

Shepard, R.N. (1975). Form, formation, and transformation of internal representations. In R. Solso (Ed.), *Information processing and cognition: The Loyola Symposium* (pp. 87-122). Hillsdale: Erlbaum.

## LERNEN: S-R, S-S ODER R-S VERBINDUNGEN UND DER AUFBAU EINER ANTIZIPATIVEN VERHALTENSSTEUERUNG

*Hoffmann, Joachim*

### Die Wiederbelebung des Lernthemas

Biologen charakterisieren den Menschen als sekundären Nesthocker. Sie weisen damit darauf hin, daß der Mensch, obwohl von Geburt an mit allem Notwendigen ausgestattet, Wochen benötigt, bevor er die ersten gezielten Interaktionen mit seiner Umwelt sicher beherrscht. Der Grund dafür liegt auf der Hand: Der Mensch muß es erst lernen, mit seiner Umwelt erfolgreich zu interagieren. Lernen ist damit eine der wichtigsten Kategorien psychologischer Forschung. Anfang der 60ziger Jahre wurde mit der "kognitiven Wende" das Forschungsinteresse jedoch vorrangig auf die Analyse und Simulation von Algorithmen der Informationsverarbeitung gelenkt. Die Frage nach der lernabhängigen Ausbildung dieser Algorithmen trat in den Hintergrund. Es lassen sich in den letzten Jahren allerdings Entwicklungen beobachten, die hoffen lassen, daß die zeitweilige Vernachlässigung des Lernthemas überwunden wird.

An erster Stelle ist der Konnektionismus zu nennen (z.B. Rumelhart & McClelland, 1986). Seine Erfolge bei der Simulation komplexer Lernvorgänge werfen die Frage auf, inwieweit die zur Strukturierung konnektionistischer Netzwerke verwendeten Lernprinzipien als Modell auch menschlichen Lernens angesehen werden können. Zweitens verstärkt u.a. die Konstruktion von Expertensystemen im Rahmen der Künstlichen Intelligenz den Druck auf die Psychologie, die Entstehung menschlicher Expertise zu erklären (z.B. Chi, Glaser & Rees, 1982). Drittens werden Untersuchungen berichtet, in denen Pbn ihr Verhalten an strukturelle Eigenschaften der Lernumgebung anpassen, ohne darüber reflektieren zu können. Dies wirft die Frage nach Besonderheiten unbewußter Lernvorgänge auf (z.B. Hoffmann, in Druck). Es werden viertens die Piaget'schen Auffassungen zur kognitiven Entwicklung zunehmend hinterfragt. Neuere Beobachtungen lassen vermuten, daß sich kognitive Entwicklung weniger in einer festen Stufenabfolge vollzieht, als vielmehr im Erwerb situations- und bereichsgebundenen Wissens, das nur zögernd verallgemeinert wird (z.B. Gelman, 1991). Schließlich zeigen Lernuntersuchungen an Tieren, daß die bereits hier beobachtbaren Lernvorgänge weitaus komplexer sind, als es die klassischen Lerntheorien haben vermuten lassen (z.B. Rescorla, 1988).

In all diesen Entwicklungen, soweit ich sie übersehe, glaube ich einen gemeinsamen Trend erkennen zu können, den man vielleicht als zunehmende Anerkennung der schon früh gesehenen Notwendigkeit bezeichnen kann, von einer partialisierten zu einer integrativen Betrachtung von Lernprozessen überzugehen. Ich werde versuchen, diese Entwicklung kenntlich zu machen, um am Ende eine eigene, noch weitgehend spekulative Überlegung zu einem integrierenden Lernprinzip zur Diskussion zu stellen.

### Von elementaristischen zu integrativen Lernmodellen

Die klassischen Lerntheorien waren auf den Aufbau von assoziativen Beziehungen zwischen jeweils zwei Einheiten konzentriert. Der bedingte Reflex ist das klassische Beispiel für den Aufbau einer Beziehung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Reizen, dem neutralen (später bedingten) und dem unbedingten Reiz. Der Lernvorgang beruht auf der raum-zeitlichen Kontiguität beider Reize (Guthrie, 1940). Instrumentales oder operantes Bedingen beschreibt den Aufbau einer Beziehung zwischen einer Reizsituation und einer Reaktion. Die Grundlage für den Lernvorgang ist der mit der Reaktionsausführung eintretende Effekt (law of effect, Thorndike, 1931; Hull, 1943). Den Aufbau von Beziehungen zwischen Reaktionen und ihren Konsequenzen hat m.W. Bolles (1972) erstmalig als selbständigen Lernprozeß hervorgehoben. Er beruht, so wird vermutet, auf einer wiederholten Bestätigung von Antizipationen der Konsequenzen (Shanks, 1985).

Nach dieser vereinfachenden Darstellung beziehen sich die "klassischen" lerntheoretischen Vorstellungen auf den Aufbau von Assoziationen zwischen entweder zwei Reizen, einem Reiz und einer Reaktion, oder einer Reaktion und den eintretenden Konsequenzen. Unter natürlichen Verhältnissen aber bilden Reiz, Reaktion und Konsequenz einen unauflösbaren Zusammenhang. Was ein aktiver Organismus wahrnimmt, hängt davon ab, was er tut, und der Erfolg seines Tuns hängt davon ab, inwieweit er das, was er wahrnimmt, berücksichtigt. Ausgangssituationen, das in ihnen realisierte Verhalten und die mit der Verhaltensausführung eintretenden Konsequenzen bedingen einander. Ein Organismus kann sein Verhalten nur dann erfolgreich kontrollieren, wenn er in der Lage ist, diese wechselseitigen Abhängigkeiten bei der Steuerung seines Verhaltens zu berücksichtigen. Aktive Organismen müssen also, um erfolgreich handeln zu können, mit Lernmechanismen ausgerüstet sein, die es ihnen erlauben, die gegenseitige Bedingtheit von Ausgangssituationen, Verhaltensakten und eintretenden Konsequenzen zu erfassen.

Edward C. Tolman (1932) war wohl einer der ersten, der darauf gedrungen hat, alle drei Komponenten eines Verhaltensaktes im Zusammenhang zu sehen. Organismen, so eines seiner Hauptargumente, lernen nicht, bestimmte Reaktionen auf bestimmte Reize hin auszuführen. Ihr Verhalten ist vielmehr auf Ziele gerichtet und das Wichtigste, was es zu lernen gilt, sind Erwartungen über zukünftige Reizwirkungen, die als zu erreichende Ziele mit Verhaltensweisen verbunden werden. Es werden nach Tolman nicht S-R Verbindungen aufgebaut, sondern Assoziationen zwischen Reizsituationen unter Berücksichtigung des sie verbindenden Verhaltens. Tolman (1949) unterscheidet sechs Arten des Lernens. Es wird etwa gelernt, welche Objekte besonders geeignet sind, bestimmte Bedürfnisse zu befriedigen (cathezes). Es wird gelernt, welche Situationen eine Annäherung an ein Ziel signalisieren (equivalence beliefs), welche Ereignisse zu welchen zukünftigen Reizbedingungen führen (field expectancies) usw. Inwieweit es sich bei diesen Differenzierungen um unterschiedliche Lernmechanismen oder nur um verschiedene Resultate eines einheitlichen Lernvorganges handelt, bleibt jedoch unaufgeklärt.

Ein anderer Integrationsversuch ist von Beobachtungen bei der Ausbildung bedingter Reflexe ausgegangen (Rescorla & Wagner, 1972). Eine dieser Beobachtungen ist das

sogenannte Blockierungsphänomen (Kamin, 1968): Wenn ein bereits bedingter Reiz gemeinsam mit einem zweiten Reiz in raum-zeitlicher Kontiguität mit dem unbedingten Reiz dargeboten wird, dann wird der zweite Reiz trotz seiner Kontiguität zum unbedingten Reiz nicht konditioniert. Der bestehende bedingte Reflex verhindert die Konditionierung des mit dem bereits bedingten Reiz kovariierenden weiteren Reizes. Aus dieser und anderen Beobachtungen leiteten Rescorla und Wagner (1972) die Vermutung ab, daß der Ausbildung eines bedingten Reflexes der folgende Zusammenhang zugrunde liegt:

$$(1) \quad \Delta V_i = \alpha_i + \beta (\lambda - \Sigma V_i)$$

Die Veränderung der Assoziationsstärke einer gegebenen Reizkomponente  $CS_i$  zum UCS ( $\Delta V_i$ ) hängt in jedem Lernschritt von der Differenz zwischen einer maximalen Assoziationsstärke ( $\lambda$ ) und der Summe der Assoziationsstärken aller gegebenen Reize ( $\Sigma V_i$ ) linear ab.

Die Formel bringt u.a. zum Ausdruck, daß der Aufbau der Assoziation nicht der Kontiguität, sondern der Kontingenz zwischen den Reizen folgt. Entscheidend ist nicht die Häufigkeit gemeinsamen Auftretens, sondern die Zuverlässigkeit, mit der der bedingte auf den unbedingten Reiz verweist. Darüber hinaus werden die einzelnen Reizkomponenten nicht unabhängig voneinander, sondern jeweils kontextabhängig konditioniert (vgl. auch Anochin, 1967). Im vorliegenden Zusammenhang ist die Interpretation dieser Zusammenhänge durch die Autoren von besonderer Bedeutung. Sie interpretieren " $\Sigma V_i$ " als die Gesamterwartung des unbedingten Reizes angesichts der gegebenen Situation und " $\lambda$ " als Ausdruck seines Eintretens. Gelernt wird nur dann, wenn zwischen Erwartung und Realität eine Diskrepanz besteht: "Organisms only learn when events violate their expectations" (Rescorla & Wagner, 1972, p. 75).

Das Phänomen der Blockierung läßt sich jetzt einfach ableiten: Wenn aufgrund einer ausgebildeten Konditionierung der unbedingte Reiz bereits antizipiert wird, dann bestätigt sein Eintreten diese Vorhersage, und es besteht kein Anlaß zu lernen, daß noch ein weiterer Reiz auf ihn verweist. Für unsere Diskussion ist entscheidend, daß die Assoziation zwischen den Reizen nicht passiv erworben, sondern durch den Vorgang der Antizipation aktiv *hergestellt* wird.

Es gibt jedoch Beobachtungen, denen auch das Rescorla-Wagner Modell nicht gerecht wird. Um nur ein Beispiel zu nennen: Ein Tier kann es lernen, auf einen Ton und auf einen Lichtreiz eine Reaktion zu konditionieren, auf die gemeinsame Darbietung beider Reize aber nicht zu reagieren (Rescorla, 1972). Es lernt hier etwas, was man eine XOR-Verbindung nennt: Reagiere entweder auf den einen oder auf den anderen Reiz, aber nicht auf beide zusammen. Ein solches Reaktionsmuster ist mit der Annahme, daß sich die Erwartung des UCS aus der *Summe* der Assoziationen einzelner Reizkomponenten ergibt, unvereinbar.

Um u.a. auch solchen Daten entsprechen zu können, hat Bolles (1972) vorgeschlagen, zwei Lernvorgänge anzunehmen, den Aufbau von Assoziationen zwischen aufeinanderfolgenden Reizen (S-S\*) und zwischen Verhaltensakten und ihren Konsequenzen (R-S\*): "Animals can learn R-S\* expectancies that represent and correspond to the R-S\* contin-

gencies in their environment. These expectancies together with S-S\* expectancies, constitute all what is learned in most instrumental learning experiments" (Bolles, 1972, p. 403). Ausgangssituationen, Verhaltensakte und eintretende Konsequenzen werden zwar im Zusammenhang gesehen, die sie verbindenden Lernvorgänge werden aber separiert. Es entsteht das Problem, wie die unabhängig voneinander erworbenen Erwartungen aufeinander bezogen werden. Nach Bolles (1972, p. 404): "Two expectancies of the form S-S\* and R-S\* are 'synthesized' or combined in a 'psychological syllogism' so that in the presence of the cue S the animal is likely to make the response R". Eine Erklärung für den Prozeß der "Synthese" wird jedoch nicht gegeben. Diese "theoretische Lücke" wird in einer Konzeption von Holyoak, Koh und Nisbett (1989) geschlossen.

Die Autoren schlagen vor, Konditionierungsvorgänge als Bildung und Veränderung von "Verhaltensregeln" zu beschreiben: "... the rules of the model have a form that is not simply S-R, but rather S-S, R. That is, each rule specifies two action components: a description of the expected next state of the environment and an effector action appropriate to that expected state" (p. 322). Mit einer solchen Regel wird also festgelegt, unter welchen Bedingungen (S-) welche zukünftigen Reizwirkungen erwartet werden können und welches Verhalten angesichts dieser Erwartungen zu realisieren ist (-S, R). Treten die erwarteten Reizwirkungen ein, wird die Regel verstärkt, anderenfalls wird sie abgeschwächt. Diese Veränderungen betreffen stets nur die in der zur Anwendung gekommenen Regel enthaltenen Reize: "Unless a feature is included in a candidate rule, nothing can be learned about its relation to other features or to appropriate behavior" (p. 320). Das Blockierungsphänomen ergibt sich, wenn das zusätzliche Merkmal nicht Bestandteil der zuvor erworbenen und erfolgreich angewendeten Verhaltensregel ist.

Neben assoziativen Mechanismen der Stärkung und Schwächung von Regeln werden Prinzipien der Neubildung von Regeln angenommen: "New rules are generated in response to particular states of the system that suggest when a new rule might be useful. In the current implementation ... three triggering situations are identified: a) the occurrence of an unexpected and important event (covariation detection), b) the failure of a prediction based on a rule that had previously been highly successful (exception formation), and c) the occurrence of an unusual feature in temporal contiguity with a known predictor of an important event (chaining)" (p. 321). Wenn ein Tier etwa gelernt hat, nach einem Tonreiz einen elektrischen Schock zu erwarten, und in einer Situation, in der zum Ton ein zusätzliches Lichtsignal dargeboten wird, der Schock ausbleibt, wird zusätzlich zur alten Regel "Auf Ton erwarte Schock/Fliehe" die Ausnahmeregel "Auf Ton und Licht erwarte keinen Schock/Weitermachen" gebildet. Es ist leicht zu sehen, wie auf diese Weise eine "XOR-Verbindung" realisiert werden kann.

Die Bildung neuer Regeln beruht gewissermaßen auf Heuristiken. Deren Entstehung wird allerdings nicht abgeleitet, sondern einfach angenommen. Lernen wird damit als kombinierte Wirkung von induktiven Bekräftigungsmechanismen und deduktiven Heuristiken beschrieben. Es ist nicht zuletzt aus Gründen der Sparsamkeit der Theorienbildung wünschenswert, eine Lernstruktur zu denken, die sowohl die Modifikation der Stärke bestehender Verhaltensregeln als auch die Bildung neuer Regeln aus einem einheitlichen Lernmechanismus abzuleiten gestattet und damit keiner "ad-hoc-Heuristiken" bedarf. Ich will abschließend eine spekulative Überlegung zur Diskussion stellen, wie eine solche Lernstruktur beschaffen sein könnte.

### Das Erlernen einer antizipativen Verhaltenssteuerung

Gesucht ist eine Struktur, die es einem aktiven Organismus zu lernen gestattet, unter welchen Bedingungen, welche seiner Verhaltensweisen zu welchen Konsequenzen führt. Eine zweckmäßige Struktur für einen solchen Lernprozeß (vgl. Abb. 1) wäre realisiert, wenn erstens intentionales Verhalten (R) stets von Antizipationen der nach bisherigen Erfahrungen in der gegebenen Ausgangssituation ( $S_{Ausg}$ ) zu erwartenden Konsequenzen ( $K_{Ant}$ ) begleitet werden würde. Es sollten zweitens die Antizipationen mit den tatsächlich eintretenden Konsequenzen ( $K_{Real}$ ) verglichen werden. Übereinstimmungen sollten die verhaltensbezogene Bindung der bestätigten Antizipationen an die gegebenen Ausgangsbedingungen, von denen sie ausgingen, verstärken. Ein solches Lernen würde dazu führen, daß immer genauer diejenigen Konsequenzen antizipiert werden, die unter den jeweils gegebenen Bedingungen mit dem jeweiligen Verhaltensakt kontingent eintreten.

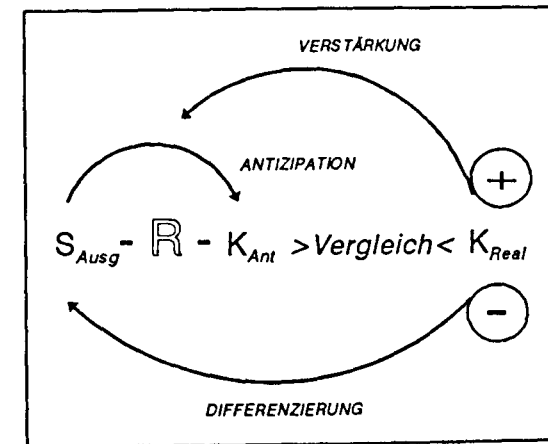


Abb. 1: Zur Veranschaulichung einer hypothetischen Lernstruktur zum Erwerb verhaltenssteuernder Antizipationen

Es sollte weiterhin gewährleistet sein, daß bei unzureichender Übereinstimmung zwischen antizipierten und eintretenden Konsequenzen eine Differenzierung der Ausgangssituationen hinsichtlich der mit ihnen verbundenen Verhaltenskonsequenzen vorgenommen wird. Das Nichteintreten der erwarteten Konsequenzen signalisiert ja, daß sich die gegebene von den gewohnten Situationen unterscheidet. Besagen vorliegende Erfahrungen bspw., daß ein Glas dem Druck der zugreifenden Hand einen festen Widerstand entgegensetzt, dann wird dieser Widerstand beim Ergreifen eines Glases antizipiert. Wird nun erstmalig ein Plastikbecher ergriffen und dabei erfahren, daß der Becher dem Druck überraschenderweise nachgibt, dann "lehrt" diese Erfahrung, daß Plastikbecher von Gläsern zu unterscheiden sind. Eine solche Differenzierung kann erreicht werden, wenn diejenigen Reize der gegebenen Ausgangssituation, die bei der vorangegangenen Antizipation nicht berücksichtigt wurden, mit den nun unerwartet eingetretenen Konsequenzen neu verbunden werden. In unserem Beispiel sollten also sensorische Wirkungen der Plastikbecher, die sie von invarianten Merkmalen der Gläser unterscheiden, mit der Erwartung eines geringeren Widerstandes beim Ergreifen verbunden werden. Wird später diese neue Erwartung wie-

derholt bekräftigt, wird sie immer fester an Reizwirkungen gebunden, die für Plastikbecher spezifisch sind.

Der Lernmechanismus hat interessante Eigenschaften, von denen ich die folgenden hervorheben will: (1) Lernen wird durch den Vergleich von antizipierten und erlebten Konsequenzen vorangetrieben. Es bedarf keiner expliziten Belehrung, und es findet stets statt, wenn intendiertes Verhalten realisiert wird. (2) Durch Verstärkung der assoziativen Bindungen zwischen den jeweils gegebenen Ausgangsbedingungen und den jeweils bekräftigten Antizipationen werden Abstraktionen realisiert. Es werden nur Verbindungen zwischen sich wiederholenden Reizanteilen kontingent bekräftigt, die damit von variierenden Reizanteilen abstrahieren. (3) Der Lernprozeß führt zu Klassen von Ausgangsbedingungen, bei denen die Anwendung eines Verhaltensaktes zu gleichen (vorhersagbaren) Konsequenzen führt. Er bildet verhaltensbezogene Äquivalenzklassen, die durch (invariante) Merkmale gekennzeichnet werden, an die die Antizipationen jeweils gebunden sind. (4) Die Lerneinheiten werden durch die verfügbaren Verhaltensakte definiert. Das "R" ist die zentrale Größe. Der Lernvorgang setzt jedoch erst dann ein, wenn ein Verhaltensakt realisiert wird, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen.

Im Resultat eines solchen Lernprozesses wäre ein intentionaler Verhaltensakt mit zwei Antizipationen verbunden (vgl. Abb. 2): Eine Antizipation von Eigenschaften des zu erreichenden Zielzustandes, die im Resultat der Verhaltensaufführung erfahrungsgemäß erwartet werden können und eine Antizipation von Eigenschaften des Ausgangszustandes, die erfahrungsgemäß gegeben sein müssen, damit das Verhalten zu den erwarteten Konsequenzen führt. Beide Antizipationen erlauben zusammen eine sichere Kontrolle über den Einsatz und den Erfolg der Verhaltensaufführung: Entspricht die gegebene Situation den antizipierten Ausgangsbedingungen hinreichend, kann das intendierte Verhalten ausgeführt werden. Die hervorgerufenen Reizänderungen werden mit den Zielantizipationen verglichen. Erfolg oder Mißerfolg der Verhaltensaufführung wird registriert und für eine Differenzierung der verhaltenssteuernden Antizipationen genutzt.

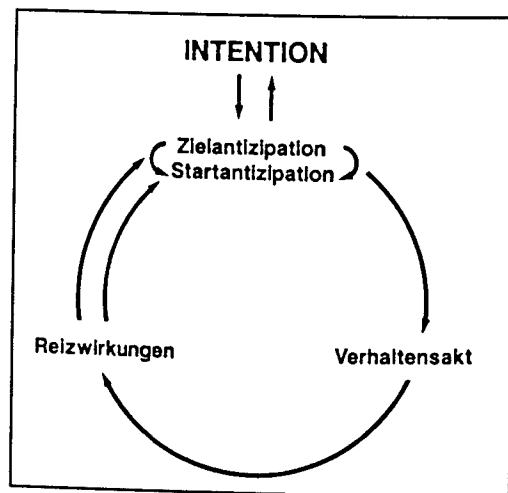


Abb. 2: Zur Veranschaulichung der hypothetischen Struktur einer antizipativen Verhaltenssteuerung

## Ausblick

Die hier angedeutete Struktur der lernabhängigen Differenzierung einer antizipativen Verhaltenssteuerung sollte es wenigstens im Prinzip erlauben, systematische Zusammenhänge zwischen Ausgangssituationen, Verhaltensakten und eintretenden Konsequenzen zu erfassen. Es wird gelernt, unter welchen Ausgangsbedingungen, welche Verhaltensakte zu welchen Konsequenzen führen. Auf der Grundlage des so erworbenen Wissens können unter wechselnden Bedingungen unterschiedliche Ziele durch den erfahrungsgemäßen Einsatz des verfügbaren Verhaltens sicher erreicht werden. Ich denke, die Zweckmäßigkeit einer solchen Lernstruktur liegt auf der Hand. Das Zweckmäßige aber auch schon für das Gegebene zu halten, das wäre, wie dies Ivo Kohler einmal gesagt hat, eine "Tischlein deck dich Psychologie". Neben der experimentellen Analyse von Lernvorgängen zur Differenzierung einer antizipativen Verhaltenssteuerung (Hoffmann, 1990, 1991) ist es notwendig, die hier skizzierte Lernstruktur zu simulieren. Die gegenwärtig besten Voraussetzungen für solche Simulationen bieten m.E. rekurrente Netzwerke (vgl. Hoffmann, in Vorb.). Erst im Vergleich von simulierten und experimentellen Ergebnissen werden sich Tragfähigkeit, notwendige Präzisierungen und Grenzen des Ansatzes bestimmen lassen.

- Anochin, P.K. (1967). Das funktionelle System als Grundlage der physiologischen Architektur des Verhaltens. Jena: Fischer.
- Bolles, R.C. (1972). Reinforcement, expectancy, and learning. *Psychological Review*, 79, 394-409.
- Chi, M., Glaser, R. & Rees, E. (1982). Expertise in problem solving. In R.J. Sternberg (Eds.), *Advances in the psychology of human intelligence* (Vol. 1, pp. 7-25). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gelman, R. (1991). Epigenetic foundations of knowledge structures: Initial and transcendent constructions. In S. Carey & R. Gelman (Eds.), *The epigenesis of mind* (pp. 293-322). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Guthrie, E.R. (1940). Association and the law of effect. *Psychological Review*, 47, 127-148.
- Hoffmann, J. (1990). Über das Erlernen von Antizipationen. Paper 12/1990. München: Max-Planck-Institut für Psychologische Forschung.
- Hoffmann, J. (1991). Ist implizites Lernen aufmerksamkeitsabhängig? Paper 10/1991. München: Max-Planck-Institut für Psychologische Forschung.
- Hoffmann, J. (in Druck). Unbewußtes Lernen - eine besondere Lernform? *Psychologische Rundschau*, 43.
- Hoffmann, J. (in Vorbereitung). Vorhersage und Erkenntnis: Die Funktion von Antizipationen in der menschlichen Verhaltenssteuerung und Wahrnehmung.
- Holyoak, K.J., Koh, K. & Nisbett, R.E. (1989). A theory of conditioning: Inductive learning within rule-based default hierarchies. *Psychological Review*, 96, 315-340.
- Hull, C.L. (1943). *Principles of behavior*. New York: Appleton Century Crofts.
- Kamin, L.J. (1968). Attention like processes in classical conditioning. In M.R. Jones (Eds.), *Miami symposium on the prediction of behavior: Aversive stimuli* (pp. 183-206). Coral Gables, FL: University of Miami Press.
- Rescorla, R.A. (1972). "Configural" conditioning in discrete-trial bar pressing. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 79, 307-317.
- Rescorla, R.A. (1988). Pavlovian conditioning, it's not what you think it is. *American Psychologist*, 43, 151-160.
- Rescorla, R.A. & Wagner, A.R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and non-reinforcement. In A.H. Black & W.F. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning II: Current research and theory* (pp. 64-99). New York: Appleton-Century Crofts.
- Rumelhart, D.E. & McClelland, J.L. (1986). *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition* (Vol. 1). Cambridge, MA: MIT Press.
- Shanks, D.R. (1985). Continuous monitoring of human contingency judgment across trials. *Memory & Cognition*, 13, 158-167.

Thorndike, E.L. (1931). Human learning. New York: Century.

Tolman, E.C. (1932). Purposive behavior in animals and men. New York: Appleton-Century.

Tolman, E.C. (1949). There is more than one kind of learning. Psychological Review, 56, 144-155.

## EXPERIMENTELLE FRAGEBOGENKONSTRUKTION: EIN PLÄDOYER FÜR DIE FACETTENANALYSE MIT VERÄNDERTEN VORZEICHEN

*Holz-Ebeling, Friederike*

### Experimentelle oder korrelative Psychologie?

Es gehört zu unserem selbstverständlichen Gedankengut, daß korrelative Zusammenhänge keine Aussagen über Ursache-Wirkungs-Beziehungen erlauben. Um Kausalaussagen treffen zu können, muß vielmehr (eigentlich) experimentell gearbeitet werden. Diese an sich korrekte Auffassung hat sich so fest in unseren Köpfen verankert, daß wir, wie ehemals Cronbach (1957), geneigt sind, Korrelationsanalysen und experimentelle Versuchsplanung als "zwei Paar Schuhe" zu betrachten, die nichts miteinander zu tun haben. Wir beschränken uns also - so die vereinfachte Sichtweise - entweder auf korrelative Betrachtungen, oder aber wir arbeiten experimentell, um auf die bloße Analyse von Korrelationen verzichten zu können. Im Gegensatz dazu soll im folgenden deutlich gemacht werden, daß es in der Psychologie einen häufig auftretenden Fall gibt, in dem man eigentlich experimentell arbeiten müßte, um Korrelationen näher analysieren zu dürfen.

In dem angesprochenen Fall wird nicht der Zusammenhang zwischen zwei Variablen als Kausalbeziehung gedeutet, sondern das Zustandekommen dieses Zusammenhangs mit der Existenz einer oder mehrerer weiterer Variablen erklärt. Also *nicht zentrale Tendenzen* (meistens durch Mittelwerte repräsentiert), sondern *Interdependenzen* bilden die abhängige "Variable". Nun gibt es in der Psychologie durchaus Forschungsansätze, in denen "offiziell" Kausalaussagen über Interdependenzen aufgestellt und (zumindest teilweise) mittels experimenteller Methoden überprüft werden; so etwa im Zusammenhang mit der Frage nach der Beziehung zwischen Einstellung und Verhalten (z.B. Bierhoff, 1984). Die Besonderheit des hier angesprochenen, weitaus häufigeren Falls besteht jedoch darin, daß Kausalaussagen über Interdependenzen implizit und scheinbar als solche unerkannt getroffen werden und deshalb die Notwendigkeit experimentellen Arbeitens nicht ersichtlich ist.

Bei der Messung von psychologischen Konstrukten ist es gang und gäbe, die Korrelation zwischen zwei Variablen (hier Items) auf die Existenz von in ihnen selbst enthaltenen Variablen (hier Aussagekomponenten dieser Items) zurückzuführen. Dies wird besonders dann augenscheinlich, wenn ein Konstrukt auf der Basis von Iteminterkorrelationen in Teilkonstrukte oder Dimensionen (technisch: Skalen oder Untertests) untergliedert wird. Es soll deshalb die Interpretation empirisch vorgenommener Konstruktendifferenzierungen als Ausgangspunkt der Überlegungen gewählt werden.