vorüberlegungen zur Quantifizierung erfolgen angesichts vielerlei Hemmnisse, die einer präzisen Erfassung des Zielkonstrukts entgegenstehen. Für Fechners erfahrungswissenschaftliche Grundhaltung stellen diese Schwierigkeiten lediglich eine Herausforderung dar, der sich auf empirischem Wege und durch planerische Vorüberlegungen begeben läßt.

„Von vorn herein kann man das Bedenken hegen, dass bei der grossen Veränderlichkeit der Empfindlichkeit nach Verschiedenheit der Individuen, der Zeit und unzähliger innerer und äusserer Umstände es ganz fruchtlos sei, sich um ein Mass derselben zu bemühen, einmal, weil ein stets Veränderliches keiner scharfen Messung zugänglich sei, zweitens, weil die Resultate keine Constanz und hiemit keinen Werth haben, sofern die an gewissen Individuen, zu gewisser Zeit, unter gewissen Umständen beobachteten Resultate, sich doch anderwärts und anderemale nicht wiederfinden würden.

In der That ist nicht in Abrede zu stellen, dass in dieser Hinsicht für das Mass auf unserem psychophysischen Gebiete Schwierigkeiten bestehen, welche für das Mass auf rein physischem oder astronomischem Gebiete nicht bestehen. Aber anstatt dass das Mass oder die Möglichkeit, fruchtbare Resultate dadurch zu erzielen, hiedurch aufgehoben würde, wird der Kreis der Untersuchung nur dadurch erweitert, und werden *Rücksichten* (Hervorhebung H.-P. B.) eingeführt, die für jene anderen Gebiete nicht bestehen“ (S. 53).

Intraindividuelle, interindividuelle, intersituative und zeitliche Variabilität des Meßobjekts sowie mangelnde Zuverlässigkeit der Beobachtungen bilden also den Hintergrund, vor dem Meßmittel und Meßverfahren sowie eine Maßeinheit für das psychische Meßobjekt gesucht werden.

In Ergänzung des zuvor aufgestellten Maßprinzips der Empfindlichkeit, mit dem u.a. erst einmal der Nachweis für das bloße Vermögen der Empfindung überhaupt geführt werden sollte, wird ein Maßprinzip für Empfindungen begründet. Doch hören wir hierzu Fechner:

„Es wird niemals möglich sein, eine Empfindung unmittelbar so über die andere zu legen, dass ein Mass der einen durch die andere erwüchse; aber es kann durch Zuziehung von etwas Anderem woran die Empfindungen so gut geknüpft sind, als die Ausdehnung der Elle an die Materie der Elle, möglich sein, ein Mass der Empfindungen zu gewinnen“ (S. 57).

Die Elle, das ersehnte Meßmittel, erblickt Fechner in Physischem, also dem Reiz, der der Empfindung unterliegt. Zwischen diesem und der Empfindung nimmt er eine funktionale Beziehung an. Gelingt es, die Art dieser funktionalen Beziehung zu bestimmen, ließen sich Empfindungs- und Reizgrößen ineinander überführen, d.h. die einer Reizgröße zugehörige Empfindungsgröße berechnen.

Zur Bestimmung der Art der funktionalen Beziehung greift Fechner zu einer Modellvorstellung. Empfindung und Reiz bestehen aus elementareren Untereinheiten, deren Betrag oder Summe sich jeweils durch Zuwüchse erhöht. Eine Empfindung oder ein Empfindungsunterschied käme sonach durch die jeweiligen positiven Zuwüchse von 0 oder einer bestimmten Reizgröße an zustande.

Untersuchungen mit geeigneten Maßverfahren, welche Gleichheitsurteile über Empfindungen verlangen, haben gezeigt, daß für gleiche Empfindungszuwüchse variable Reizzuwüchse erforderlich sind. Dabei bemißt sich die zu einer Reizskala gehörige Anzahl gleicher Empfindungsunterschiede nach der Zahl der dazugehörigen variablen Reizzuwüchse.

Bekanntlich hat Weber diese Reizzuwüchse ins Verhältnis zu den Ausgangsreizen gesetzt und unter Einbeziehung von Empfindungsurteilen formelmäßig in dem nach ihm benannten Gesetz zum Ausdruck gebracht. Dies ist allseits bekannt ebenso wie Fechners darauf aufbauendes Formelwerk, so daß dazu hier nichts weiter gesagt zu werden braucht. Hinsichtlich Fechners Forschungsstrategie können somit zusammenfassend auf begrifflichen Explikationen aufbauende Maßprinzipien sowie mathematisierte Fassung der Beziehungen zwischen Reiz und Empfindung festgehalten werden. Eingeschlossen in diese Phase sind ferner die Einführung des Meßobjekts

des Maßmittels und der Maßeinheit sowie die Ankündigung spezieller planerischer Vorüberlegungen zur möglichst präzisen Erfassung des Zielkonstrukts trotz störender Umstände. Im Anschluß hieran bereitet Fechner die Maßverfahren, sprich psychophysischen Methoden auf, die zum Einsatz kommen sollen. Auch diese sind hinlänglich bekannt, so daß hier nicht näher auf sie einzugehen ist.

Insgesamt gesehen sind mit Konzeptualisierung und mathematisch theoretischer Fassung der Reiz-Empfindungszusammenhänge sowie mit der Bereitstellung der Maßmethoden die beiden wesentlichen vor-empirischen Schritte getan. Sie lassen sich evident nach dem von Brinberg und McGrath (1982) ausgearbeiteten Rahmenwerk als die voroperationalen Teilschritte k und m des Forschungspfades „Untersuchungsplan“ kennzeichnen.

Wie bereits angedeutet, ist folgerichtig und zugleich charakteristisch für Fechners erfahrungswissenschaftliche Orientierung, daß er – übrigens durchaus Brinberg und McGraths Rahmenwerk entsprechend – keineswegs sofort daran geht, unter direktem Einsatz der Methoden anhand von Untersuchungen zu prüfen, „in welcher Allgemeinheit und in welchen Grenzen“ (S. 69) die auf das Maßprinzip gestützte Funktion gilt.

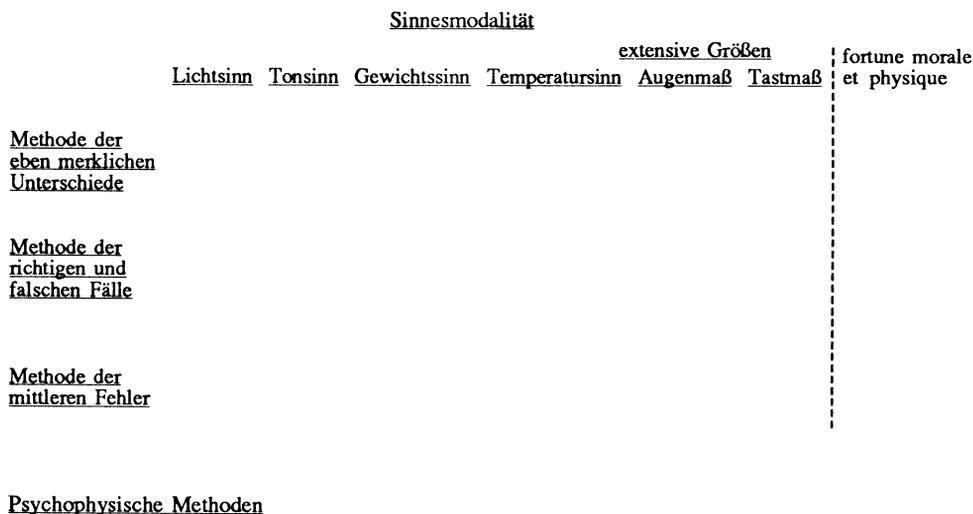
Das Forschungsprogramm (s. Abb. 2), welches sich schematisch durch die Sinnesmodalitäten sowie das psychophysische Methodenarsenal darstellen und als Bestreben nach Sicherung der ökologischen Validität sensu Brinberg und McGrath auffassen läßt, wird nicht unmittelbar verwirklicht. Vielmehr stellt Fechner, seiner Ankündigung entsprechend, zunächst grundsätzlichere versuchsplanerische Überlegungen in Kap. VIII, Abschn. 1)b) an.

Erstaunlicherweise ist diesem Unterabschnitt der „Elemente“ meines Wissens noch kaum gesonderte Beachtung geschenkt worden.

Eine Ausnahme bildet die Berücksichtigung von Fechners Begriff „Controle“ und „controlieren“ durch Boring, 1954, in seiner Arbeit über „The nature and history of experimental control“. Dazu ist jedoch anzumerken, daß dieser Begriff in den „Elementen“ an mindestens 7 Stellen mit verschiedenen Akzentsetzungen vorkommt und Boring nur eine Verwendungsweise (S. 85) herausgreift (Boring, 1954, S. 576).

Ein Grund für die mangelnde Beachtung von Fechners versuchsplanerischen Darlegungen mag der sein, daß schon der Titel des Abschnitts 1)b), „Allgemeine Rücksichten und Vorsichten“ kaum vermuten läßt, was sich dahinter verbirgt. Dies ändert sich

Abb. 2. Fechners Forschungsprogramm nach Begründung des Maßprinzips für dessen Realisierung in ausgewählten Bereichen experimentelle Versuchsplanung zum Einsatz kommt



allerdings, sobald versucht wird, die Bedeutung der von Fechner: benützten Ausdrücke näher an seiner Zeit zu erhellen. Im Grimmschen Wörterbuch wird „Rücksicht“ näher umrissen als „Rückblick auf Verhältnisse, Dinge, Personen, die für eine Handlung oder einen Entschluß von Bedeutung sind“ (1893, Bd. 14, S. 1375).

„Vorsicht“ wird umschrieben mit „Voraussicht, überhaupt auf Erkenntnis der Lage begründete Acht- und Behutsamkeit“ (a.a.O., 1926, Bd. 26, S. 1570).

Nach dieser Lesart dürfen wir durchaus Aussagen erwarten über

- Verhältnisse, die für experimentelle Handlungen relevant sind, und über
- auf nüchterne Erkenntnis der Sachlage gegründetes Bemühen, Planungshandlungen an möglichen Handlungsfolgen auszurichten.

Doch auch an dieser Stelle bricht sich erneut zunächst Fechners erfahrungswissenschaftliche Grundhaltung Bahn. Einleitend weist er darauf hin, daß sich seine Ausführungen „zum Teil nach der Methode und dem Versuchsfelde spezialisieren“ (S. 76).

Der allgemeinen Zielperspektive entsprechend, die Psychophysik habe eine „exakte Lehre“ zu sein und in Übereinstimmung mit dem wiederholt reklamierten Leitbegriff der „Präzision“, behandelt Fechner jene Faktoren, die sich bei der Gewinnung von Beobachtungsdaten mit psychophysischen Methoden störend bemerkbar machen. Dabei wird offenbar – implizit – die auch heute verschiedenorts in der experimentellen Methodenlehre hervorgehobene Unterscheidung zwischen „error“ und „bias“ zugrunde gelegt (Cook & Campbell, 1979, S. 80).

Mit „error“ bzw. „unregelmäßigen Zufälligkeiten“ sind unsystematische Zufallseinflüsse gemeint, welche teils von den vorgenommenen Manipulationen, teils von den Vpn herrühren. Denn „bei verschiedenen Individuen und zu verschiedenen Zeiten bei demselben Individuum“ (S. 78) ändern sich die inneren Verhältnisse. Hören wir Fechner: „es giebt überhaupt keinen Weg, ein von diesen Zufälligkeiten freies Mass zu erlangen“ (S. 77). So sieht er nur die Möglichkeit, „eben solche Masse der Emp-

findlichkeit als vergleichbar anzusehen, wobei man ein gleiches Spiel der Zufälligkeiten voraussetzen kann“ (S. 77).

„Um zuverlässige Resultate zu erhalten“, schlägt Fechner vor, eine große Zahl von Beobachtungen anzustellen und „jede Versuchsreihe so lange fortzusetzen oder so oft zu wiederholen bis die grösseren Fractionen oder die Wiederholungen derselben in dem betreffenden Resultate übereinstimmen, unter Gestattung natürlich von Abweichungen so kleiner Ordnung, wie man auch als Beobachtungsfehler bei physikalischen Beobachtungen gestatten muss; denn die nicht absolut ausgleichbaren Zufälligkeiten vertreten bei unseren Methoden die Beobachtungsfehler“ (S. 79).

Selbst übereinstimmende Ergebnisse kurzer Versuchsreihen bieten keine Gewähr für ihre Gültigkeit. Fechner mahnt diesbezüglich: „Bei einer Uebereinstimmung kleiner Fractionen darf man sich nicht beruhigen, indem sie selbst auf Zufall ruhen kann“ (S. 79).

Auch dieser Unterpunkt hat noch heute einen festen Platz in der Methodenlehre des psychologischen Experiments, und zwar im Rahmen der Validität der statistischen Folgerungen unter dem Stichwort ‚error rate‘ (vgl. Cook & Campbell, 1979, S. 42).

Beim Umgang mit „bias“, d.h. unerwünschtem, gleichwohl aber systematischem Einfluß auf die Beobachtungen, empfiehlt Fechner „die Versuche ... von vorn herein in Bezug auf einen bestimmten Zweck möglichst planmässig einzurichten“ (S. 79).

Hier scheint einmal mehr Fechners erfahrungswissenschaftliche Grundeinstellung durch, indem er Tatonnement, d.h. Vorversuche anregt, „die für die Messung günstigsten Verhältnisse und dabei zu berücksichtigenden Nebenumstände zu ermitteln, um den Plan der Versuche danach festzustellen“ (S. 73).

In ähnlicher Weise wie gut 100 Jahre später Campbell & Stanley (1963), listet Fechner Faktoren auf, welche die Gültigkeit von experimentellen Beobachtungen beeinträchtigen, sich gleichwohl aber einfach feststellen lassen. Z.B. aktuelle, mit der konkreten Versuchsdurchführung an einem Tage verbundene Faktoren, wie Tem-

peratur des Versuchsraumes oder endogene Periodik seitens der Vp u.a.m. Doch hören wir auch hierzu unseren Autor:

„Das Datum der Beobachtungen bei denselben anzumerken, ist nicht nur im allgemeinen Interesse der Ordnung wichtig, sondern auch insbesondere deshalb, weil periodische oder fortschreitende (innere; Ergänz. H.-P. B.) Abänderungen, welche im Laufe der Versuche stattfinden können, nur so erkannt und in der Zusammenstellung und Benutzung der Versuche erforderlich berücksichtigt werden können. Ausserdem wird man wohl thun, alle Nebenumstände, welche *möglicherweise* einen Einfluss auf den Erfolg oder die Vergleichbarkeit der Versuche haben können, als z.B. die Temperatur, auch wo ein solcher Einfluss nicht erwiesen ist, aufzuzeichnen, und in dieser Hinsicht lieber etwas zu viel als zu wenig zu thun“ (S. 86).

Vergleichsweise einfach ist es nach Fechner ferner, Fehler des Experimentators bei der Auswertung, z.B. das Übersehen von extremen Werten oder Rechenfehler auszuschalten, weil hier leicht „Controle“ möglich ist.

Explizit spricht Fechner den sog. Versuchsleiter-Effekt bzw. den „experimenter bias effect“ nach Rosenthal (1966) an, indem er feststellt „dass die Kenntniss der Versuchsumstände, deren Einfluss man untersuchen will, der Einbildungskraft einen Anhalt gebe, die Resultate zu verfälschen“ (S. 87).

Interessanterweise regt unser Autor aber nicht uneingeschränkt an – wie es zumeist heute geschieht (vgl. Neale & Liebert, 1980) – eine Untersuchung von mehreren unabhängigen Versuchsleitern replizieren zu lassen, obgleich er „die Zuziehung eines Mitbeobachters oder Gehülfen“ diskutiert. Vielmehr bemerkt er vergleichend im Hinblick auf sein Versuchsfeld:

„So wichtig die Controle irgend welcher Beobachtungen in diesem Gebiete durch davon unabhängige Beobachtungen ist, so wichtig ist es, jede Art Beobachtungen in diesem Gebiete möglichst ungestört, möglichst gleichförmig und unter voller eigener Herrschaft über die Zeit, die Umstände der Versuche und die Reihenfolge, in der man sie in den Versuch nimmt, zu vollziehen“ (S. 97).

Ein weiterer Grundgedanke, den Fechner bewegt und der heute einen festen Platz in

der Methodenlehre des psychologischen Experiments einnimmt, ist der der Verallgemeinerungsfähigkeit bzw. Generalisierbarkeit (s. z.B. McGuigan, 1978, S. 386 ff. ; Runkel & McGrath, 1972, S. 138 ff.) Dazu unser Autor:

„Ich habe so oft die Erfahrung gemacht, dass das, was unter gewissen Verhältnissen ganz gesetzlich erschien, unter anderen Verhältnissen ganz anders ausfiel, dass ich sehr vorsichtig geworden bin, Resultate, die nicht unter sehr verschiedenen Umständen sich bewährt haben, als allgemeine auszusprechen“ (S. 80).

Seine Hilfsstrategie lautet:

„Um nicht einseitige und nur für particuläre Verhältnisse gültige Resultate zu erhalten, ist eine möglichst ausgedehnte methodische Abänderung der Umstände in Anwendung zu bringen“ (S. 80).

Die Nähe zu entsprechenden Vorschlägen von Cook & Campbell (1979, S. 74) im Rahmen der externen Gültigkeit von Untersuchungsergebnissen ist offenkundig.

Die versuchsplanerischen Überlegungen Fechners erhalten zudem ihren aktuellen Anstrich vor allem dadurch, daß

- die gleichzeitige Auswirkung von mehr als zwei experimentellen Faktoren oder unabhängigen Variablen ins Kalkül gezogen wird
- innerhalb dieser experimentellen Faktoren variiert, d.h. Stufen eingeführt werden und dabei insbesondere
- zeitliche Effekte sowie solche der Reihenfolge.

„Zu einer erschöpfenden Untersuchung ... gehört wirklich eine Bestimmung aller ... Einflüsse, und in anderen Versuchsfeldern ... treten nur andere Einflüsse ... auf, die es zu untersuchen gilt. Aber jeder solcher Einfluss fordert, um sicher nach seiner Grösse, Richtung, Abhängigkeit von Mitumständen festgestellt zu werden, eine grosse Reihe darauf bezüglicher Versuche.“

Wo es den Einfluss verschiedener Umstände zu vergleichen gilt, sind die Versuche darüber abwechselnd und im Wechsel ... mit ... grösseren und kleineren Werthen anzustellen, sei es an denselben Tagen oder im Wechsel der Tage, um den Einfluss, den die Folge der Versuche durch (innere; Ergänz. H.-P. B.) Abänderung ... oder aus anderen Gründen auf den Erfolg hat, theils

erkennen, theils compensiren, theils in Rechnung ziehen zu können“ (S. 81).

Mit anderen Worten: Fechner spricht in der Sprache der multivariaten Versuchsplanung, die heute vor allem in varianzanalytische designs umgesetzt wird (s. z.B. Winer, 1962, S. 140 ff.) Wir werden später auf seine entsprechenden konkreten Versuchspläne zurückkommen.

Bezüglich des Einflusses interner vs. externer Versuchsumstände sieht Fechner realistisch, daß selbst der methodische Wechsel der Umstände, „um den Einfluss ihrer Verschiedenheit zu untersuchen“ und gleichzeitige „möglichste Konstanz“, die Variabilität der abhängigen Variablen nicht in den Griff bekommen kann.

Nützlicher sei allerdings Variation der Umstände, wenn sie außer zur Bestimmung „ihrer gemeinsamen Resultate“ zur Erfassung des spezifischen Einflusses spezieller Umstände herangezogen wird und damit sozusagen Nebenumstände zum Gegenstand besonderer Untersuchung werden.

Der versuchsplanerischen Vorbereitung zur Untersuchung besonderer Nebenumstände widmet Fechner den Abschnitt 1)c) des 8. Kapitels. Den allgemeinen Hintergrund hierfür bilden einerseits die methodischen Darlegungen, welche wir soeben ohne Anspruch auf Vollständigkeit – exemplarisch geschildert haben. Andererseits nimmt er eine umfassendere Miniaturanalyse der realen Umstände vor, unter denen zwei Reize miteinander von einem Beobachter im Rahmen einer psychophysischen Methode verglichen werden.

Die Duplizität der Reize bringt zwangsläufig unterschiedliche Orte und verschiedene Zeitpunkte für jeden Reiz mit sich, so daß zunächst zwei äußerliche Gegebenheiten in ihrem Einfluß auf die abhängige Variable, das Urteil der Vp, in Betracht zu ziehen sind

Diese beiden notwendigen Nebenumstände beim Vergleich zweier Reize übersetzt Fechner in die experimentellen Faktoren Raumlage und Zeitfolge mit den Stufen „links-rechts“ bzw. „zuerst-zuletzt“ dargeboten.

Die Einflüsse auf die abhängige Variable, welche sich in Abhängigkeit von wäh-

rend einer Versuchsreihe konstant gehaltenen „Verhältnissen“ der Zeitfolge und Raumlage nachweisen lassen, bezeichnet er als „konstante Fehler“ (S. 90).

Versuchsplanerisch unterscheidet Fechner „zwischen 4 Hauptfällen entgegengesetzter Zeitfolge- und Raumlage“ (S. 113) für den größeren der beiden miteinander zu vergleichenden Reize. Sie lassen sich in einem faktoriellen Versuchsplan mit 2 Faktoren zu je 2 Stufen darstellen (s. Abb. 3)

Abb. 3. Die 4 Hauptfälle; dargestellt in einem faktoriellen Versuchsplan mit den Faktoren Zeitfolge und Raumlage; in den Zellen die Notation Fechners für die Lage des Mehrgewichts

		Raumlage	
		links	rechts
Zeitfolge	1.	I >	I <
	2.	II >	II <

Dieser multivariate Versuchsplan erlaubt die optimistische empiristische Einschätzung:

„Das Dasein der constanten Fehler bringt übrigens nur eine Complication, nicht eine Ungenauigkeit durch unsere Methoden, insofern sie sich bei wirklicher Konstanz durch geeignete Massnahmen eliminiren und zugleich ihrer Grösse nach genau bestimmen lassen, wie ich bei specieller Betrachtung der Methoden zeige“ (S. 91).

„Der constante Fehler ist daher auch nicht als ein müssiger Abfall überhaupt wegzuwerfen, sondern nur sorgsam auszuscheiden, übrigens selbst nach seinen Verhältnissen, Gesetzmäßigkeiten, Abhängigkeitsverhältnissen in jedem Versuchsgebiete und nach jeder Versuchsweise zu untersuchen. Ja es dürften unsere Beobachtungsmethoden in dieser Hinsicht der Beobachtungskunst überhaupt zu Statten kommen, indem dadurch nicht nur ein so allgemeines Vorkommen constanter Fehler, als man wohl kaum gedacht hätte, sondern auch Quellen derselben, an die man bisher kaum gedacht hat, aufgedeckt werden“ (S. 92).

Die genauere Bestimmung konstanter Fehler nimmt Fechner bekanntlich nach Aufstellung entsprechender Formeln empirisch-quantitativ mit der ihm eigenen Akribie vor und versucht, ihre „vollständige Compensation“ u.a. durch Mittelwertsbil-

dung aus den Zelleneffekten zu erreichen. Hierauf sei allerdings an dieser Stelle, ebensowenig wie auf die große Rolle, die die Fehlertheorie und Fehlerrechnung bei der Auswertung von Versuchsergebnissen spielen, näher eingegangen.

Von seiten der psychologischen Forschungsmethodik aus erscheint vielmehr wichtig darauf hinzuweisen, daß Fechner über der multivariaten experimentellen Planung die differentielle, d.h. letztlich persönlichkeitspsychologische Perspektive nicht vergißt. Zwar werden personale Merkmale nicht als experimentelle Faktoren eingeführt. Dennoch stellt Fechner fest:

„Leider findet die Konstanz der constanten Fehler nicht in strengem Sinne statt. Ich bin eines Tages nicht eben so geneigt als des anderen Tages ..., sondern bei gleichgehaltenen äusseren Umständen ändern sich die inneren Dispositionen ... in einem oft höchst auffallenden Grade. Unsere Methoden lassen diese Veränderungen leicht verfolgen, finden aber auch, wenn es auf letzte Genauigkeit ankommt, Schwierigkeiten darin, ... daher die hauptsächlichste Sorge dahin gehen muss, Variationen (der constanten Fehler; Ergänzt. H.-P. B.) theils durch die Anstellungsweise, theils Behandlungsweise der Beobachtungen (Fractionierung) möglichst auszuschliessen oder unschädlich zu machen“ (S. 91, 92)

Mit unseren bisherigen Darstellungen sind wir bis jetzt etwa zu dem Punkt gelangt, an dem konkrete Untersuchungen beginnen können. Bevor wir jedoch weiteren Einblick in die planerischen Seite derselben – worauf wir uns hier beschränken müssen – nehmen, kehren wir zunächst nochmals kurz auf eine allgemeinere Betrachtungsebene zurück.

Fechners Forschungsvorhaben besteht darin, die von ihm näher mathematisch bestimmte funktionale Beziehung zwischen physikalischem Reiz und psychischer Empfindung auf dem Boden seiner versuchsplanerischen Vorüberlegungen empirisch zu prüfen, zu bewähren, wie er sagen würde. Das Untersuchungsfeld ist – schematisch – abgesteckt durch die Sinnesmodalitäten (vgl. Abb. 2). Die konkrete Untersuchung einer Sinnesmodalität ist nach den 3 zur Verfügung stehenden psychophysischen Maßmethoden jeweils zu

spezifizieren. Dabei kann Fechner auf eine Reihe von Vorarbeiten anderer bauen, die Resultate vergleichen etc. All dies ist bekannt und vielfach beschrieben. Was seine empirischen Untersuchungen jedoch von früheren abhebt, ist nicht nur ihre breite Anlage, sondern vor allem auch

- ihre sequentielle und zugleich fundamentale Begründung
- die vor-operationale Mathematisierung von Zusammenhängen
- die versuchsplanerische Vorbereitung
- die akribische Versuchsdurchführung und
- die vielseitige mathematische Verknüpfung und quantitative Auswertung der Beobachtungsdaten.

Wollte man für die Untersuchungen in den „Elementen“ charakteristische forschungsleitende Konzepte finden, müßten wohl Präzision, Metrisierung nebst mathematischer Verknüpfung und planmäßige empirische Bewährung oder Bestätigung zuerst genannt werden

In dem folgenden Abschnitt soll nun – immer eingedenk der drei forschungsleitenden Konzepte – etwas zu weiteren versuchsplanerischen Schritten gesagt werden.

Das in Abb. 2 schematisch dargestellte Forschungsprogramm hat Fechner als Einzelforscher weder ganz in Angriff nehmen können noch sind wir hier in der Lage, alle von Fechner realisierten Versuchsreihen selbst von ihrer Planungsseite her, zu schildern. Wir werden uns daher erneut mit Exemplarischem begnügen.

Im Bereich des Lichtsinns führt Fechner Feldexperimente bei halbbedecktem Himmel an Wolkennuancen durch, indem er ein vor dem Himmelsgrund ebenmerklich unterscheidbares Wölkchen mit bloßen Augen aufsucht. In einem zweiten Schritt wird mit lichtabsorbierenden Gläsern geprüft, ob der ebenmerkliche Unterschied bei Schwächung der Lichtstärke erhalten bleibt. Der für Fechner charakteristische Experimentierwille zeigt sich nun darin, daß er zunächst einäugiges vs. zweiäugiges Sehen prüft und Gläser unterschiedlicher Absorbitionsstärke verwendet. Aber damit nicht genug. Sog. Gegenversuche werden

vorgenommen, „um ein von subjektiven Täuschungen möglichst unabhängiges Resultat zu erzielen“ (S. 144). Im Gegenversuch wird zunächst mit den lichtabsorbierenden Gläsern vor Augen der schwächstmögliche ebenmerkliche Unterschied am Himmel aufgesucht. Im zweiten Schritt werden die Gläser vom Auge fortgenommen, um zu ermitteln, ob der mit den Gläsern wahrgenommene Unterschied erhalten bleibt oder durch Merkmalsänderung verschwindet.

Mit dieser einem Feldexperiment gleichkommenden Forschungsstrategie (vgl. Runkel & McGrath, 1972) gibt sich Fechners erfahrungswissenschaftliche Grundorientierung natürlich nicht zufrieden.

Wegen der begrenzten Bedingungs Konstanz und -kontrolle sowie eingeschränkter Herstellbarkeit verschiedener Versuchsbedingungen stellt Fechner verschiedene Lichtschattierungen mittels Tusche, Lampenschatten, Schatten eines Stabes u.a.m. her, wiederholt die Versuche anhand dieses Versuchsmaterials soweit möglich mit Versuch und Gegenversuch, quantifiziert immer dort, wo es aufgrund der Kontrolle der eingeführten Versuchsbedingungen möglich wird, und vergißt schließlich auch den Blindversuch mit einem „Gehülfen“ nicht.

Den Übergang von der im Feld möglichen natürlichen Beobachtung zur experimentell-künstlich hergestellten Untersuchungssituation faßt Fechner wie folgt:

„Ich habe die vorigen Versuche vorangestellt, nicht nur, weil es die waren, auf die ich selbst ... zuerst verfiel, bevor mir noch das früher in dieser Hinsicht Geleistete bekannt war, sondern auch, weil sie ganz besonders bequem, Jedem leicht zugänglich, und dabei für die allgemeine Thatsache ... im Grunde so viel beweisend als alle anderen sind. Nur hat man dabei weder die Bestimmung, noch gleichförmige Erhaltung, noch Abänderung der Lichtschattierungen in seiner Gewalt, kann daher auch nicht beliebig damit herstellen; und aus diesem Gesichtspunkte empfiehlt sich allerdings die Zuziehung noch anderer Verfahrensarten, welche das Experiment zur Beobachtung fügen“ (S. 147).

Nachdem in Fechners Versuchen zum Lichtsinn der noch heute vielfach empfohlene Wechsel von Forschungsstrategien zur

Gewinnung und Absicherung empirischer Information über dasselbe Phänomen hervorgehoben wurde, sollen abschließend noch Fechners Gewichtsversuche angesprochen werden, die besonders deutlich von seiner experimentellen Methodik geprägt erscheinen.

Bei Untersuchungen in diesem Sinnesgebiet kann zunächst von den 4 Hauptfällen unterschiedlicher Zeitfolge und Raumlage der Reize ausgegangen werden, die bereits weiter vorn erwähnt wurden.

Um die Präzision der erhobenen empirischen Information zu erhöhen und die angenommene funktionale Beziehung zwischen Reiz und Empfindung zu bewahren, führt Fechner noch weitere experimentelle Faktoren ein. Dies teils aufgrund eigener Vorversuche, teils aufgrund von Arbeiten anderer, weil anzunehmen ist, daß sie einen Einfluß auf die abhängige Variable haben.

In Betracht kommen:

- Händigkeit, d.h. Hebung mit linker oder rechter Hand
- Reihenfolge Hand, d.h. Variation der Hand, mit der eine Versuchsreihe begonnen wird
- verschiedene Gewichte, insges. 6 Hauptgewichte
- verschiedene Zusatzgewichte, insges. 2
- unterschiedliche Darbietungsreihenfolge der 6 Hauptgewichte in aufsteigender oder absteigender Schwere.

Zu den beiden zweistufigen Faktoren Zeitfolge und Raumlage treten also demnach noch 4 Faktoren, nämlich Händigkeit, Reihenfolge Hand, Zusatzgewicht und Darbietungsreihenfolge auf- bzw. absteigend zu je 2 Stufen sowie der Faktor Gewicht mit 6 Stufen hinzu. Der vollständige Versuchsplan für Gewichtsversuche besteht somit aus 7 Faktoren, d.h. 6 zu je 2 und einem zu 6 Stufen, 384 Bedingungskombinationen oder Zellen insgesamt.

Raumgründe verbieten, auf

- Fechners täglichen 4-faktoriellen Versuchsplan für die einhändige Versuchsreihe von Oktober und November 1856
- seinen 5-faktoriellen Versuchsplan für die zweihändige Versuchsreihe von Dezember 1856 und Januar 1857 sowie

– die versuchsplanerischen Vorarbeiten bezüglich anderer Sinnesmodalitäten oder gar auf die Auswertungsverfahren einzugehen.

Soviel sei gesagt: auch die Untersuchung der anderen Sinnesgebiete wird mit umfanglicher, gegenstandsbezogener Planung vorbereitet, mit Präzision realisiert und schließlich z.T. unter Hinzuziehung anderer Arbeiten vergleichend diskutiert.

Zusammenfassend kann festgehalten werden:

Fechners der konkreten Untersuchungsphase vorgeschalteten versuchsplanerischen Darlegungen enthalten neben Überlegungen zu multimethodaler Vorgehensweise und zu multifaktorieller Versuchsplanung fundamentale Gesichtspunkte wie z.B.

- unerwünschte systematische vs. unerwünschte Zufallseinflüsse
- externe und interne Faktoren, welche die Gültigkeit experimenteller Beobachtungen beeinträchtigen
- den Versuchsleiter-Effekt
- Generalisierung über Versuchsumstände (experimentelle settings)

Sicherlich sind Fechners methodische Ausführungen auf das von ihm bearbeitete Versuchsfeld zugeschnitten und mögen z.T. aus der Experimentalphysik entlehnt oder von dort angeregt sein, worauf Fechner gelegentlich aufmerksam macht. Gleichwohl dürfen aber beide Momente nicht von einer Antwort auf die Frage wegführen, mit welcher der drei eingangs unterschiedenen Traditionen Fechners Gemeinsamkeiten aufweist.

Fechners versuchsplanerische Methodik in ihren Beziehungen zu Traditionen der experimentellen Methodenlehre

Fechner teilt mit der Fisher-Tradition den Gedanken der faktoriellen Versuchsplanung: Randomisierung findet sich als forschungsleitende Regel allerdings nicht. Zwar werden bisweilen Elemente ihrer Reihenfolge nach variiert. Zu zufallsmäßiger

Zuweisung der Versuchsbedingungen wird nicht gegriffen, sondern es wird auf die gleichmachende Kraft regelmäßiger Ordnung gebaut. Ob und inwieweit zudem im Rahmen wahrscheinlichkeitstheoretischer Fehlerrechnungen signifikanzstähnliche Prüfverfahren durchgeführt werden, bedarf einer eingehenderen Prüfung.

Auch einige Grundgedanken der McCall-Campbell-Stanley-Tradition, wie z.B. bias vs. error, interne vs. externe Störfaktoren und Verallgemeinerungsfähigkeit, werden von Fechner thematisiert.

Ob und inwieweit nach einer vollständigeren Analyse von Forschungsmethodik und Versuchsreihen in den „Elementen“, die über unsere eher exemplarische hinausginge, sich Verschiebungen oder Ergänzungen bezüglich der Gemeinsamkeiten zeigen, muß hier offenbleiben.

Weniger durchsichtig erscheinen die Beziehungen zur Wundt-Tradition. Auffallend ist, daß sich allgemeinere grundsätzliche Funktions- oder Rahmenbestimmungen des psychophysischen Experiments in den „Elementen“ nicht finden.

Um im vorliegenden Zusammenhang das Verhältnis Fechner/Wundt noch etwas eingehender zu betrachten, sei abschließend in einer Art methodengeschichtlicher Fallstudie auf die Replikation einer experimentellen Untersuchung Wundts durch Fechner im 2. Teil (S. 315 ff.) seiner „Elemente“ zurückgegriffen. Wundt hatte in seiner in der „Zeitschrift für rationelle Medicin“ von Henle und Pfeufer (1858) erschienenen Arbeit, „Die Haut als messendes Sinneswerkzeug“, aus Untersuchungen zur Feinheit der „Perception räumlicher Verhältnisse“ mit Tast- und Gesichtssinn das Ergebnis berichtet, visuelle Entfernungsschätzungen seien erheblich genauer als taktile.

Dem hält Fechner entgegen, er habe mit einer anderen Methode „je nach der Anstellungsweise der Versuche, der Stufe der Übung und bei dem Tastmasse, auch nach dem Hauttheile sehr verschiedene Verhältnisse gefunden, niemals aber“ den von Wundt behaupteten erheblichen Unterschied zwischen den beiden Sinnesmodalitäten (S. 316). Insgesamt hält er die empirische Basis der von Wundt formulierten unbeschränkten Allgemeinaussage für zu

schmal: „Jedenfalls dürfte sich blos durch viele Versuche an mehreren Personen und unter sehr abgeänderten Umständen etwas Bestimmtes aus derartigen Versuchen schließen und das Constante vom Zufälligen scheiden lassen“ (S. 318). Obgleich Fechner von der Brauchbarkeit der von Wundt eingesetzten Untersuchungsmethode nicht völlig überzeugt ist, führt er eine eigene Versuchsreihe durch, „die eine Variation nach einigen Umständen enthält“ (S. 318). Diese Umstände bzw. experimentelle Faktoren sind:

- dargebotene Entfernung mit zwei Stufen
- Reihenfolge der Darbietung der beiden Entfernungen auch mit zwei Stufen.

Die sich daraus ergebenden 4 Bedingungskombinationen oder „Versuchsabteilungen“, wie Fechner sie nennt, werden pro Tag in je 10 Einzelversuchen durchgeführt. Zudem wird als weitere Variation die tägliche Reihenfolge der 4 Bedingungskombinationen in 2 Stufen eingeführt, nämlich von 1 bis 4 steigend bzw. von 4 bis 1 fallend.

In einem zweiten Versuchsabschnitt bietet Fechner nach demselben mehrfaktoriellen Versuchsplan als Entfernungen die Mittelwerte der 4 Bedingungskombinationen des ersten Versuchsabschnittes dar.

Die Ergebnisse befriedigen Fechner nicht. Er erwähnt die Untersuchung, ohne daß er „freilich schließlich eine besonders belangreiche Folgerung daraus zu ziehen wüßte“ (S. 318). Er läßt offen, ob „sie doch in Zusammenstellung mit etwa von Anderen vorzunehmenden Versuchen nützlich werden und auf einige dabei wahrzunehmende Punkte aufmerksam machen“ könne (a.a.O.)

In unserem Zusammenhang kann uns Fechners Replikation der Wundtschen Untersuchung auf mindestens zweierlei aufmerksam machen: faktorielle Versuchsplanung in Verbindung mit dem Gesichtspunkt der Verallgemeinerungsfähigkeit von Untersuchungsergebnissen hat offenbar für Fechner größere Relevanz als für Wundt.

Ferner könnte diese Untersuchung als ein Gegenbeispiel zur o.e. Wundtschen These dienen, Fechners „exacte Untersuchungen“ seien aus seinen philosophischen Anschauungen hervorgegangen und erhielt-

ten von dorthin ihre Zweckbestimmung (Wundt, 1901, S. 50).

Literatur

- Boring, E. (1954). The nature and history of experimental control. *American Journal of Psychology*, 67, 573–589.
- Brinberg, D. & McGrath, J. (1982). A network of validity concepts within the research process. In D. Brinberg & L. Kidder (Hrsg.), *Forms of validity in research* (S. 5–21) San Francisco: Jossey-Bass.
- Campbell, D. & Stanley, J. (1963). *Experimental and quasiexperimental designs for research on teaching*. Chicago: Rand McNally.
- Cook, T. & Campbell, D. (1979). *Quasi-Experimentation*. Boston: Houghton-Mifflin.
- Fechner, G.T. (1860). *Elemente der Psychophysik*. Leipzig: Breitkopf & Härtel.
- Fisher, R. (1935). *The design of experiments*. New York: Hafner.
- Gutberlet, C. (1905). *Psychophysik*. Mainz: Kirchheim.
- Keller, F. (1937) *The definition of psychology*. New York: Appleton-Century
- Koffka, K. (1925) *Psychologie*. In M. Dessoir (Hrsg.) *Die Philosophie in ihren Einzelgebieten* (S. 497–603). Berlin: Ullstein.
- Lindworski, J. (1931). *Experimentelle Psychologie*. München: Kösel.
- Lipps, G. (1899). *Grundriss der Psychophysik*. Leipzig: Göschen.
- MacCorquodale, K. & Meehl, P. (1948). On a distinction between hypothetical constructs and intervening variables. *Psychological Review* 55, 95–107.
- McCall, W. (1923). *How to experiment in education*. New York: McMillan.
- McGuigan, F. (1978) *Experimental psychology*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Preiser, S. (1982). Anfänge und Fortschritte von Experiment und Test. In H. Balmer (Hrsg.) *Geschichte der Psychologie*. Bd. 2 (S. 136–164). Weinheim: Beltz.
- Runkel, P. & McGrath, J. (1972). *Research on human behavior*. New York: Holt.
- Stanley, J. (1966). The influences of Fisher's 'The design of experiments' on educational research thirty years later. *American Educational Research Journal*, 3, 223–229.
- Stigler, S. (1986). *The history of statistics*. Cambridge: Belknap.
- Tack, W. (1983). *Psychophysische Methoden*. In H. Feger & J. Bredenkamp (Hrsg.), *Messen und Testen*. Enzyklopädie der Psychologie B,

- I, 3 (S. 346–426). Göttingen: Verlag für Psychologie Hogrefe.
 Wentscher, M. (1925). Fechner und Lotze. München: Reinhardt.
 Winer, B. (1962) *Statistical principles in experimental design*. New York: McGraw-Hill.
 Wundt, W. (1858). Die Haut als messendes Sinneswerkzeug. In W. Wundt (Hrsg.), *Beiträge*

- zur Theorie der Sinneswahrnehmung (1862) (S. 26–43). Leipzig: Winter.
 Wundt, W. (1901). *Gustav Theodor Fechner – Rede zur Feier seines 100jährigen Geburtstages*. Leipzig: Engelmann.
 Wundt, W. (1921). *Logik*. Bd. 3. Stuttgart: Enke.

*Teile dieser Untersuchung wurden als Vortrag gehalten auf dem Symposium „G.T. Fechner – experimental psychology in tradition and at present“, Leipzig, Karl Marx Universität, 6.–10. Juli 1987

Zum Autor:

Brauns, Horst-Peter, Dipl.-Psych., Dr. phil., wissenschaftlicher Angestellter am Institut für Psychologie der Freien Universität Berlin; Arbeitsschwerpunkte: Geschichte der Psychologie (19. Jahrhundert und sein philosophischer Hintergrund; Geschichte des Experiments in der Psychologie; quantitative Psychologiegeschichte; experimentelle Sozialpsychologie).

Anschrift:

FU Berlin, Institut für Psychologie im Fachbereich Erziehungs- und Unterrichtswissenschaften, Habelschwerdter Allee 45, 1000 Berlin 33



Asanger

Historische Psychologie

Andreas Kruse / Hans Thomae

Menschliche Entwicklung im historischen Wandel

Empirisch-psychologische Beiträge zur Zeitgeschichte

(*Historische Psychologie*) 1990, ca. 200 S., kt., ca. DM 38.-, ISBN 3-89334-179-X

In den Zwanziger und Dreißiger Jahren führten Psychologen verschiedene Untersuchungen über Einstellungen und Ideale junger Menschen durch. Ein Vergleich der Ergebnisse solcher Studien mit jenen von Replikationsstudien aus den Jahren von 1949 bis 1984 zeigt die zeitgeschichtliche Bedingtheit der dabei zutage tretenden Motivstrukturen, Anschauungen und Zielsetzungen. Dieses Buch berichtet über die Ergebnisse solcher Generationsvergleiche.

Christoph Klotter

Adipositas als wissenschaftliches und politisches Problem

Zur Geschichtlichkeit des Übergewichts (*Historische Psychologie*)

1990, 166 S., kt., DM 38.-, ISBN 3-89334-182-X
 Das Phänomen "Übergewicht" beschäftigt Betroffene, Professionen wie z.B. Ärzte sowie das öffentliche Gesundheitswesen - soweit ein solches bestanden hat - schon seit Jahrtausenden. Bereits in der griechischen Antike wurde es unter ästhetischen, gesundheitlichen und politischen Gesichtspunkten thematisiert. Die Frage, warum und mit welchen Mitteln Adipositas als Krankheit definiert worden ist, bildet das Kernproblem dieses Buches.

Der Autor dokumentiert nicht nur die (sich wandelnden) Positionen und Befunde, sondern unterzieht auch die Funktionsweise der Disziplin "Adipositasforschung" einer näheren Untersuchung. Er zeigt, daß diese Forschung eng mit dem gesellschaftlich-historischen Prozeß der Moderne verzahnt ist: Mit Ihrer Hilfe wurde Macht ausgeübt, von ihr wurde die Identität der Dicken selbst erst produziert.

Roland Asanger Verlag, Rohrbacher Str. 89, D-6900 Heidelberg