

## VOM BEHAVIORISMUS ZUM KONSTRUKTIVISMUS:

### Das Problem der Übertragbarkeit lernpsychologischer und -philosophischer Erkenntnisse in die Fremdsprachendidaktik

Haymo Mitschian

Wie immer bei Begriffen, die einerseits fest in der Alltagssprache verankert sind und andererseits als Fachtermini in verschiedenen Wissenschaftszweigen gebraucht werden, scheint eine exakte Bestimmung des damit Bezeichneten kaum noch möglich zu sein. Der Begriff "Lernen" fällt zweifelsohne in diese Kategorie. Der alltägliche Gebrauch des Terminus kommt ohne eine exakte Definition aus und verkräftet problemlos Widersprüchlichkeiten wie im Falle des "Verlernens": kann man etwas, was man tatsächlich gelernt hat, wieder verlernen, oder hat man alles, was man wieder verlernt, nicht richtig gelernt, weil man es eben wieder verlernt? Genau an dem Punkt, an dem festgelegt wird, wie lange und in welcher Qualität man Gelerntes abrufbereit hat bzw. haben sollte, liegen auch die Schwachstellen vieler wissenschaftlicher Definitionsversuche. Ebenfalls kennzeichnend für den Gebrauch des Begriffes sowohl in der Alltagssprache als auch häufig in fachlichen Zusammenhängen ist eine Vermischung bis hin zur Gleichsetzung von Lernen mit Lehren, von Holzkamp (1995, p. 481) als "Lehrlernkurzschluß" bezeichnet.

Von den expliziten Sprachlerntheorien aus der Psycholinguistik und der noch jungen Sprachlehr- und -lernforschung abgesehen, liefert die Lernpsychologie die Basis zur Bestimmung von Lernen. Hier wird Grundlagenforschung durchgeführt und deren Ergebnisse zu Theorien und Modellen verdichtet, die dann mehr oder weniger deutliche Hinweise auf Konsequenzen für das Lehrverhalten geben. Die Adaption psychologischer Forschungsergebnisse in die pädagogische Praxis hat sich jedoch in der Vergangenheit des öfteren als problematisch erwiesen. In der Regel fehlt den unter Laborbedingungen durchgeführten Experimenten der Lernpsychologie - und damit den daraus gezogenen Schlüssen - die Faktorenviefalt, mit der sich alle realen Lehr-Lernvorgänge unausweichlich konfrontiert sehen. Psychologische Forschungsmethoden zeichnen sich dadurch aus, daß in einer Anordnung alle Variablen bis auf die eine oder einige wenige, deren Veränderungen gemessen werden sollen, konstant gehalten oder eliminiert werden. Die vielen, punktuell relevanten Einzelergebnisse aus lernpsychologischen Experimenten werden von Zeit zu Zeit zusammengetragen und gegeneinander abgeglichen. Aus der Zusammenschau vieler solcher Einzelergebnisse lassen sich Lerntheorien entwickeln oder Aussagen zu grundlegenden Vorgängen beim Lernen treffen. Ob diese Abstrahierungen dann in einer nicht durch die Vorgaben der Wissenschaftsmethodik reglementierten Umgebung die Relevanz besitzen, die man von ihnen erwartet, ist jedoch keineswegs gewährleistet. Theorien der Lernpsychologie sollten deshalb zunächst als Ideengeber, als Bewertungsmaßstab oder als Leitlinie für praktische Forschungen dienen, und nicht als Beschreibungen absolut gesicherter Fakten genommen werden.

Weder die zuletzt genannten Einschränkungen noch die schlechten Erfahrungen mit der direkten Übertragung behavioristischer Lerntheorien in den 60er und 70er Jahren scheinen auszureichen, um Wiederholungen zu vermeiden. So gewinnt man in der gegenwärtigen Diskussion zur Didaktisierung der neuen Technologien den Eindruck, als sollte der Konstruktivismus den Behaviorismus ablösen, wobei

"[...] hier eine Bereitschaft vorhanden zu sein scheint, eine Lerntheorie (Behaviorismus) mit einer Metatheorie (Konstruktivismus) zu konfrontieren und außerdem die erstere als generell mangelhaft und zweiteere als die einzig glaubhafte Erklärung für studentisches Lernen hinzustellen" (OLTC: *Learning Concepts* 1996, p. 4<sup>1</sup>).

---

-2-

Daß beides in dieser Gegenüberstellung nicht zutrifft und sich eine derart pauschalierende Sichtweise auf die Praxis des Fremdsprachenlernens und -lehrens negativ auswirken kann, soll im folgenden durch eine Analyse einschlägiger Lerntheorien aus fremdsprachendidaktischer Sicht herausgestellt werden.

## 1. Potentiale und Grenzen des Behaviorismus

Vertreter konstruktivistischer Lerntheorien, aber auch andere Lerntheoretiker und einige -praktiker, setzten die Bezeichnungen *Behaviorismus* oder *behavioristisch* als Tabuwörter ein: Lehriansätze, Lernverfahren o.ä., die damit benannt werden (können), gelten allein dadurch als indiskutabel und werden pauschal diskreditiert. Davon betroffen sind viele Formen des wiederholenden Lernens, schnell als *Drill&Kill*-Methoden abgetan. Etwas anders verhält sich dies auf Seiten der mehr mit der Praxis des Fremdsprachenlernens in Kontakt stehenden Personen, in den Lehrbuchverlagen für Fremdsprachen zum Beispiel oder bei vielen Lehrenden. Obwohl sich auch dort kaum jemand zur behavioristischen Lerntheorie bekennen würde, wird der Wert kleinschrittiger Wiederholungsübungen mit anschließender Rückmeldung ohne weiteres anerkannt. Als Begründung wird u.a. herangezogen, daß die Lernenden auf diese Art und Weise üben wollen und subjektiv den Eindruck haben, erfolgreich damit zu sein. Auch im gegenwärtigen "Selbst-Boom" (Holzkamp 1995, p. 94) finden sich Elemente behavioristischen Lernens, wenn nämlich die autonom Lernenden selbst für die Lernanreize und Verstärkungen zu sorgen haben.

Davon abgesehen, daß nicht jede wiederholende Übung als behavioristisch abzustempeln ist, haben sich doch einige der über diese Lerntheorie vermittelten Lernverfahren etabliert. Vermittelt deshalb, weil der Behaviorismus nicht völlig neuartige Lernverfahren hervorgebracht, sondern in weiten Teilen bereits Bestehendes und häufig Genutztes in einen bestimmten, schematisierten Zusammenhang gesetzt hat. Zu den Grundsätzen, die trotz der allgemeinen Abkehr vom Behaviorismus zumindest in der Lehr-Lernpraxis ihren festen Platz haben, zählt die Notwendigkeit von Wiederholungen, von Verstärkungen durch entsprechende Rückmeldungen nach dem Prinzip der Kontiguität, also der örtlichen und zeitlichen Nähe von Reiz und Verstärkung, und die besondere Rolle der Lernmotivation.

Gescheitert ist der Behaviorismus auch nicht wegen seiner Aussagen zu einzelnen Lernverfahren, sondern durch seinen Anspruch, alle Formen des Lernens erklären und dadurch initiieren und steuern zu können. Dieses Scheitern verdeutlichen die Bemühungen im Zusammenhang des programmierten oder des kybernetischen Fremdsprachenlernens, wo versucht wurde, das Lernen einer Sprache in exakt definierte Schritte zu zerlegen und über den seriellen Nachvollzug der Einzelschritte am Ende zu einer umfangreichen Beherrschung der Zielsprache zu gelangen (Mitschian 1999, p. 19ff.). Wie alle anderen psychologischen

Lerntheorien stellt auch der behavioristische Theorienkomplex nur ein Modell dar, das einen Teil der beim Lernen stattfindenden Vorgänge zutreffend beschreibt, für andere jedoch nicht relevant ist, sich dort dann sogar als störend oder absolut verhindernd erweisen kann.

---

-3-

Für die Praxis heißt dies, daß kleinschrittige, wiederholende Übungen überall da eingesetzt werden können, wo das Lernmaterial in Form einzelner Punkte vorliegt, also nicht erst durch mehr oder weniger begründbare Eingriffe von außen in kleine Teile zerlegt werden muß, und wo es in seinem Bedeutungsgehalt einen gewissen Grad von Arbitrarität aufweist, die eine primär kognitive Verarbeitung erschwert. Unter der Voraussetzung, daß man dem Lernen von Vokabeln nicht generell allen Nutzen für das Fremdsprachenlernen abspricht, weist dieser Lerngegenstand die genannten Voraussetzungen auf. Die Lernaufgabe bezieht sich auf relativ kleine Lerneinheiten, und dies auch dann, wenn die Vokabeln nicht isoliert in Wortgleichungen präsentiert werden, sondern wenn geläufige Kontexte oder andere Verwendungshilfen an das Einzelwort geknüpft werden. Andererseits ist die Zuordnung zwischen der lautlichen und der inhaltlichen Seite eines sprachlichen Zeichens immer arbiträr, das heißt, sie läßt sich meist sprachhistorisch als sinnvoll oder zwangsläufig entstanden erklären, bei einer synchronen Betrachtungsweise, die bei Sprachlernenden die Regel darstellt, werden diese Zusammenhänge jedoch nicht erkennbar, und die Verbindung zwischen Laut und Bedeutung scheint zufällig und damit unerklärbar zu sein. Weshalb der Gegenstand *Tisch* im Deutschen so bezeichnet wird, im Englischen mit *table*, im Chinesischen mit *zhuozi* und in anderen Sprachen wieder anders, läßt sich sprachhistorisch herleiten, für Sprachlernende jedoch nicht mit einem vertretbaren Erklärungsaufwand rational nachvollziehbar begründen.

Die Probleme des behavioristischen Lernmodells erschließen sich, wenn man sich die einschlägige Definition des Lernens ansieht. Aus behavioristischer Sicht versteht man unter Lernen "jede überdauernde Verhaltensänderung, die durch Übung oder Beobachtung entstanden ist; diese Verhaltensänderung darf jedoch nicht durch Reifung, Ermüdung, Drogeneinfluß oder ähnliches entstanden sein" (Bredenkamp 1974, p. 609). Die kritischen Punkte in dieser Bestimmung liegen in der Sequenz "überdauernde Verhaltensänderung". Mit "überdauernd" wird der Zeitraum angedeutet, in dem ein Lernergebnis abrufbereit sein muß, damit der Lernvorgang selbst als erfolgreich bewertet werden kann. Wie lange dieser Zeitraum sein muß, wird an keiner Stelle befriedigend bestimmt. Wichtiger noch ist die Heranziehung der Veränderung im Verhalten zur Bestimmung des Lernens, von der sich auch die Bezeichnung für die Lerntheorie ableitet. Davon ausgehend, daß der Vorgang des Lernens nicht unmittelbar beobachtet werden kann, muß er aus den Verhaltensveränderungen, die er bewirkt, erschlossen werden. Der Grad der Beobachtbarkeit kognitiver Vorgänge hängt stark vom zur Verfügung stehenden Instrumentarium ab. Trotz einiger Fortschritte, die zwischenzeitlich auf diesem Gebiet erreicht wurden, werden Lernvorgänge immer noch eher erschlossen, mit Hilfe von Modellen nachvollzogen oder theoretisch abgeleitet, kaum jedoch direkt beobachtet. Die bemerkenswerten Ergebnisse der neurophysiologischen Forschung lokalisieren Lernvorgänge im Gehirn, sagen jedoch kaum etwas zu deren Qualität aus (z.B. Götze 1997). Lerntheorien basieren deshalb weiterhin auf der Interpretation von beobachtbaren Veränderungen und nicht auf der unmittelbaren Betrachtung des Lernens selbst.

Wie die oben erwähnte Definition zeigt, setzt der Behaviorismus den beobachtbaren Nachweis für stattgefundenes Lernen gleich mit dem Lernen selbst. Diese Gleichsetzung wurde aus der Interpretation beobachteten Lernverhaltens bei Tieren gezogen und auf menschliches Lernen übertragen. Für Menschen gilt jedoch, daß sie etwas lernen können, trotzdem aber den Nachweis dafür aus irgendwelchen Gründen unterlassen. Bandura, ein Vertreter der sozial-kognitiven Lerntheorie, erklärt Differenzen zwischen Erwerb und Ausführung damit, daß Menschen nicht alles in die Tat umsetzen, was sie lernen (1979, p. 37). Er geht weiter davon aus, daß Verstärkungen im behavioristischen Verständnis nur für die Ausführung, nicht aber für den Erwerb von Verhaltensmöglichkeiten relevant sind. Andererseits gibt es auch Hinweise darauf, daß die Effizienz der Verstärkungen von der Art der Lernaufgabe abhängig zu sein scheint (McGraw 1978, p. 57, zit. n. Holzkamp 1995, p. 73): Je "aversiver" bzw. "algorithmisch" festgelegter eine Aufgabe ist, um so stärker sei die begünstigende Wirkung, je "attraktiver" bzw. "heuristisch" offener die Aufgabe, um so stärker die behindernde Wirkung äußerer Belohnungen.

---

-4-

Die Adaption der behavioristischen Lerntheorie in die Lernpraxis im allgemeinen und in die Fremdsprachendidaktik vermittelt durch die Audiolinguale bzw. Audiovisuelle Methode im besonderen ist deshalb ein interessantes Beispiel für die Übertragung psychologischer Forschungsergebnisse in die Lernpraxis, weil inzwischen durch weitere Forschungen die Grundlagen dieser Theorie erschüttert wurden. So zeigte sich in weiterführenden Experimenten, daß den Versuchstieren ankonditioniertes Verhalten relativ wenig "überdauernd" war und es statt dessen vom natürlichen Verhalten der Tiere bald wieder verdrängt wurde. Der Vorwurf an den Behaviorismus, unzulässigerweise Gesetze tierischen Verhaltens auf Menschen zu übertragen, muß dadurch in einem anderen Licht gesehen werden. Diese nachträglich erhaltenen Befunde können als weitere Belege dafür genommen werden, daß eine isolierende Beschäftigung mit dem Forschungsgegenstand "Lernen", die auf die Faktorenviefalt, bedingt durch den Lerngegenstand selbst mit seinen vielfältigen Verknüpfungsmöglichkeiten, der Beeinflussung durch die Lernumgebung, durch Zeitfaktoren und durch Faktoren in den Lernenden selbst (s.u.), keine oder zu wenig Rücksicht nimmt, zu keinen haltbaren Ergebnissen führt. Ohne Berücksichtigung dieser Faktoren ist aber auch keine eindeutige Falsifizierung möglich.

Als eine umfassende, das Lernen einer Fremdsprache erklärende Theorie wird der Behaviorismus von niemandem mehr vertreten. Was sich noch findet, sind die genannten Prinzipien, die vielfach modifiziert und relativiert durch Beobachtungen wie die von McGraw in einer veränderten Form abgesichert werden. Schon frühzeitig wurden auch Hierarchien des Lernens aufgestellt, die von einfachen zu komplexen Lerntätigkeiten aufsteigen, wobei behavioristische Lernverfahren den grundlegenden, einfachen zugeordnet wurden. Einer der wichtigsten Vertreter dieser Hierarchisierungen ist Robert Gagné (1973), der eine achtstufige Lerntypenhierarchie entwickelte. Auf der untersten Stufe stehen bei ihm die behavioristischen Lerntypen *Signallernen* (klassisches Konditionieren), *Reiz-Reaktionslernen* (instrumentelle Konditionierung) und *Kettenbildung* (Assoziationslernen), gefolgt von *Diskriminationslernen*, *Begriffslernen*, *Regellernen* und als höchste Stufe das *Problemlösen*. Diese Anordnung erlaubt es also, bei unterschiedlichen Lernaufgaben auf unterschiedliche Lerntheorien zurückzugreifen und das gewählte Lehr-Lernverhalten damit zu begründen.

Kritisiert wird an diesen Zuordnungen, daß sie den Eindruck vermitteln, als könne mit Hilfe der verschiedenen Lerntheorien das Lernen insgesamt vollständig erklärt werden, als würden sich die Lerntheorien gegenseitig ergänzen und müßten nur in der jeweils passenden Situation zum Einsatz kommen, um garantiert erfolgreich zu sein (Holzkamp 1995, p. 178):

"Damit wird die Möglichkeit einer Zuständigkeitsabgrenzung verschiedener Lerntheorien vorgetäuscht, womit sich etwa Vertreter bestimmter Lernkonzepte qua Unzuständigkeit um die anderen Konzepte nicht kümmern müßten und der Chronist dazu berechtigt wäre, wenn er von einer Lernform redet, über die anderen zu schweigen: Eine solche Stillstellung von Kontroversen ist eine Spielart jener eklektizistischen Lösungen, wie sie heute in der traditionellen Psychologie als Heilmittel gegen all ihre Widersprüchlichkeiten und Begriffslosigkeiten verbreitet sind."

---

-5-

Eine andere Form der Hierarchisierung besteht in einer ontogenetischen Reihung, also einer individualgeschichtlichen Anordnung, die zuerst erworbene "Grundformen" des Lernens unterscheidet, und darauf aufbauend dann "höhere Lernarten" als Komplizierungen, Verinnerlichungen o.ä. des Vorhandenen herausstellt. Vertreter dieser Ansicht sind - mit unterschiedlicher Ausrichtung - Vygotski (1971) oder Galperin (1967). Doch auch diese Versuche bleiben innerhalb der Lernpsychologie nicht unkritisiert, zum Beispiel weil dadurch die Hilfestellungen durch andere Personen nicht widerspruchsfrei zu erklären sind (s. Holzkamp 1995, p. 179).

Die psychologische Fachdiskussion soll hier nicht wiederholt werden. Zweck der Ausführungen zum behavioristischen Lernen und den Versuchen, Teile davon trotz erwiesener Schwächen der Theorie zu rechtfertigen, war es, diejenigen Kritiken abzuwehren, die ihr keinerlei Relevanz mehr zusprechen. So lange "Widersprüchlichkeiten und Begriffslosigkeiten" in der Lernpsychologie verbreitet sind, so lange kann auch keine Theorie - oder Metatheorie wie der Konstruktivismus - dazu herangezogen werden, um andere Lernansätze vollständig auszuschließen. Der Stand der Dinge ist, daß "alle Theorien oder Erklärungen des Lernens, seien sie psychometrisch, humanistisch oder behavioristisch, dazu beitragen, bestimmte Arten des Lernens zu verstehen, daß aber auch jede Theorie Beschränkungen enthält, da sie sich auf eine begrenzte Zahl von Lernsituationen bezieht und oft nur auf einer begrenzten Datenbasis beruht" (OLTC *Learning Concepts* 1996, 15<sup>2</sup>).

## 2. Kognitivistische Modelle

Die "kognitive Wende", die nach und nach den gesamten Bereich des Lernens erfassen sollte, setzte innerhalb der Lernpsychologie gegen Ende der 50er Jahre ein und hatte sich dort bis zum Ende des nächsten Jahrzehnts etabliert. In der Fremdsprachendidaktik hinterließ dieser Umschwung erst nach 1980 deutliche Spuren. Zunächst verbirgt sich hinter diesem Terminus nur ein Richtungsstreit zweier psychologischer Schulen, die sich nicht einmal unbedingt gegenseitig ausschließen. Sie betrachten ihren Forschungsgegenstand, das Lernen, lediglich an verschiedenen Stellen. Die Theorien des Reiz-Reaktionslernens hatten die traditionelle,



kognitiv-orientierte Psychologie in den Hintergrund gedrängt, unter anderem durch den Anspruch, mit streng (natur-)wissenschaftlichen Methoden zu arbeiten und von daher zu abgesicherten Ergebnissen zu gelangen. In den 60er Jahren gewann die Kognitionsrichtung wieder an Boden und machte das methodische Defizit wett, indem sie sich an die gerade entstehenden Computerwissenschaften - die Informatik, die Forschung zur Künstlichen Intelligenz und auch an die Kybernetik - anlehnte und Erfahrungen und Konzepte der technischen Informationsverarbeitung zur Modellbildung für menschliche Verarbeitungsvorgänge nutzte.

Während der Behaviorismus als Ansatzpunkt die Lerntätigkeit hatte, also das, was Lernende erkennbar tun, konzentrierte sich der Kognitivismus auf die beim Lernen intern, im Gehirn ablaufenden Prozesse der Informationsverarbeitung, mithin genau den Teil, den die Reiz-Reaktionstheoretiker in die Black Box verbannt und wegen der Nicht-Beobachtbarkeit als wissenschaftlich nicht erfaßbar ausgeblendet hatten. Konsequenterweise sieht der Kognitivismus Lernen als ein Problem des Aufnehmens, Behaltens und Erinnerns von Wissen, oder abgestimmt auf Spracherwerbsprozesse (Norman 1982, nach Wolff 1990, 611f.) als einen komplexen Prozeß der Informationsverarbeitung, der über die Stufen Verstehen - Behalten - Automatisieren verläuft, und versucht, dies mit Aussagen zu Aufbau und Funktion des menschlichen Gedächtnisses zu klären.

---

-6-

## 2.1 Das Drei-Speicher-Modell

Ein wesentliches Konzept des Kognitivismus ist das Drei-Speicher-Modell, trotz vielfältiger Modifizierungen, die im Laufe der Modellweiterentwicklung daran vorgenommen wurden. Die drei Informationsspeicher sind das Ultrakurzzeitgedächtnis oder sensorische Register, das Kurzzeit- oder Arbeitsgedächtnis und das Langzeitgedächtnis, das als "eigentliches" Gedächtnis gilt, weil erst hier das Wissen dauerhaft gespeichert wird. Probleme entstehen im Langzeitgedächtnis weniger mit der "Haltbarkeit" des Wissens, sondern durch Mängel in den Abrufprozessen, also dem Wiederfinden von Informationen. Einmal verankertes Wissen bleibt - von organischen Veränderungen des Gehirns abgesehen - dauerhaft vorhanden, kann aber wegen einer ungünstigen Art der Verankerung nur erschwert oder überhaupt nicht mehr zugänglich sein. Die Prozesse des Lernens finden im Kurzzeitgedächtnis statt, wo einkommende Informationen zur Speicherung ausgewählt und dann so aufbereitet werden, damit sie im Langzeitgedächtnis vielfältig und solide an bereits dauerhaft vorhandenes Wissen angeknüpft werden können, wodurch sie selbst dauerhaft werden. Beim sensorischen Register bleibt fraglich, ob es sich dabei überhaupt um ein Gedächtnis, also ein Speichermedium, oder nur um ein Organ zur Informationsaufnahme handelt.

Zur Unterscheidung der drei Speicher werden die Zeitspannen der Informationspräsentation und ihre Kapazitäten herangezogen, wobei die Angaben großen Schwankungen unterliegen. Im Ultrakurzzeitgedächtnis liegt die Behaltensdauer zwischen wenigen Sekundenbruchteilen bis 2 Sekunden, im Kurzzeitgedächtnis reicht die Bandbreite von 5 Sekunden bis hin zu 20 Minuten, während für das Langzeitgedächtnis weder eine zeitliche noch eine kapazitive Begrenzung existiert. Das sensorische Register nimmt alle wahrnehmbaren Informationen aufmerksamkeitsunabhängig auf. Das Kurzzeitgedächtnis wählt daraus einen kleinen Teil zur

Weiterbearbeitung aus, die vielzitierten  $7 \pm 2$  Items pro Zeiteinheit beispielsweise (s.u.).

Zu den Vorgängen der Lernsteuerung im Kurzzeitgedächtnis zählt die Art der Aufmerksamkeitssteuerung, wodurch organische Reize erst zu Informationen werden, die nur als solche ins Langzeitgedächtnis gelangen. Dies erfolgt durch "aktive Kontrollprozesse wie Wiederholen, Memorieren und andere Behaltensstrategien," die vermutlich verbal ablaufen (Holzkamp 1995, p. 123). Bestimmende Größen auf dieser Verarbeitungsstufe sind Aufmerksamkeit, Strategien, Ziele und Intentionen, wobei weitgehend ungeklärt ist, inwieweit hier automatische, unbewußte Mechanismen zum Einsatz kommen, oder ob die Operationen bewußt vollzogen werden. Ein Großteil der kognitiven Forschung bezieht sich auf diesen Teil der Informationsverarbeitungen und brachte Hinweise auf helfende und störende Faktoren wie retro- oder proaktive Hemmungen durch ähnliche Informationen, auf die Bildung von Chunks oder anderen Klustern zur Reduzierung der Informationsmenge, oder auf die Aktivierung von Vorwissen in Form von Schemata oder Skripts zur gezielten Auswahl (vgl. Klatzky 1980).

Diese Ausdifferenzierungen bei den Verarbeitungsprozessen zeigte jedoch auch Widersprüchlichkeiten oder Unvereinbarkeiten auf, die wiederum zu Anpassungen des Gesamtmodells führten. Zu wichtigen, auch über die fachwissenschaftlichen Grenzen hinweg einflußreichen Modifikationen zählt das Konzept der Verarbeitungsebenen und der Verarbeitungstiefe ( Craik/Lockhart 1972). Dieses Modell wendet sich gegen Vorstellungen, das Gedächtnis sei ein aus mehreren Teilen bestehendes System, "ein Ding im Kopf" (Holzkamp 1995, p. 130), und macht den Zustand der mentalen Informationspräsentation von Stand und Qualität der jeweiligen Verarbeitung abhängig. Das Gedächtnis wird dadurch zu einem "Prozeß des Sich-Erinnerns, der von der jeweiligen aktuellen Reizsituation, der Kontextinformation und dem verfügbaren Vorwissen geleitet wird" (ebd.).

---

-7-

Interessant an dem Ansatz der Verarbeitungsebenen ist die Funktionsbestimmung der Wiederholung, die er anbietet. Wie im Dreispeichermodell läuft die an erster Stelle stehende sensorische Verarbeitung ohne Aufmerksamkeit ab, während die Kodierung der Informationen auf allen nachfolgenden Verarbeitungsstufen an Aufmerksamkeit gebunden ist. Eine semantische, sinnbezogene Kodierung kommt durch eine spezifische, intensivierete Aufmerksamkeitszentrierung auf die Inhalte zustande und ist erst nach einer erfolgreichen Bearbeitung nicht mehr vom Bewußtgemachtwerden abhängig. Die Information ist durch die Art der Verarbeitung auf eine andere Ebene gebracht worden, und zwar von der perzeptiven auf die semantische. Daraus kann auf den Effekt der Wiederholung für die Behaltensleistung geschlossen werden, daß ein memorierendes Wiederholen, das auf der gleichen, nämlich der perzeptiven Ebene verbleibt, kaum zur Verbesserung des Behaltens beiträgt. Wird dagegen durch eine intensivierete Analyse und Verarbeitung der Übergang zur semantischen Ebene erreicht, steigert sich die Behaltensdauer. Die positiven Effekte des Wiederholens entstehen also nicht dadurch, daß durch anhaltendes Ablaufen gleicher Wege tiefe Gedächtnisspuren hinterlassen werden, sondern daß in dem Zeitraum, in dem die Aufmerksamkeit durch das Wiederholen länger auf ein bestimmtes Material konzentriert ist, eine verstärkte Analyse durchgeführt wird, die den Zugang zur höheren Speicherebene eröffnet.

Durch weitere experimentelle und theoretische Befunde geriet der Ansatz der

Verarbeitungsebenen unter schwerwiegende Kritik. Die Begrifflichkeit wurde als zu vage und teilweise zirkulär angegriffen, Widersprüche wurden aufgezeigt und die weitgehende Übereinstimmung mit dem Drei-Speicher-Modell festgestellt, da im Prinzip nur drei Verarbeitungsebenen deutlich voneinander unterscheidbar waren (vgl. Holzkamp 1995, p. 131). Auch die Annahmen zum Effekt der Wiederholung konnten nicht bestätigt werden. Versuche ergaben, daß selbst auf einer Ebene verbleibende Wiederholungen zu einem Lerneffekt führen, wobei generell die Bewertung der Nützlichkeit des Lernverfahrens von der Art des durchgeführten Gedächtnistests abhängig war. Das heißt, gemessen und bewertet wurde nur das, worauf das jeweilige Testverfahren abgestimmt war, nämlich bestimmte formalisierte Kriterien, nicht jedoch eine objektiv als Lernerfolg einzuordnende Variable. Daran wird erneut deutlich, daß Gedächtnismodelle keine Beschreibungen der tatsächlichen Verhältnisse darstellen, sondern Hilfsmittel der Forschung sind, um Klassifikationen vorzunehmen, empirische Daten auszuwerten und "neue Forschungsfragen und neue Antworten auf alte Fragen" (Bower/Hilgard 1984, p. 257) zu finden.

## 2.2 Episodisches und semantisches Gedächtnis

Unter diesem Blickwinkel ist auch die Ausdifferenzierung in ein episodisches und ein semantisches Gedächtnis, größtenteils zur näheren Bestimmung des Langzeitgedächtnisses, zu sehen (Bower/Hilgard 1984, p. 259):

"Obwohl die Unterscheidung episodisch-semantisch weit herum anerkannt ist, scheint die Popularität dieser Unterscheidung mehr auf ihrer intuitiven Attraktivität zu beruhen, als auf soliden Befunden hinsichtlich unterschiedlicher Gedächtnisfunktionen oder Prozesse."

Die beiden Gedächtnistypen sind dazu geeignet, bestimmte Ergebnisse der Gedächtnisforschung widerspruchsfrei zu interpretieren, andere hingegen nicht.

Nach Tulving (1972) speichert das episodische Gedächtnis zeitliche und raum-zeitliche Angaben und ordnet sie mit einem autobiographischen Bezug dem vorhandenen Wissen ein, wobei die dadurch mit aufgenommenen Angaben für die Inhalte der gespeicherten Informationen nicht relevant sein müssen. Beispielsweise kann beim Lernen von Wörtern aus einer Wortliste die Stellung des Wortes innerhalb dieser Liste miterinnert werden, die Nachbarschaft zu anderen Einträgen, die Position auf der Seite, auf der die Liste geschrieben ist, weiterhin die Situation des Lernenden, an welchem Ort und zu welcher Zeit der Lernvorgang stattgefunden hat, bis hin zu Stimmungen, Geräuschen oder Gerüchen, die während des Lernens wahrnehmbar waren. In der Sprachlernmethodik wird diese Art der Speicherung genutzt, wenn zu lernende Vokabeln stets zusammen mit für ihren Gebrauch wesentlichen Zusatzangaben präsentiert werden, im Deutschen etwa Substantive mit dem dazugehörigen Artikel, oder die verschiedenen Formen unregelmäßiger Verben. Die räumliche Nähe im Lernmaterial soll die Kapazitäten des episodischen Gedächtnisses nutzen und beim Wiedererinnern des Wortes auch das beim Lernen vorhandene Umfeld reaktivieren. Darüber hinaus läßt sich die Aufnahme von Informationen ins episodische Gedächtnis kaum steuern; größtenteils scheinen die entsprechenden Prozesse unbewußt abzulaufen.



Wenn fremdsprachliche Wörter in authentischen Situationen gelernt werden, dann legt es das Konzept des episodischen Gedächtnisses nahe, daß diese Wörter in ähnlichen Situationen besser erinnert werden können als etwa in einer reinen Lernsituation - *im Arbeitszimmer am Schreibtisch* - eingeprägte Vokabeln, da dann die Einträge im episodischen Gedächtnis Parallelen oder andere Aktivierungspunkte zu tatsächlichen Verwendungssituationen aufweisen. Die Vorteile des Lernens in authentischen Umgebungen ließen sich auf diese Weise kognitiv erklären. Die geringe Steuerbarkeit der Datenspeicherung - der Lernende hat kaum Einfluß darauf, welche der zusätzlichen Merkmale der Lernumgebung mit abgespeichert werden - und die relative Einmaligkeit der Aufnahmesituation durch die autobiographische Einordnung - kein Erlebnis gleicht vollständig einem anderen - schwächen die Überzeugungskraft dieser Erklärung wieder ab. Der autobiographische Bezug zeigt sich beispielsweise darin, daß beim Wiedererkennen einer gelernten Vokabel Ort und Zeitpunkt des Lernvorgangs - *auf der Zugfahrt am Freitag Nachmittag* - erinnert werden, unter Umständen aber der Bedeutungsgehalt des Wortes nicht mehr rekonstruiert werden kann.

Denn der Sinngehalt des Wortes, "das organisierte Wissen einer Person über Wörter und andere Symbole, deren Bedeutung und Referenten, über Relationen zwischen Symbolen, über Regeln und Konzepte" (Bredenkamp/Wippich 1972, II p. 14) wird getrennt davon im semantischen Gedächtnis gespeichert. Durch die vielfältigen Verbindungen in der vorhandenen Wissensstruktur können dort sogar Kenntnisse aktiviert werden, die über die aufgenommenen Informationen hinausgehen. Wird die Zeichenfolge *table* für das deutsche Wort *Tisch* gelernt, könnte gegebenenfalls die Aussprache des Wortes über bereits vorhandene Informationen zu den Regeln der Schriftzeichen-Laut-Zuordnung im Englischen erschlossen werden, ohne daß die Aussprache explizit gelernt wird. Auch das gesamte Wissen, was ein Tisch ist, wie er normalerweise aussieht, wozu man ihn braucht etc., stellt das semantische Gedächtnis zur Verfügung, wobei dadurch beim Fremdsprachenerwerb auch unerwünschte Interferenzen auftreten können. Ob das Möbelstück *Tisch* im englischen Sprachraum genau dieselben Funktionen erfüllt wie im deutschen, müßte durch Erfahrungen geklärt werden; bestimmte Verwendungsweisen des Wortes, z.B. "zu Tisch", sind auf keinen Fall übertragbar.

---

-9-

Da im episodischen Gedächtnis singuläre Daten gespeichert werden, im semantischen dagegen universell nutzbare, müßten Fremdsprachenlernmethoden vor allem auf die Aufnahme von Informationen in das semantische Gedächtnis abzielen. Die Einträge hier sind unabdingbar für sprachliches Handeln in der Zielsprache, während die Informationen im episodischen Gedächtnis zum Teil nur temporäre Hilfsfunktionen übernehmen. Durch die Verbindung mit für die reale Sprachverwendung negativ beeinflussenden Informationen könnten episodische Daten sich sogar als Störfaktoren auswirken. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn die Verwendbarkeit eines sprachlichen Ausdrucks zu stark an die bekannte Situation gekoppelt wird und deshalb eine durchaus mögliche Anwendung in einem davon abweichenden Kontext unterbleibt. Andererseits bietet die Annahme, daß jede Informationsaktivierung im semantischen Speicher einen Eintrag im episodischen bewirkt, einen Ansatzpunkt, um die Wirksamkeit vieler kommunikativer Lernverfahren zu erklären. Diese Einträge stellen nach und nach die Erfahrungen und das Kontextwissen zur Verfügung, die für eine gekonnte Sprachverwendung benötigt werden.

Die Schwächen des Modells liegen neben anderen (vgl. Bower/Hilgard 1984, p. 265ff.) in ungeklärten Fragen zur Art der Wissensorganisation im semantischen Gedächtnis. Die Annahmen reichen von einfachen hierarchischen Anordnung über komplexe Netzwerke mit unterschiedlichen Ebenen und verschiedenen Arten der Präsentation, über das Abspeichern von Schemata oder Skripts bis hin zu Dämonen (vgl. Klatzky 1980, p. 58), die beim Wiederfinden von Informationen behilflich sind. Viele der Annahmen erklären Teilfunktionen des Gedächtnisses, lassen sich aber nicht widerspruchsfrei zu einem Modell vereinheitlichen. Dadurch ist es zur Begründung fremdsprachlichen Lernhandelns nur mit Einschränkungen tauglich.

### 2.3 Propositionales/deklaratives und prozedurales Gedächtnis

Einer weiteren Art der Gedächtnistypisierung fällt wegen ihrer Bezugspunkte zur Linguistik für das Sprachenlernen eine hervorgehobene Bedeutung zu. Die Auseinandersetzung mit semantischen Zusammenhängen und Strukturen führte zu einer Annäherung zwischen der Kognitionsforschung und der Linguistik, namentlich in den Forschungsrichtungen der Psycholinguistik sowie der Kognitiven Linguistik. Die Unterscheidung von Lexik auf der einen und Grammatik, später dann auch der Pragmatik auf der anderen Seite, griffen Cohen/Squire (1980) auf, um entsprechende Gedächtnistypen zu hypothetisieren, ein propositionales, aussagebezogenes Gedächtnis (*knowing that*) sowie ein prozedurales, verfahrenbezogenes (*knowing how*). Alle bisherigen Gedächtnisarten konnten in diesem Ansatz im propositionalen Gedächtnis zusammengeführt werden, so auch von Tulving (1985), der sein früheres Modell modifizierte und das episodische und das semantische Gedächtnis zum deklarativen Gedächtnis zusammenfaßte und diesem das prozedurale gegenüberstellte. Während das propositionale bzw. deklarative Gedächtnis das gesamte Weltwissen auf allen Verarbeitungsstufen von der Kurz- zur Langzeitspeicherung enthält, nimmt das prozedurale Gedächtnis das Wissen um die Verwendung der Kenntnisse auf, das nur zum Teil bewußt eingesetzt wird. Die Automatismen, die es dem versierten Sprecher einer Sprache ermöglichen, verständliche, regelgerechte Sätze zu produzieren, ohne sich auf Grammatik oder Wortwahl konzentrieren zu müssen, wären deshalb hier anzusiedeln.

---

-10-

Das Modell bietet Erklärungen dafür an, weshalb Kenntnisse in Grammatik und Lexik nicht ausreichen, um eine Sprache tatsächlich zu beherrschen. Wenn sprachliches Wissen im deklarativen Speicher vorhanden ist, die entsprechenden prozeduralen Informationen jedoch nicht zur Verfügung stehen, kann es eben nicht wie Sprache benutzt werden. Andererseits wird die Fähigkeit, aus bekanntem Sprachmaterial immer neue, größtenteils einmalige Äußerungen bilden zu können, durch diese Gedächtnisaufteilung transparent. Da das Sprachmaterial und die Regeln seiner Verwendung unabhängig voneinander gespeichert sind, entsteht durch die freie Kombinierbarkeit ein nahezu unbegrenzter Ausdrucksspielraum.

Die Rückschlüsse auf das Fremdsprachenlernen sind ebenfalls weitreichend. Wenn die Regeln der Sprachverwendung auf eine völlig andere Art gespeichert werden als alles übrige, dann müßten sie auch unterschiedlich gelernt werden. Das Wissen über grammatische Regeln, genauer gesagt, ihre Beschreibungen, landet beim Lernen durch Bewußtmachung im deklarativen Gedächtnis, wo es für die Sprachverwendung weitgehend nutzlos ist. Statt dessen

müßte grammatisches Wissen durch geeignete Lernverfahren in das prozedurale Gedächtnis geleitet werden. Da es in ein nicht durch bewußte Steuerung genutztes Gedächtnis gelangen soll, liegt es nahe, daß Grammatik nicht explizit vermittelt, sondern eher beiläufig erworben werden sollte. Ähnliches gilt für die Verwendung von Wörtern und allen anderen pragmatischen Aspekten des Spracheinsatzes.

Bei diesen Übertragungsversuchen ist Vorsicht geboten. Schließlich liegen die Wurzeln des Modells in Erkenntnissen, Theorien und Hypothesen aus der Sprachwissenschaft, weshalb die Anwendbarkeit auf sprachliches Lernen sich auch als Zeichen eines zirkulären Begründungszusammenhangs interpretieren ließe. Wie bei allen Unterscheidungen von Gedächtnistypen liegt beim Ansatz von Cohen/Squire ein Problem in der hinreichenden Abgrenzung der Typen zueinander: Wo liegen genau die Grenzen zwischen *dem Wissen, daß* und *dem Wissen, wie*? Beispielsweise kann die Bedeutung einer Vokabel nie ganz unabhängig von ihrer Verwendung oder erst in einem konkreten Verwendungskontext bestimmt werden. Dann müßte also prozedurales Wissen als deklaratives zur Verfügung stehen. Offen bleibt auch, wie prozedurales Wissen gezielt als solches erworben werden kann.

Die Schwierigkeiten verdeutlicht ein Versuch Dieter Wolffs (1990), die "Bedeutung des prozeduralen Wissens bei Verstehens- und Lernprozessen im schulischen Fremdsprachenunterricht" - so der Titel seines Aufsatzes - zu klären. Um das kognitive Speichermodell auf die Ebene konkreter Spracherwerbsprozesse anwenden zu können, muß Wolff zunächst eine Reihe zusätzlicher Differenzierungen einführen (ebd., 614-616). Zum ersten ist dies die Unterscheidung zwischen einem deklarativen und prozeduralen Weltwissen sowie die zwischen einem deklarativen und prozeduralen Sprachwissen. Der "Wortschatz (d.h. die Wortformen und ihre Bedeutungen) eines Sprechers/Hörers" gehören dabei zum deklarativen Sprachwissen, "das Wissen über Fakten der uns umgebenden Wirklichkeit zum deklarativen Weltwissen." "Prozedurales Weltwissen ist Wissen darüber, wie man sich in der umgebenden Wirklichkeit angemessen verhält," während prozedurales Sprachwissen beinhaltet, "wie man Sprache verarbeitet oder produziert": "Das deklarative Sprachwissen entspricht also dem, was [...] allgemein als Sprachwissen bezeichnet wurde, das prozedurale Sprachwissen ist die Grundlage des Sprachkönnens." Dann konstatiert er niederrangige ("Dekodierung von Lauten, Buchstaben, Bedeutungszuordnungen") und höherrangige ("Bestimmung der Textsorte, Aufruf deklarativen Weltwissens") Verarbeitungsprozesse sowie implizites und explizites Wissen, wobei "sowohl das deklarative wie das prozedurale Sprachwissen des muttersprachlichen Sprachverarbeiters [...] zu großen Teilen implizites Wissen" ist, während das deklarative wie das prozedurale Weltwissen "in höherem Maße explizites Wissen." Schließlich wird das Ganze noch überlagert von jeweils unterschiedlichem deklarativen und prozeduralen Sprachwissen in Mutter- und Fremdsprache bzw. Fremdsprachen.

Das Zusammenspiel dieser Größen und Prozesse ist nicht nur in dieser Beschreibung verwirrend. Selbst Wolff gelingt es nicht mehr, alle seine Differenzierungen in ein in sich geschlossenes Modell aufzunehmen. In einer Graphik, die eine "vereinfachte Darstellung des Sprachverarbeitungsprozesses" enthalten soll, stehen nicht nur Weltwissen und sprachliches Wissen völlig unverbunden nebeneinander, was kaum zu belegen sein dürfte. Es fehlen

darüber hinaus die Zuteilung zum expliziten und impliziten Wissen, und vor allem die Unterscheidung zwischen muttersprachlichem und fremdsprachlichem Wissen mit den Beziehungen dieser Wissenssegmente zueinander.

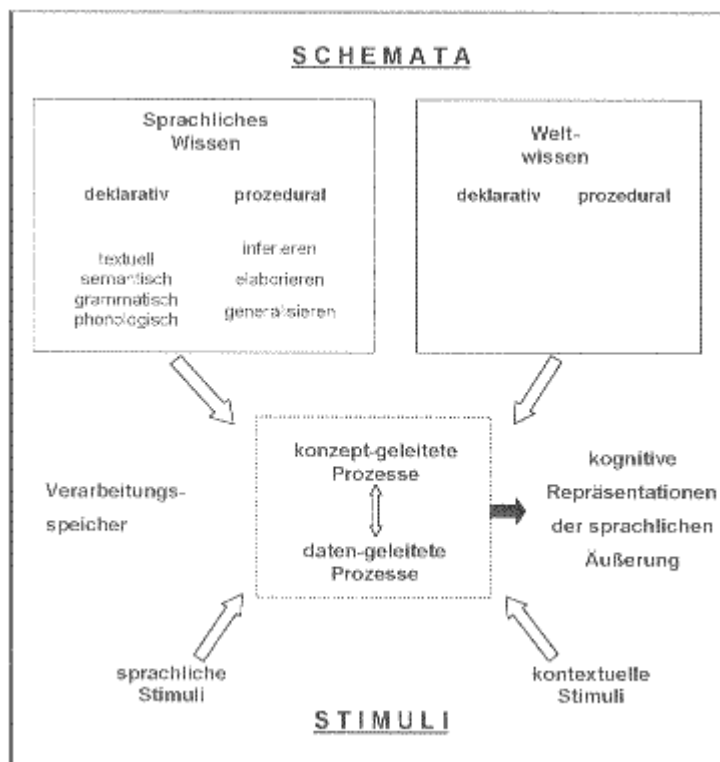


Abb. 1: Darstellung kognitiver Sprachverarbeitungsprozesse nach Wolff 1990, p. 616

Denn das Kernproblem des schulischen Fremdsprachenlernens sieht Wolff in den Diskrepanzen zwischen Sprachwissen und Sprachkönnen, verursacht durch die vernachlässigte Fähigkeit der Lernenden "zur angemessenen Nutzung des prozeduralen Sprachwissens" (619). Diese Interpretation ist zunächst leicht nachvollziehbar. Bei den üblichen Lernvorgängen wird deklaratives Wissen gefördert, weshalb schulisches Lernen primär hier zu Fortschritten führt und somit zwangsläufig den Abstand zum prozeduralen Wissen vergrößert. Erstaunlich ist nun, daß Wolff gerade Defizite im deklarativen Sprachwissen für die Vernachlässigung der prozeduralen Komponente verantwortlich macht (618): "Geringes deklaratives Sprachwissen bewirkt, daß auf das vorhandene prozedurale Wissen nur sehr wenig oder einseitig zurückgegriffen wird; erst die Erweiterung des deklarativen Sprachwissens bewirkt eine größere Variabilität beim Gebrauch des prozeduralen Sprachwissens." Dieser Widerspruch löst sich nur vorübergehend durch die Annahme auf, "daß der Fremdsprachenlerner sein Sprachwissen nicht in Sprachkönnen umzusetzen vermag, weil seine Fähigkeit zur Umsetzung des in der Muttersprache erworbenen prozeduralen Sprachwissens defizitär ausgebildet ist" (619).

Mithin könnte also das gelernte deklarative Sprachwissen in der Fremdsprache, nach Wolff "z.B. der Wortschatz (d.h. die Wortformen und ihre Bedeutungen)", deshalb nicht in Sprachkönnen in der Fremdsprache überführt werden, weil zu wenig auf das "Wissen darüber, wie man Sprache verarbeitet oder produziert" in der Erstsprache zurückgegriffen wird, und

nicht, wie auch anzunehmen wäre, weil das prozedurale Wissen für die Fremdsprache fehlt. Für diese Annahme liefert nun aber die ursprüngliche Unterscheidung der beiden Gedächtnistypen keinerlei Anhaltspunkte.

---

-12-

Wie weit der Weg von den Thesen zum deklarativen und prozeduralen Wissen ist, die Cohen und Squire im Jahr 1980 auf drei Seiten in der Zeitschrift *Science* (210/1980, 207-209) publizierten, bis hin zu den Annahmen unterschiedlichen Wirksamwerdens in Erst- und Fremdsprache, zeigt sich bereits im Abstract der damaligen Publikation mit dem Titel "Behaltendes Lernen und die Erhaltung der Fähigkeit zur Mustererkennung bei Amnesien: die Trennung von wissen wie und wissen was":<sup>3</sup>

"Amnesiepatienten erwarben eine untergeordnete Lesefertigkeit mit der gleichen Rate wie geeignete Kontrollpersonen und erhielten sie für mindestens 3 Monate. Die Ergebnisse zeigen, daß die Gruppe der bei einer Amnesie behaltenden Lernfertigkeiten größer ist als früher berichtet wurde. Bei einer Amnesie scheinen Informationen, die auf Regeln oder Prozeduren basieren, erhalten zu bleiben, im Gegensatz zu Informationen, die auf Daten basieren oder deklarativ sind - mehr ,wissen wie' als ,wissen was'. Die Ergebnisse unterstützen die Hypothese, daß diese Unterscheidung vom Nervensystem berücksichtigt wird."

Wenn es bei Amnesiepatienten gelingt, ihnen die Fähigkeit zur Mustererkennung zurückzugeben und ihnen Lernprozesse zu ermöglichen, indem man nach Fakten- und Methodenwissen trennt, dann liefert dies keine Anhaltspunkte dafür, wie ein nicht experimentell belegtes, prozedurales Wissen in der Erstsprache ein ebenfalls unbewiesenes deklaratives Wissen in einer Fremdsprache beeinflusst. Einfacher wäre es, darauf zu schließen, daß nach der von Wolff (612) angeführten Bestimmung des kognitiven Lernens als ein Prozeß der Informationsverarbeitung über die Stufen Verstehen - Behalten - Automatisieren, deklaratives, also verstandenes und behaltene Wissen im Verlauf der weiteren Informationsverarbeitung in automatisiertes Sprachkönnen verwandelt und als prozedurales Wissen abgespeichert wird. Dann lautete allerdings auch die Schlußfolgerung, verstärkt deklaratives Wissen, also überwiegend Wortschatz und Grammatik, zu vermitteln und ausgiebig zu üben, anstatt wie Wolff für autonomes Lernen mit authentischen Texten zu plädieren.

Die deutlich gewordenen Übertragungsprobleme des Modells in die Lernpraxis sind letztlich eine Folge davon, daß die beiden Speicherarten nicht exakt voneinander getrennt werden können. Die Frage des Erwerbs von prozeduralem Wissen, ob über das deklarative oder unabhängig davon, bleibt ungeklärt. Das Modell taugt deshalb nur dazu, Anregungen zu liefern, nicht jedoch Begründungen. Der Konsequenz Wolffs, die er am Ende seiner Ausführungen liefert, daß nämlich das schulische Lernen durch "ein Explizitmachen von Sprachverarbeitungs- und Sprachlernprozessen im Unterricht" (623) gefördert werden soll, kann auch ohne Rückgriff auf eine komplexe Gedächtnisaufteilung zugestimmt werden. Ein zwingender Zusammenhang zwischen dieser Schlußfolgerung und dem beschriebenen Gedächtnismodell existiert jedenfalls nicht.



## 2.4 Konnektionistische Ansätze

Fast schon zwangsläufig ergab sich aus der zunehmenden Ausdifferenzierung verschiedener Gedächtnisarten die vollständige Aufgabe der Vorstellung von einem konsistenten und fixierten Informationsspeicher, in dem Informationen auf irgendeine Weise angehäuft werden. Ergebnisse neurophysiologischer Forschungen, die den Nachweis erbrachten, daß bei allen Arten der Informationsverarbeitung viele Gehirnregionen beteiligt sind, bestärkten Ansätze, die von einer verteilten Präsentation von Wissen beim Menschen ausgehen. Entscheidendes Merkmal ist jedoch weniger die Verteilung von Wissen an sich, sondern die Annahme, daß Wissen abhängig von den in einer bestimmten Situation vorhandenen Bedingungen erst durch das Zusammenwirken neuronaler Netze produziert wird, also jeweils neu und nur bei Bedarf entsteht und nicht in fertiger Form irgendwo gelagert ist. Diese konnektionistische Ausrichtung innerhalb der Kognitionsforschung fand ihre Widerspiegelung in einem Zweig der Forschung zur Künstlichen Intelligenz (KI), der Modellierung künstlicher neuronaler Netze, die in Analogie zu der neurophysiologisch festgestellten Arbeitsweise des menschlichen Gehirns parallel arbeitende Computer zusammenschloß, wobei sich KI- und Gedächtnisforschung gegenseitig be- und verstärkten.

---

-13-

Künstliche neuronale Netze interagieren mit einer vorgegebenen Umgebung über Ein- und Ausgabeeinheiten und verarbeiten deren Ergebnisse in internen Einheiten unterschiedlicher Funktionalität. Die gesamte Informationsverarbeitung beruht dabei nicht auf explizit programmierten Befehlen, sondern organisiert sich selbst durch eine Vielzahl von Vergleichsvorgängen, über die aus den zugänglichen Informationen relevante herausgefiltert und in die Struktur der Netzwerke eingegliedert werden. Die Systemvorgänge laufen nach kybernetischen Mustern ab, also als eine Folge von Regelungs- und Steuerungsvorgängen mit sich so lange verändernden Ausgangsgrößen, bis ein stabiler Zustand erreicht wird: Das System ‚lernt‘ über "Fehlerminimierung durch wiederholte Gewichtungsmodifikationen der Informationsübertragung im Netz anhand eines gewünschten Outputs" (Holzkamp 1995, p. 132).

Je nach Intensität der Eingriffe von außen werden verschieden ‚Lernarten‘ angenommen. Im Idealfall organisiert sich das Netzwerk selbst in einem der als nicht überwacht Lernen (*unsupervised learning*) bezeichneten Vorgang. Reagiert die Umgebung mit einer gewissen Regelmäßigkeit auf den Output des Systems, spricht man von verstärktem Lernen (*reinforcement learning*); werden gezielt Informationen zu den angemessenen Lösungen geliefert, dann handelt es sich um angeleitetes Lernen (*supervised learning*). Eine Sonderform des verstärkten Lernens, das Lernen durch *back propagation*, sinngemäß etwa *Verbesserung durch Rückkopplung*, wird als spezifische Form des Lernens von Netzwerken angesehen (Holzkamp 1995, p. 133): Dabei werden die

"am Zustandekommen eines unrichtigen Ergebnisses beteiligten Gewichtungen nicht um einen festen Betrag erhöht oder erniedrigt [...], sondern das Ausmaß der Erhöhung/Erniedrigung einer Gewichtung vom Grad ihrer Beteiligung am Ergebnis abhängig gemacht. Die Resultate von Prozessen lokaler Fehlerminimierung werden dabei an alle Parameter des Netzwerks

zurückgemeldet."

Konnektionistische Überlegungen überschneiden sich mit Grundannahmen des Konstruktivismus (s.u.) und teilen mit ihm die kybernetisch angelegten Lernprozesse. Parallel dazu weisen sie auch Elemente des Reiz-Reaktionslernens auf, wie schon an der Rolle der Verstärkung beim Lernen ersichtlich wird. Das adaptive, sich selbstregulierende Netzwerk gleicht in gewisser Weise der behavioristischen Black-Box, mit dem Unterschied, daß die Reiz-Reaktions-, bzw. Input-Output-Folgen weniger vorhersehbar sind und sich die Wissenschaft auch oder gerade mit den Prozessen im lernenden System befaßt. Mit Blick auf das menschliche Lernen und auf den Stellenwert des Konnektionismus als Erklärungsmodell dafür bleiben zwei Fragen offen. Zum einen, inwieweit von der Informationsverarbeitung auch hoch komplexer, nach Vorbild neurophysiologischer Erkenntnisse aufgebauter Computeranordnungen tatsächlich auf die entsprechenden Vorgänge im Menschen geschlossen werden kann, vor allem weil diese technischen Systeme im Vergleich zum natürlichen Vorbild immer erheblich primitiver ausfallen. Und zum anderen, ob aus der Art der internen Informationsverarbeitung beim Menschen überhaupt Rückschlüsse auf Art und Weise der das Lernen begünstigenden äußeren Handlungen zulässig sind. Gerade wegen der kybernetischen Wurzeln des Konnektionismus liegt die Befürchtung nahe, daß bei einer vorschnellen und einfachen Übertragung auf reale Lernvorgänge des Fremdsprachenerwerbs wieder ähnlich enttäuschende Ergebnisse zustande kommen wie bei den Versuchen früherer Jahre.

---

-14-

## 2.5 Übertragungsprobleme

Die Forschungsrichtung des Kognitivismus hat zur Bestimmung des Lernens kein homogenes und abgeschlossenes Konzept entwickelt, sondern eine Sammlung von Theorien und Modellvorstellungen zur menschlichen Informationsverarbeitung mit einer gewissen Nähe zur computergestützten Datenverarbeitung hervorgebracht. Im Gegensatz zum Behaviorismus setzt der Kognitivismus erst relativ spät mit seinen Beschreibungen des Lernprozesses ein, wie er in einer weiten Definition zu fassen ist, und besitzt auch nur für den Teil des bewußten Lernens grundlegende Relevanz.

Natürlich haben sich auch die Kognitionspsychologen mit dem Lernen insgesamt beschäftigt und Aussagen dazu formuliert. Beispielsweise sei hier Donald A. Norman herausgegriffen, auf den sich auch Wolff (1990, 611f.) beruft. Normans Lernbegriff umfaßt neben den rein kognitiven Merkmalen die Fähigkeit, sich gezielt an Aufgenommenes erinnern und es gekonnt anwenden (*skillful performance* - 1982, p. 3) zu können. Letzteres hat unter anderem einen bestimmten Grad an Geläufigkeit (*smoothness*), Automatisierung (*automaticity*) und die Fähigkeit, auch unter Streß Leistungen zu erbringen (1982, p. 72), zur Voraussetzung. Doch diese Erweiterungen des kognitiven Lernmodells sind keine unmittelbaren Ergebnisse kognitionspsychologischer Forschungen, sondern Interpretationen und Ableitungen daraus ohne den Anspruch auf wissenschaftliche Abgesicherheit. Kennzeichnend ist, daß Erweiterungen dieser Art vornehmlich in zusammenfassenden Büchern für Studierende oder interessierte Laien zu finden sind, wie eben in Normans Buch zum Lernen, und nicht in den Publikationen für das Fachpublikum. Auf die sich selbst gestellte Frage: "Was passiert

eigentlich genau in diesen Phasen des Lernens?" antwortet Norman offen (1982, p. 89):<sup>4</sup>  
 "Leider wissen wir die Antworten nicht, aber die Suche hat begonnen."

Die bedeutendsten Einschränkungen aus Sicht der Lernpraxis resultieren aus dem Ausblenden der äußerlich sichtbaren Lerntätigkeit. Wenn im Kognitivismus von Aufnehmen die Rede ist, dann sind damit Vorgänge gemeint, die frühestens mit der Registrierung von Reizen im Ultrakurzzeitgedächtnis einsetzen, nicht aber beispielsweise die Handlungen, die die sensorische Aufnahme ermöglichen oder sogar erst vorbereiten. Gerade aber in diesem Bereich liegen die Ansatzpunkte für Maßnahmen zur Verbesserung des Lernens, wie sie von Lehrenden initiiert werden können. Wie problematisch die Übertragung kognitiver Modellvorstellungen in die Lernpraxis und das Ableiten von Begründungen für die äußere Lernorganisation werden kann, belegte Wolffs Transferversuch zum prozeduralen Gedächtnis.

Neben den Schwächen des Kognitivismus sind die Gefahren zu achten, die aus der Plausibilität vieler seiner Aussagen erwachsen. Dadurch wird Gewißheit erzeugt, wo lediglich Thesen vorhanden sind, und Einzelbefunde werden aus ihrem experimentellen Kontext genommen und in irrelevanter Weise in die Praxis übertragen. Ein anschauliches Beispiel hierfür liefert "die magische Zahl sieben" (Miller 1956), auf die sich die menschliche Aufnahmekapazität angeblich beschränkt.

---

-15-

In Testreihen zeigte Miller Versuchspersonen Gegenstände - "eindimensionale Reizvariablen", meist geschriebene Zahlen - für Sekundenbruchteile und überprüfte anschließend die Erinnerungsleistung. Dabei stellte sich heraus, daß bei 5 oder weniger Zahlen keine Erinnerungsprobleme auftraten, die meisten Versuchspersonen 7 richtig wahrnahmen, kaum eine jedoch mehr als 9 korrekt erinnern konnte. Die Schlußfolgerung aus diesem Testergebnis lautete, daß die menschliche Aufnahmekapazität auf  $7 \pm 2$  Items, also als Einheiten wahrgenommene Dinge, beschränkt sei. Bereits Miller erkannte die erweiternde Funktion der sinnvollen Gruppierung (chunking), die es ermöglicht, verschiedene Items zu einem einzigen Merkpunkt zusammenzufügen. Während zum Beispiel für Sprachanfänger bei einer zu erwerbenden Vokabel jeder einzelne Buchstabe ein Item sein kann, bilden Fortgeschrittene aus häufig vorkommenden Buchstabengruppen oder ganzen Wörtern bis hin zu Wortfolgen in sich abgeschlossene Einheiten. Entscheidend ist, daß sie dann von diesen Einheiten ebenfalls nur  $7 \pm 2$  in einem Aufnahmevorgang verarbeiten können.

Aus diesem Befund wurden nun Rückschlüsse auf das Lernen und Lehren auch von Sprachen gezogen. Da nicht mehr als 7 Dinge gleichzeitig aufgenommen werden können, sollten z.B. nicht mehr als 7 Vokabeln auf einmal zum Lernen oder in Unterrichtseinheiten 7 thematische Einheiten präsentiert werden. Gerdes (1997, p. 142) fordert auf derselben Basis, daß in Hypertexten nicht mehr als 7 Verbindungen an einen Knoten gelegt werden dürfen. Die Unzulässigkeit der Übertragung dieses Limits aus den beschriebenen Versuchsreihen sollte jedoch mehr als deutlich sein. Denn weder gibt es in gesteuerten Lernvorgängen Zeitbeschränkungen, die den Einschränkungen unter Experimentbedingungen vergleichbar wären, noch läßt sich bei komplexen Dingen wie Vokabeln oder gar Unterrichtsthemen die notwendige Einheitlichkeit voraussetzen. Zum Beispiel kann allein die Vokabel *zhuozi* für den Chinesischanfänger aus den Bestandteilen z - h - u - o - z - i , also 6 Items bestehen, der

Festlegung der Reihenfolge, mindestens 1 Item, mit der Bedeutung *Tisch*, ebenfalls mindestens 1 Item, und ausgesprochen als *dschuotse* im 1. und 4. Sprehton, mindestens 6 Items, insgesamt also etwa 14 Items, und damit bereits einen Umfang erreichen, der so in einem Lernvorgang nicht mehr erfaßbar wäre. Für einen fortgeschrittenen Lerner reduziert sich die Lernmenge vielleicht auf die beiden Silben *zhou* und *zi* mit der Bedeutung *Tisch* zusammen mit den Aussprachebesonderheiten, für einen versierten Lerner eventuell nur noch auf das Wort und seine Bedeutung. Welche Lernmenge beim Lernen (Aufnehmen - Behalten - Automatisieren oder Aufnehmen - Behalten - Erinnern) dieser Vokabel tatsächlich vorliegt, ist folglich für jeden Lerner und für diesen auch noch zu jedem Zeitpunkt verschieden, da vorhandenes und gerade aktiviertes Wissen die Lernmenge mitentscheidet. Der praktische Wert der 7-Items-Grenze aus den psychologischen Experimenten liegt für reale Lernvorgänge folglich bei 0.

Doch nicht einmal in der Gedächtnisforschung hatte diese Mengenangabe langen Bestand. Manche Forscher lehnten von Anfang an die Existenz einer begrenzten Aufnahmekapazität ab, andere bezweifelten die Auswertungen Millers und gaben andere, meist niedrigere Grenzen an. Broadbent zeichnet in seinem Aufsatz "The magic number seven after fifteen years" (1975) diese Entwicklung nach und spricht sich selbst für eine Kapazität von 3 Items aus. Mittlerweile ist die Vorstellung von einer kanalartigen Verbindung zwischen Kurz- und Langzeitgedächtnis mit einer bestimmbarer Kapazität, die allen Experimenten zugrundeliegt, grundlegend überholt.

---

-16-

Nicht immer ist die fehlende Übertragbarkeit psychologischer Ergebnisse so klar darzustellen wie in diesem Beispiel. Besonders bei den wirklich interessanten Fragen der Wissensverarbeitung sind die Verhältnisse wesentlich komplexer, weshalb weder Verifizierungen noch Falsifizierungen eindeutig möglich sind. Der wesentliche Kritikpunkt vieler Anwendungsvorschläge für Ergebnisse der Kognitionsforschung liegt in der weitgehenden Gleichsetzung innerer mit äußeren Vorgängen. Die interne Verarbeitung von Informationen ist diejenige Art und Weise der Informationsverarbeitung, die von den Möglichkeiten und Grenzen des menschlichen Gehirns vorgegeben wird. Mit Sicherheit ist die äußerliche Art der Informationsverarbeitung, also das, was z.B. ein Lernender tut, um Informationen aufzunehmen, wie diese Informationen aufbereitet werden, um die Aufnahme zu begünstigen, nicht völlig unabhängig von den intern ablaufenden Prozessen zu sehen. Trotzdem gehorchen die äußerlichen Vorgänge ganz anderen Gesetzmäßigkeiten als die innerlichen, weil sie mit anderen Mitteln in einer anderen Umgebung und unter anderen Voraussetzungen ablaufen, und weisen deshalb ganz andere Formen auf.

So kann aus der relativ gesicherten Erkenntnis, daß Informationen intern in irgendeiner Weise vernetzt vorgehalten werden, nicht unbedingt darauf geschlossen werden, daß sie auch in Lernvorgängen immer in einer vernetzten Art und Weise präsentiert werden müßten, so plausibel diese Annahme auch erscheinen mag. Zum einen wird sich die interne Vernetzung, selbst wenn sie, was bislang nicht in Sicht ist, einmal zweifelsfrei erkannt worden sein wird, äußerlich nicht exakt nachbilden lassen. Und zum anderen müssen alle Informationen erst durch den seriellen Filter der aufnehmenden Organe, seien es die sensorischen Register oder ein Kurzzeit- oder Arbeitsgedächtnis, wo vorhandene Zusammenhänge der Reihe nach

bearbeitet und erst durch diese Bearbeitung in ein Netzwerk eingepaßt werden.

Wie durch die Skizzierung einiger Modelle des Kognitivismus und der Kritik daran deutlich geworden ist, können sie keineswegs als Fakten, als gesicherte Fundamente für Sprachlernkonzeptionen herangezogen werden, sondern übernehmen unterstützende Funktionen für die Planung von Lernsituationen. Es ging hier nicht darum, Kritik am Kognitivismus als eine psychologische Forschungsrichtung zu üben, sondern den Stellenwert der Erkenntnisse für real stattfindenden Fremdsprachenerwerb auszuloten. Daß die kognitivistische Richtung auch innerhalb der Psychologie nicht unumstritten ist, verstärkt die Vorsicht, mit der Übertragungen vorgenommen werden müssen. Kritisiert wird fachintern die Zirkularität, die bei der Aufteilung in verschiedene Gedächtnisarten durchscheint. Offensichtlich wird

"[...] bestimmten ausmachbaren funktionalen oder inhaltlichen Verschiedenheiten von Gedächtnisleistungen einfach eine besondere Speicherart (Ultrakurzzeitspeicher, Kurzzeitspeicher, episodischer und semantischer Langzeitspeicher, Arbeitsspeicher, prozeduraler und deklarativer Speicher etc.) unterschoben und daraus dann die Besonderheiten der jeweiligen Behaltens-/Erinnerungsaktivitäten ,erklärt'" (Holzkamp 1995, p. 139).

---

-17-

Und trotz der Ausdifferenzierung verschiedener Gedächtnisarten blieb das Drei-Speicher-Modell erhalten, das sich beispielsweise in den Bestimmungsversuchen des Lernens in den drei Schritten Aufnehmen-Behalten-Erinnern widerspiegelt. Deutlich wird dadurch wiederum, daß im kognitiven Verständnis von Lernen der Aspekt der Dauerhaftigkeit des Lernresultats im Vordergrund steht, und nicht die Anwendbarkeit des Wissens.

Der Kognitivismus ist eine psychologische Forschungsrichtung, die die internen Prozesse der Informationsverarbeitung an Modellen zu klären versucht. Der Unterschied zwischen dem, was Lernen in einer weiten Definition bedeutet, und dem Lernbegriff im Kognitivismus ist, daß in letzterem der Übergang von einer flüchtigen in eine dauerhafte Repräsentation gemeint ist und die Erfassung und Beschreibung dessen, wie dieser Übergang stattfindet. Daraus können Rückschlüsse auf das Lernverhalten gezogen, nicht jedoch eine einfache Übertragung vorgenommen werden. Zu kurz kommen Lernvorgänge, die vor der Aufnahme von Informationen in die sensorischen Register stattfinden, und Lernnachweise, die nicht nur das Erinnern zur Voraussetzung haben, sondern die gekonnte Anwendung des Gelernten über Transferleistung oder automatisierten Abruf. Im kognitivistischen Modell wird Lernen nur von der Kognition her gesehen werden, also von den Anforderungen der mentalen Informationsverarbeitung, nicht jedoch in Abhängigkeit vom Material und vor allem nicht von der allgemeinen Befindlichkeit des Lernenden, dessen Persönlichkeit sich keineswegs in Gedächtnisinhalten erschöpft.

### **3. Der Konstruktivismus als Lerntheorie**

Aus unterschiedlichen, alten und neuen, naturwissenschaftlichen und philosophischen Forschungsrichtungen gefördert, finden Erkenntnislehren, die unter dem Terminus



*Konstruktivismus* gesammelt werden, seit einiger Zeit viel Aufmerksamkeit in theoretischen und anwendungsbezogenen Wissenschaftsbereichen, so auch in der Fremdsprachendidaktik (Wolff 1994; Wendt 1996; Meixner 1997 u.a.). Den *Radikalen Konstruktivismus*, ebenfalls nur eine Sammelbezeichnung mit offenen Begriffsgrenzen (Janich 1992), bezeichnet Luhmann (1988, p. 7) als "die letzte Mode in der Erkenntnistheorie". An sich sind solche "Modeerscheinungen" in der Wissenschaft durchaus positiv zu sehen. Sie erschließen neue Perspektiven auf einen altbekannten Forschungsgegenstand, wodurch bislang vernachlässigte Faktoren in den Vordergrund geschoben oder wegen des Perspektivenwechsels auf eine andere, eventuell bessere Art und Weise erkannt werden. Daß für manche Wissenschaftler diese Moden gleichzeitig ein Mittel zum Nachweis ihrer Existenzberechtigung sind und deshalb gerne aufgegriffen werden, tut dem keinen Abbruch. Problematisch werden Moden erst dann, wenn sie zu vermeintlich wissenschaftlich abgesicherten Veränderungen in der Lernpraxis führen, die sich nach mehr oder weniger langer Versuchszeit als Irrwege herausstellen, mithin also nichts anderes als Experimente auf Kosten der Lernenden sind.

Der Konstruktivismus ist trotz seiner Wurzeln in der Biologie (Maturana/Varela 1987) und den Übereinstimmungen mit der Entwicklungspsychologie Piagets ein höchst theoretischer Ansatz. Von Glasersfeld, einer der maßgeblichen Vordenker des *Radikalen Konstruktivismus*, warnt ausdrücklich vor einer vorschnellen Praxisanwendung seines Denkansatzes. Er sieht darin lediglich den Weg "zu einem Modell des menschlichen Wissens" basierend auf veränderten Voraussetzungen (1992, p. 39):

"Auf alle Fälle will ich die ausdrückliche Warnung wiederholen, daß ich nicht von einer Welt des Seins gesprochen habe, sondern ausschließlich von einer Vorstellung der kognitiven Fähigkeiten und ihrer Ergebnisse."

---

-18-

Als Erkenntnistheorie ist der Konstruktivismus gerade dabei, an Konkretisierung zu gewinnen, als Lerntheorie, die eine Abkehr vom bisherigen "Instruktionismus" begründen könnte, steht er noch auf sehr unsicherem Fundament. Trotzdem ist abzusehen, daß der konstruktivistische Ansatz seine Rolle als theoretische Untermauerung für offene, von den Lernenden mitbestimmten Lehr-Lernweisen, die unter verschiedenen Bezeichnungen schon seit geraumer Zeit auch in der Fremdsprachendidaktik virulent sind, ausbauen und in Konkurrenz zu instruktionistischen und streng kognitivistischen Richtungen behaupten wird.

Der Ausgangspunkt des Konstruktivismus liegt in der Feststellung, daß Lebewesen über ihre Sinnesorgane nicht eine ontische, von ihnen unabhängige, absolute Realität aufnehmen, sondern aus den Wahrnehmungen eine eigene Wirklichkeit konstruieren. Wesentlich ist, daß beim Vorgang des Wahrnehmens keine interne Spiegelung der äußeren Dinge entsteht. Vielmehr baut jedes Individuum durch komplexe Interpretationen der sensomotorisch empfangenen Schwingungen eine Wirklichkeit auf, die zunächst einmal eine rein individuelle, von der Außenwelt unabhängige ist. Vom Gesichtspunkt des Einzelnen aus

"ist es irrelevant, ob seine Vorstellungen von der Umwelt ein ‚wahres‘ Bild der ontischen Wirklichkeit darstellen. Was er braucht, ist eine Vorstellung, die es ihm erlaubt, Zusammenstöße mit den Schranken der Wirklichkeit zu vermeiden und an

sein Ziel zu kommen" (v. Glasersfeld 1992, p. 22).

Die individuellen Konstruktionen werden einer Prüfung auf Viabilität, auf Brauchbarkeit oder Gangbarkeit, unterzogen, d.h. in Übereinstimmung mit den bereits vorhandenen Wirklichkeitskonstruktionen gebracht, nicht jedoch mit der im Sinne des Konstruktivismus ja überhaupt nicht abbildbaren Außenwelt. Dadurch wird Wissen selbstreferentiell und nur abhängig von der eigenen Struktur eines Rezipienten. Die Einwirkungen der Umwelt auf das kognitive System eines Lebewesens werden von diesem als Perturbanzen empfunden, die in Einklang mit der vorhandenen kognitiven Struktur gebracht werden müssen. Das System reduziert durch komplexe Regelkreisläufe das Störpotential so lange, bis die Perturbanz vollständig in die nun veränderte kognitive Struktur eingefügt ist. Lebewesen nehmen folglich Informationen nicht auf, verarbeiten und speichern sie auf irgendeine Weise ab, sondern erzeugen sie durch die permanente Veränderung der eigenen kognitiven Struktur selbst. Sie sind also informationell - oder anders bezeichnet semantisch - geschlossen (Baecker u.a. 1992, p. 127):

"Gemäß diesem Prinzip der informationellen Geschlossenheit können Organismen nicht Informationen ‚austauschen‘, sondern sie können sich nur in orientierender Interaktion gegenseitig zur Konstruktion von Informationen anregen."

Die Begriffe der Viabilität, der Selbstreferentialität und der informellen oder semantischen Geschlossenheit ergänzen Vorstellungen von der Autopoiesis kognitiver Systeme, wörtlich dem "sich-selbst-machen" oder "sich-selbst-herstellen" (Janich 1992, p. 29f.):

"Jede Form von Kognition, von Wahrnehmen und Erkennen muß aus der funktionalen Organisation des erkennenden Organismus verstanden werden. Von der Sinnesempfindung bis zu begrifflichem Denken, zur Sprache und zum menschlichen Bewußtsein ist alles hervorgebracht und damit bedingt durch die Wirkungsweise lebender Systeme."

---

-19-

Lernen heißt folglich der Aufbau neuer bzw. die Umgestaltung vorhandener kognitiver Konstruktionen (Schmidt 1992, p. 21): "Lernen wird konzipiert als Selbstentwicklung kognitiver Systeme." Dieser Vorstellung entspricht, daß Lernende nicht mit fertigem Wissen konfrontiert werden dürfen, sondern, da sie zum erfolgreichen Lernen alles neu konstruieren müssen, lediglich "Baumaterial" erhalten, das sie selbst zu ihren individuellen Systemen zusammensetzen. Lehrende stehen damit aber vor dem Problem, Lernende beeinflussen zu müssen, die über kognitive Selbstreferentialität verfügen, informationell geschlossen sind und sich ihre Bedeutungen selbst schaffen (Peschl 1990, p. 26, zit. n. Wolff 1994, 411):

"Das Nervensystem kann als geschlossenes strukturdeterministisches System von außen nicht gesteuert sondern nur perpetuiert werden und läßt nur jene Zustandsveränderungen zu, die im Sinne der Strukturdeterminiertheit erlaubt sind."

Ein Lernvorgang setzt dann ein, wenn eine Wissenskonstruktion zu einem verwirrenden (perturbierenden) Ergebnis führt. Um diese Perturbation zu beseitigen, werden vorhandene Wissensstrukturen solange umgebaut, bis diese Störung eliminiert ist. Während der

Umgestaltung wird sowohl das verwirrende als auch jede involvierte vorhandene Wissensstruktur auf eine nicht vorhersehbare, individuelle Art verändert. Nach von Glasersfeld (1989) sind Interaktionen mit anderen die wichtigsten Anlässe für Perturbationen und bieten die Möglichkeit, Wirklichkeitskonstruktionen zu überprüfen. Speziell Lernenden dienen aus Interaktionen gewonnene Perturbationen als Mittel zum Wissensaufbau (Wolff 1994, 415):

"Hier beruft sich von Glasersfeld auf Piaget und hält fest, daß Lernprozesse in einem geschlossenen System wie dem menschlichen Organismus von außen nur dadurch beeinflußt werden können, daß man dem Lernenden hilft, den eigenen Lernweg zu finden."

Faßt man die Versuche zusammen, die aus dem Konstruktivismus eine Lerntheorie für den Fremdsprachenerwerb formen wollen, einschließlich der Folgen daraus für die Vermittlung von Fremdsprachen, dann bleibt am Ende trotz der spektakulären Grundannahmen nur wenig Neues übrig. Das kognitive System eines Lebewesens, auf das sich der Konstruktivismus in seinen Aussagen bezieht, ist konnektionistisch organisiert und arbeitet kybernetisch, also über Regelkreisläufe, die nach dem Versuch-und-Irrtum-Muster ablaufen. Die Lernhandlungen, die aus diesen Annahmen deduziert und teilweise zirkulär daraus begründet werden, sind bereits aus anderen Zusammenhängen und dort häufig schon seit längerem bekannt. Die zahlreichen Verweise auf Piaget, Freinet oder Dewey in den entsprechenden Abhandlungen belegen dies (vgl. Meixner 1997, Wendt 1996, Wolff 1994). Wolff sieht folgerichtig im konstruktivistischen Ansatz weniger eine Option zur Erschließung bislang unbekannter Lernwege, als lediglich ein Mittel, die "beziehungslos nebeneinander" stehenden, heterogenen Konzepte einer "postkommunikativen" Lerntheorie zu einem einheitlichen Gebilde zu verbinden, und "unter dem Dach der [...] konstruktivistischen Lernprinzipien zumindest zu einer Homogenisierung der verschiedenen Ansätze zu gelangen" (Wolff 1994, 422). Zu fragen bleibt dann allerdings, wozu man eine "postkommunikative" Lerntheorie überhaupt braucht, wenn es nicht einmal zu einer gegenüber dem *Kommunikativen Ansatz* eigenständigen Bezeichnung reicht. Ähnliches gilt für den Versuch Meixners (1997), Konsequenzen aus konstruktivistischen Überlegungen für das Fremdsprachenlernen zu ziehen. Ihr Vorschlag, Wirklichkeitskonstruktionen durch Unterrichtsformen wie Theater- und Rollenspiel zu realisieren (76), ist ebenso wenig originell wie ihre in einem "Leitfaden" gesammelten "Elemente konstruktivistischer Lernkultur" (97-104), darunter die Forderung nach der Verwendung authentischer Materialien, der Berücksichtigung der Lernmotivation, der Vielfalt der Vermittlungswege und so weiter.

Wie weit der Weg von der Erkenntnistheorie hin zu ihrer Anwendung im Lernkontext ist, zeigt sich in konstruktivistischen Erklärungsversuchen immer wieder an der Stelle, an der der Sprung von der Autonomie der Lernenden zur Notwendigkeit der Steuerung der Lernvorgänge von außen vorgenommen werden muß. Wenn Lernen "von außen nur marginal beeinflußt" werden kann (Wolff 1994, 416), dann relativiert dies den Wert aller didaktischer Maßnahmen. Doch ein Lernen ohne Anleitung, letztendlich die Konsequenz aus allem, scheint dann auch für konstruktivistisch ausgerichtete Didaktiker nicht das Erstrebenswerte zu sein. Ihre Forderung nach Verwendung sogenannter authentischer Texte beim

Fremdsprachenlernen beispielsweise verlagert nur die Ansatzpunkte zur Außensteuerung eines Lernenden, die nicht mehr in den Text integriert werden, dafür jedoch über die Bestimmung des Einsatzzeitpunkts innerhalb des Lernprozesses erfolgen kann. Werden Fremdsprachenlernenden keine Texte, die speziell für ihr Lernbedürfnis verfaßt wurden, also nicht-authentische, vorgesetzt, sondern Texte, die für andere als den aktuellen Lernzweck erstellt wurden, also authentische wie etwa ein Zeitungsartikel, aber auch ein Abschnitt aus einem fachwissenschaftlichen Lehrbuch, dann verändert dies die Autonomie der Lernenden ebenfalls nur marginal. Von den Unterschieden zwischen einem Text, der von einem Biologielehrer für seine Lernergruppe verfaßt wurde und der beim Einsatz im Fremdsprachenunterricht zu einem authentischen wird, und einer von einem Fremdsprachenlehrer erstellten Textvorlage sind kaum gravierende Auswirkungen auf das Lernverhalten zu erwarten.

Wie bei allen Kognitionsmodellen ist auch beim Konstruktivismus eine einfache Analogiebildung zwischen interner und externer Informationsbehandlung unzulässig. So aufschlußreich manche der Aussagen zur Verarbeitung von Umweltreizen im Gehirn auch sein mögen, so wenig kann aus ihnen direkt auf eine bestimmte Art der Lern- oder Lehrtätigkeit geschlossen werden. Ein Kurzschluß wäre es zu fordern, daß wegen der internen Konstruktionsarbeit Lernenden keine fertigen, also didaktisch bearbeiteten Materialien vorgesetzt werden dürften. Dagegen spricht schon die Tatsache, daß das kognitive System wegen der Funktionsweise der aufnehmenden Organe nur seriell angesprochen werden kann, zum Beispiel auch dann, wenn dies im Rahmen der für besonders lernrelevant gehaltenen kommunikativen Interaktionen erfolgt. Hören und Lesen sind Vorgänge, die durch das Aufeinanderfolgen von Einzelinformationen entstehen, die erst im Laufe der mentalen Verarbeitung zu größeren Komplexen verbunden werden. Den seriellen Charakter der sprachlichen Informationsverarbeitung hebt bereits von Glasersfeld hervor (zit. n. Janich 1992, p. 37): "Die Sprache zwingt uns unerbittlich, alles als ein Nacheinander zu präsentieren."

Bei einigen Befürwortern des Lernens mit Computern stehen derzeit kognitivistische und konstruktivistische Ansätze hoch im Kurs. Während Issing (1995, p. 197ff.) noch instruktionistische, auf dem Behaviorismus basierende Lernkonzepte, neben kognitivistischen und konstruktivistischen anerkennt, "weil sich diese seit Jahrtausenden für eine Reihe von Lernzielen in der Praxis bewährt haben", sieht Lück (1997, 16) in den "neuen Medien" kognitive Werkzeuge, "die mit einem constructional und nicht mit einem instructional design zu gestalten sind, damit durch ihre Unterstützung die Qualität des Lernens steigen kann." Er setzt ganz auf das konstruktivistische Lernen, wofür die neuen Medien Mittel zum Zweck sind und der Aufwand zu ihrer Etablierung nur gerechtfertigt erscheint, wenn damit in diesem Sinne gelernt wird. Das Lernen durch Instruktion stuft er sogar als schädlich ein (ebd.):

"Natürlich lassen sich auch ,konstruktive' Medien instruktiv missbrauchen. Aber konstruktive Medien schaden zumindest nicht dem Lernen der Individuen, wie dies u.a. Lern- und Übeprogramme tun. Denn jene internalisieren ein Lernen durch Konditionierung, das keine weitere Potenz dafür enthält, die Qualität des menschlichen Lernens zu steigern."

Eine Begründung für eine derart radikale Ablehnung nicht-konstruktivistischer Lernkonzepte geben weder die Erkenntnisse des Kognitivismen noch die der Konstruktivisten unter den Lerntheoretikern her. Die untrennbare Verbindung zwischen Hilfsmitteln des Lernens einerseits und einer lerntheoretischen Ausrichtung andererseits erinnert an die frühe Koppelung der Computer an den Behaviorismus und trägt damit auch dieselbe unnötige Gefahr in sich, bei Veränderungen in der theoretischen Konzeption die Basis unter den Füßen weggezogen zu bekommen. Die Stärken der neuen Richtungen liegen darin, daß sie die Vereinfachungen des Black-Box-Modells aufheben und statt dessen die Komplexität der Wissensverarbeitung greifbar machen. Nicht zuletzt ist es dieser Ausdifferenzierung zu verdanken, daß die Sprachlehrmethodik die Suche nach der einziggültigen Lehr-Lernmethode - zumindest vorübergehend - eingestellt hat. Außerdem liefern die verschiedenen kognitiven Modelle Anhaltspunkte für die Weiterentwicklung der Lehr-Lernorganisation, sofern sie dafür als Ideengeber fungierten und nicht als Tatsachenbeschreibungen mißverstanden werden.

#### 4. Variablenreduktion gegen Faktorenviefalt

In ihrer *Einführung in die Sprachlehrforschung* stützen sich Edmondson/House (1993) im lerntheoretischen Teil auf die Forschungsergebnisse Bernhard Spolskys, die dieser 1989 unter dem Titel *Bedingungen des Zweitsprachenlernens* veröffentlicht hat. Spolsky lehnt ausdrücklich jede Anlehnung an eine bestimmte psychologische oder linguistische Lerntheorie ab, bekennt sich statt dessen zum Eklektizismus, schon allein deshalb, weil seiner Ansicht nach die Lehrpraxis immer eklektizistisch ausgerichtet zu sein hat (1989, p. 15). In seiner eigenen, allgemeinen Theorie des Zweitsprachenlernens, worunter er jeden Spracherwerb faßt, der nach dem 2. Lebensjahr stattfindet, drückt er die Komplexität und Vielfältigkeit aus, indem er sie als eine Liste von 74 Bedingungen präsentiert. Die daraus resultierende Unhandlichkeit schreckt ihn nicht, da eine Sprachenlerntheorie seiner Ansicht nach nur Auswirkungen auf die Art des Lehrens haben und nicht in unmittelbare Anwendung münden sollte (p. 4).<sup>5</sup>

Dennoch faßt er die Quintessenz seiner Theorie in einer Formel zusammen Sprachenlernen (Spolsky 1989, p.15, zitiert in der Übersetzung von Edmondson/House 1993, p.23) und liefert in einem Modell einen Überblick über das Abhängigkeitsgefüge lernrelevanter Faktoren (Abb. 2):

"Ob bestimmte fremdsprachliche Fertigkeiten und Kenntnisse/Wissen (W) zu einer bestimmten zukünftigen Zeit (z) entwickelt sein werden, ergibt sich aus vier Variablen:

- vorhandenem Wissen, sprachlichen Kenntnissen und Fertigkeiten, inklusive Fähigkeiten in anderen Sprachen (W zu dem jetzigen Zeitpunkt j)
- daraus, wozu der Lerner allgemein fähig ist (intellektuelle, kognitive und biologische Faktoren, die wir als F (Fähigkeiten) bezeichnen)
- der emotionalen oder affektiven Einstellung des Lerners (E)
- der Qualität und Quantität des Kontaktes mit der Fremdsprache innerhalb und außerhalb des Unterrichts (K).



Daraus ergibt sich die Formel:  $W_z = W_j + F + E + K$

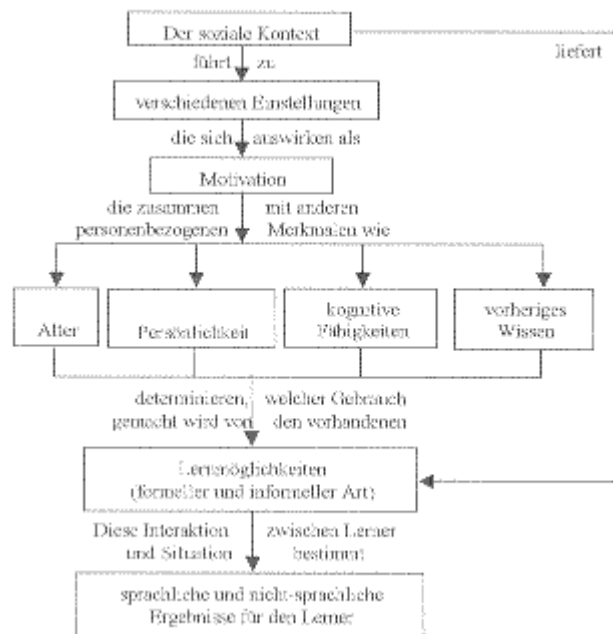


Abb. 2: Spolskys Modell des Fremdsprachenlernens (nach Edmondson/House 1993, p. 22)

-22-

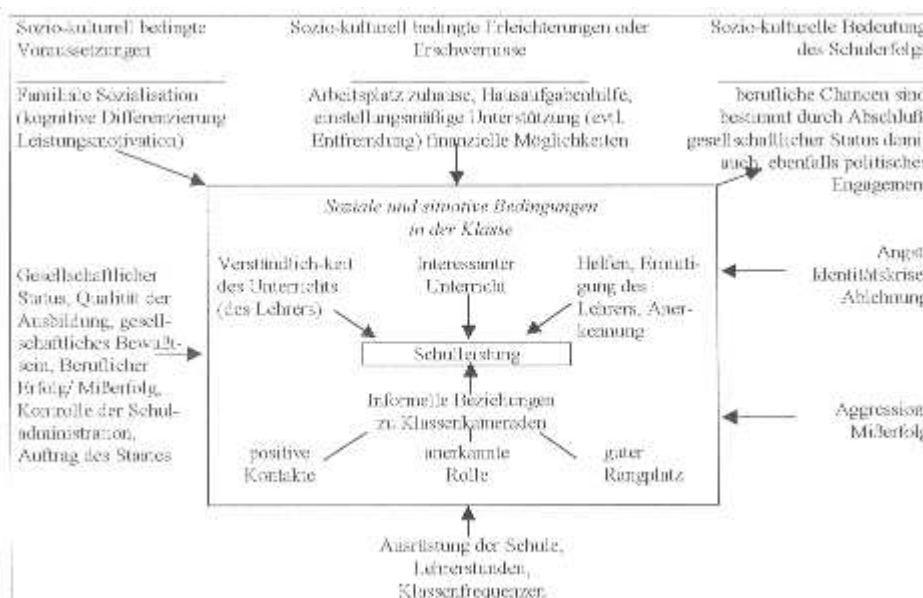


Abb. 3: Sozio-kulturelle und soziale Faktoren (Bönsch 1975, p. 40, nach Kron 1994, p.162)

Eine primär didaktische Herangehensweise an das Phänomen des Lernens kennzeichnet, daß die Art der Informationsaufbereitung und -präsentation lediglich als ein gleichberechtigter und nicht der dominierende Ansatzpunkt zur Verbesserung der Lernergebnisse angesehen wird. Zur Illustration der Faktorenkomplexion sei eine von Bönsch zusammengestellte Übersicht wiedergegeben (Abb. 3), die "schulisches Lernen im Zusammenhang sozio-kultureller und sozialer Faktoren" darstellt, die kognitiven und lerntheoretischen Aspekte noch unberücksichtigt läßt. Was hier für schulisches Lernen konstatiert wird, läßt sich mit geringfügigen Modifikationen auch auf andere Lernsituationen außerhalb staatlicher

Lehrinstitutionen oder mit erwachsenen Lernern übertragen. Dort erhalten Einzelfaktoren ein anderes Gewicht und damit mehr oder weniger Bedeutung für den Lernerfolg insgesamt, das konstituierende Spannungs- und Interdependenzverhältnis bleibt dagegen bestehen.

-23-

In Spolskys Modell des Fremdsprachenlernens (Abb. 2) entspricht die ausdifferenzierte Darstellung bei Bönsch in etwa demjenigen Teil des Flußdiagramms, in dem die Wirkung des sozialen Kontexts beschrieben wird, also der Sequenz "Der soziale Kontext liefert Lernmöglichkeiten und führt zu verschiedenen Einstellungen, die sich auswirken als Motivation [...]." Noch deutlicher wird das komplexe Faktorenraaster, wenn die Übersicht bei Bönsch in das Strukturmodell von Peterßen zur Analyse und Planung von Unterricht eingefügt wird, wo es den Bereichen *Sozio-kulturelle Voraussetzungen* und *Sozio-kulturelle Folgen* entspricht:

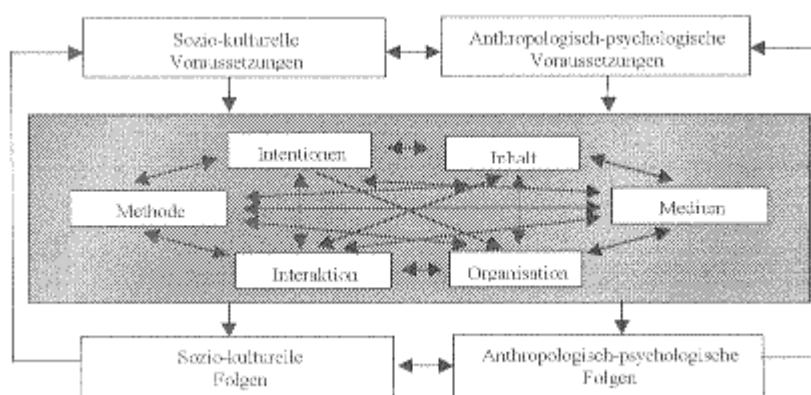


Abb. 4: Strukturmodell zur Analyse und Planung von Unterricht (Peterßen 1971, p. 203, nach Kron 1994, p. 168)

Die didaktisch notwendige Ausweitung auf wesensmäßig nicht exakt beschreibbare Felder verursacht letztendlich die Unbestimmtheit in der Wirkung vieler Eingriffe, die auf die Lernerfolge eines einzelnen Lerners abzielen. Deshalb erfüllen auch Evaluierungsversuche, mit denen die Erklärungskraft oder der praktische Nutzen von großen und kleinen lerntheoretischen Entwürfen zur Verbesserung des Fremdsprachenlehrens nachgewiesen werden sollen, die in sie gesteckten Hoffnungen nicht. Vielmehr nähren sie den Verdacht, daß die Theoretiker die einzigen bleiben, die Vorteile aus ihren Ansätzen ziehen können, oder "seriöser ausgedrückt" (Weinert 1995, p. 104):

"Wissenschaftliche Theorien leisten gegenwärtig für die Aufklärung und Optimierung der Phänomene, Prozesse und Produkte des Fremdspracherwerbs weniger als manche ihrer Verfechter glauben und viele ihre Benutzer hoffen."

Bislang ist es dauerhaft noch keinem der wissenschaftlichen Reformversuche gelungen, eine tragfähige Alternative zum Eklektizismus der Praxis zu etablieren, eher im Gegenteil.

Deutlich wird in diesen Zusammenstellungen der Stellenwert, der den aus Bezugswissenschaften der Fremdsprachendidaktik übernommenen Konzepten, Theorien oder sonstigen Impulsen zukommt. In der Regel können sie einem der Variablenbereiche oder einer Faktorengruppe zugeordnet werden, wo sie ihre Wirkung entfalten, allerdings nur im Verbund

mit allen anderen Bezugsgrößen. Eindimensionale Verbindungen zwischen Maßnahmen und Wirkungen scheiden damit aus. Das Sprachenlernen ist nicht nur ein kognitiv oder psycholinguistisch determinierter Prozeß ist, sondern immer auch ein sozialer, affektiver, emotionaler, situationsbedingter, erfahrungsabhängiger und stark individualisierter Vorgang.

### Anmerkungen

1. "[...] there seems to be a readiness to polarise one theory of learning (behaviourism) with a metatheory (constructivism), and, further, to present the former as grossly deficient and the latter as the only credible explanation of student learning." [Zurück zum Text.](#)
2. "[...] all theories or explanations of learning, be they psychometric, humanistic or behavioristic, are each credible in helping to understand certain kinds of learning; but that each theory is also partial in that it refers to a limited range of learning situations and that it is often based on a limited set of data." [Zurück zum Text.](#)
3. "Preserved learning and retention of pattern-analyzing skill in amnesia: Dissociation of knowing how und knowing that" - "Amnesic patients acquired a minor reading skill at a rate equivalent to that of matched control subjects and retained it for at least 3 months. The results indicate that the class of preserved learning skills in amnesia is broader than previously reported. Amnesia seems to spare information that is based on rules or procedures, as contrasted with information that is data-based or declarative - 'knowing how' rather than 'knowing that'. The results support the hypothesis that such a distinction is honoured by the nervous system." [Zurück zum Text.](#)
4. "What is it exactly that takes place during these stages of learning?" - "Alas, the answers are not known, but search has begun." [Zurück zum Text.](#)
5. "A theory of second language learning, then, will have implications for teaching and not direct applications." [Zurück zum Text.](#)

---

-24-

### Literatur

- Baecker, Jochen, Borg-Laufs, Michael, Duda, Lothar, & Matthies, Ellen. (1992). Sozialer Konstruktivismus - eine neue Perspektive in der Psychologie. In Siegfried J. Schmidt (Hg.) (1992), *Kognition und Gesellschaft. Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus 2*, (S. 116-145). Frankfurt/Main.
- Bandura, Albert. (1979). *Sozial-kognitive Lerntheorie*. Stuttgart (original: 1971. *Social Learning Theory*. New York).
- Bower, Gordon H. & Hilgard, Ernest R. (1984): *Theorien des Lernens II* (3. Aufl.). Stuttgart.
- Bredenkamp, Jürgen & Wippich, Werner. (1977). *Lern- und Gedächtnispsychologie*. Band II. Stuttgart.

- Bredenkamp, Karin u. Jürgen. (1974). Was ist Lernen? In F. E. Weinert, C. F. Graumann, H. Heckhausen, M. Hofer u.a. (Hg.). (1974). *Pädagogische Psychologie 2* (S. 605-630). Frankfurt/Main.
- Broadbent, D. E. (1975). The magic number seven after fifteen years. In A. Kennedy, A. Wilkes (Hg.) (1975). *Studies in Longterm Memory* (S. 2-18). London.
- Cohen, N. J. & Spuire, L. (1980). Preserved learning and retention of pattern-analyzing skill in amnesia: Dissociation of knowing how and knowing that. *Science 210*, 207-209.
- Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing. A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 11*, 671-684.
- Edmondson, Willis & House, Juliane (1993). *Einführung in die Sprachlehrforschung*. Tübingen/Basel.
- Gagné, Robert. (1973). *Die Bedingungen des menschlichen Lernens. Beiträge zu einer neuen Didaktik*. Hannover (original: 1965. *The Conditions of Learning*. New York)
- Galperin, P. J. (1967). Die Entwicklung der Untersuchungen über die Bildung geistiger Operationen. In H. Hiebsch, F. Klix, & M. Vorweng (Hg.) (1967). *Ergebnisse der sowjetischen Psychologie* (S. 376-405). Berlin.
- Gedes, Heike. (1997). Hypertext. In Bernad Batinic (Hg.) (1997). *Internet für Psychologen* (S.137-160). Göttingen u.a.
- Glaserfeld, Ernst von. (1989). Cognition, construction of knowledge and teaching. *Synthese 80*, 121-140.
- Glaserfeld, Ernst von. (1992). Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität. In Carl Friedrich von Siemens Stiftung (Hg.) (1992). *Einführung in den Konstruktivismus*. München.
- 
- 25-
- Götze, Lutz. (1997). Was leistet das Gehirn beim Fremdsprachenlernen? Neue Erkenntnisse der Gehirnphysiologie zum Fremdspracherwerb. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* [Online], 2, 15 S. [http://www.spz.tu-darmstadt.de/projekt\\_ejournal/jg\\_02\\_2/beitrag/goetze1.htm](http://www.spz.tu-darmstadt.de/projekt_ejournal/jg_02_2/beitrag/goetze1.htm). Stand: 1. Juni 1999.
- Holzcamp, Klaus. (1995). Lernen. Subjektwissenschaftliche Grundlegung. Frankfurt/Main.
- Issing, Ludwig J. (1995). Instruktionsdesign für Multimedia. In Ludwig J. Issing, Paul Klimsa (Hg.) (1995). *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 195-220). Weinheim.
- Janich, Peter. (1992). Die methodische Ordnung von Konstruktionen. Der Radikale Konstruktivismus aus der Sicht des Erlanger Konstruktivismus. In Siegfried J. Schmidt (Hg.) (1992). *Kognition und Gesellschaft. Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus 2* (S. 24-41). Frankfurt/Main.

Klatzky, Roberta L. (1980). *Human Memory. Structure and Processes* (2. Aufl.). San Francisco.

Kron, Friedrich W. (21994). *Grundwissen Didaktik*. München/Basel

Lück, Willi van. (1997). "Schulen ans Netz" - Warum eigentlich? *Computer und Unterricht* 25, 14-18.

Luhmann, Niklas. (1988). *Erkenntnis als Konstruktion*. Bern.

Maturana, Humberto R., Varela, Francisco J. (1987): *Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens*. Berlin/München/Wien.

Meixner, Johanna. (1997). *Konstruktivismus und die Vermittlung produktiven Wissens*. Neuwied u.a.

Miller, George A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review* 63, S. 81-97. Übersetzt in: Donald A. Norman (1973): *Aufmerksamkeit und Gedächtnis* (S. 101-110). Weinheim und Basel.

Mitschian, Haymo. (1999). *Neue Medien - neue Lernwerkzeuge. Fremdsprachenlernen mit Computern - Erfahrungen und Möglichkeiten für Deutsch als Fremdsprache*. Bielefeld.

Norman, Donald. A. (1982). *Learning and Memory*. San Francisco.

Schmidt, Siegfried J. (1992). Radikaler Konstruktivismus. Forschungsperspektiven für die 90er Jahre. In Siegfried J. Schmidt (Hg.) (1992). *Kognition und Gesellschaft. Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus 2* (S. 7-23). Frankfurt/Main.

---

-26-

Spolsky, Bernard (1989). *Conditions for Second Language Learning*. Oxford.

Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Hg.) (1972). *Organization of Memory* (S. 381-403). New York.

Tulving, E. (1985). How many memories are there? *American Psychologist* 40, 385-398.

Vygotski, L.S. (1971). *Denken und Sprechen*. Frankfurt/Main.

Weinert, Franz E. (1995). Das Verhältnis von metakognitiver Kompetenz und kognitiven Automatismen beim Zweitspracherwerb. In Swantje Ehlers (Hg.) (1995). *Lerntheorie - Tätigkeitstheorie - Fremdsprachenunterricht* (S. 103-117). München.

Wendt, Michael (1996). *Konstruktivistische Fremdsprachendidaktik. Lerner- und handlungsorientierter Fremdsprachenunterricht aus neuer Sicht*. Tübingen.

Wolff, Dieter (1994). Der Konstruktivismus: Ein neues Paradigma in der Fremdsprachendidaktik? *Die Neueren Sprachen* 93(5), 407-429.

Wolff, Dieter (1990). Zur Bedeutung des prozeduralen Wissens bei Verstehens- und



Lernprozessen im schulischen Fremdsprachenunterricht. *Die Neueren Sprachen* 89(6), 610-625.

Copyright © 2000 *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht*

Mitschian, Haymo.(2000). Vom Behaviorismus zum Konstruktivismus. Das Problem der Übertragbarkeit lernpsychologischer und -philosophischer Erkenntnisse in die Fremdsprachendidaktik *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* [Online], 4(3), 26 pp. Available: [http://www.spz.tu-darmstadt.de/projekt\\_ejournal/jg\\_04\\_3/beitrag/mitsch4.htm](http://www.spz.tu-darmstadt.de/projekt_ejournal/jg_04_3/beitrag/mitsch4.htm) (February 15, 2000)

[Zurück zur [Leitseite](#) der Nummer im Archiv]