

erschienen in der Festschrift zum 75. Geburtstag von Klaus Foppa
Käsermann, M.-L. & Altorfer, A. (Hrsg.) (2005). *Über Lernen. Ein Gedankenaustausch* (pp. 218-236).
Bern: EditionSolo

O this learning, what a thing it is!
Shakespeare

Über die Bedingungen der Möglichkeit von Lernen

Rainer Mausfeld

Das Faszinierende an der Erforschung des Geistes/Gehirns ist, daß man, unabhängig vom Ausgangspunkt, immer auf dieselben tiefliegenden Fragen trifft, die mit einem theoretischen Verständnis der ‚Natur des Geistigen‘ verbunden sind. Selbst Bereiche, die auf den ersten Blick für ein solches Verständnis wenig ergiebig erscheinen, weil sie an der Oberfläche der Sinnesphysiologie oder der Alltagspsychologie zu bleiben scheinen, wie die Farbwahrnehmung oder wie Phänomene des Lernens, führen bei einer tieferen Analyse geradezu zwangsläufig wieder auf diese Kernfragen. So ist es mir auch bei der Lektüre von Klaus Foppas Arbeit „*Über Lernen*“ ergangen. Zunächst zögernd, weil ich unvertraut mit den spezifischen Belangen der Lernpsychologie bin, fand ich mich bald inmitten der Fragen wieder, die mich in meinem eigenen Bereich, der Wahrnehmungspsychologie, beschäftigen. So wurde die Lektüre für mich zu einer Fortsetzung der Gespräche mit Klaus Foppa, die wir bei den leider viel zu wenigen Gelegenheiten miteinander führen konnten. Beeindruckt hat mich dabei immer die mir für Klaus Foppa so charakteristisch erscheinende Verbindung von großer Offenheit und vitaler Neugierde, lebendigem Erkenntnisinteresse, Fähigkeit zur theoretischen Integration sowie seinem durch keine Mode beeinträchtigten Gespür für die tiefer liegenden theoretischen Fragen – eine immer seltener werdende Erscheinung in einem Wissenschaftsbetrieb, dessen Merkmale wissenschaftlicher Taylorismus (und einer damit verbundenen Massenproduktion von zum Selbstzweck gewordenen Experimenten) und intellektueller ‚Merkantilismus‘ geworden sind.

1. Die Bildung von Einheiten als „zentrales Problem der Erfahrungsbildung“

In „*Über Lernen*“ sichtet Klaus Foppa das Feld in einer breiten biologischen Perspektive, die sich wesentlich auch auf Befunde der Ethologie und Säuglingsforschung stützt, um so ein grundlegendes Defizit in unserem Denken über Lernen zu identifizieren: „Damit überhaupt etwas gelernt werden kann, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein.“ Als eine solche Voraussetzung sieht Foppa - auf der Basis einer Vielfalt unterschiedlicher Phänomene aus verschiedenen Bereichen der Allgemeinen Psychologie, der Entwicklungspsychologie und der Ethologie - die Verfügbarkeit spezifischer Gedächtniseinträge, die er „*rezeptives Gedächtnis*“ nennt. Somit setzen, Foppa zufolge, „alle Lernprozesse verdeckte Gedächtnisprozesse voraus“ und sind ohne die Annahme solcher Vorbedingungen nicht erklärbar. Es geht also um die Natur dieser „spezifischen Gedächtniseinträge“, die jedem Lernen notwendigerweise vorausgehen.

Auf den ersten Blick scheint die Frage nach der Notwendigkeit der Annahme „spezifischer Gedächtniseinträge“, die jedem Lernen notwendigerweise vorausgehen, eine mehr *interne* Frage der Lern- und Gedächtnispsychologie zu sein. Wenn dies so wäre, gäbe es für mich

kaum Anknüpfungspunkte, da ich mit der Lern- und Gedächtnispsychologie zu wenig vertraut bin, um mir eine eigenständige Beurteilung der Befundlage erlauben zu können. Mehr noch: Mir ist die Art und Weise fremd geblieben, in der man sich üblicherweise in der Kognitionspsychologie (und in der Mathematischen Psychologie) Phänomenen des Lernens nähert. Denn die gängigen Zugangsweisen beruhen, wie ich glaube, auf einer Reihe stillschweigender Annahmen, die eine Mischung behavioristischer und alltagspsychologischer Vorannahmen darstellen. Behaviorismus und Alltagspsychologie teilen ja das, was man die ‚*empiristische Theorie des Geistes*‘ nennt, also jene anglo-amerikanisch geprägte Auffassung zur Natur des Geistes, der zufolge Erfahrung und Lernen die wesentlichen Elemente sind, auf deren Basis sich die Leistungen des menschlichen Geistes erklären lassen. Trotz ihrer hochgradigen empirischen Unangemessenheit prägt eine solche Auffassung – die auch als „*standard social science model*“ bekannt ist – weite Bereiche der Kognitionsforschung. Daß derartige Vorstellungen zur Natur des Geistes/Gehirns bis heute einen solch großen Einfluß entfalten, liegt vorrangig daran, daß sie mit den prätheoretischen Konzeptionen unserer Alltagsintuitionen von der Natur mentaler Prozesse im Einklang stehen. In unserer natürlichen Alltagspsychologie, d.h. unseren Vorstellungen über die Funktionsweise unseres Geistes, neigen wir zu der Auffassung, daß wir all das, was uns im Erleben präsent ist, durch Erfahrung gewonnen, also erlernt haben. Als Teil unserer natürlichen Alltagspsychologie ist der Begriff des Lernens ein nicht hinterfragbarer Grundbegriff der Art und Weise, wie wir unsere mentalen Leistungen kategorisieren. ‚Lernen‘ ist eines jener psychologischen Phänomene, von dem ein jeder überzeugt ist, auch ohne weitere Erläuterung verstehen zu können, worum es sich handelt. Doch wie auch im Falle anderer Grundbegriffe unserer Alltagspsychologie schwindet das Vertrauen in unsere Intuitionen, sobald wir im Kontext einer *naturwissenschaftlichen* Zugangsweise über Lernen nachdenken. Je mehr wir dies tun, um so mehr drängt sich uns der Eindruck auf, daß wir über ein Sammeln von Phänomenen hinaus und jenseits eines nahe an den Oberflächlichkeiten der Alltagssprache bleibenden konzeptuellen Rahmens den theoretischen Witz der Sache noch nicht recht erfaßt haben. Eine vergleichende Betrachtungsweise, wie sie charakteristisch für die Ethologie ist, führt uns die theoretischen Defizite und die empirische Unangemessenheit der abiologischen und anthropozentrischen Perspektive, die der ‚*empiristischen Theorie des Geistes*‘ zugrunde liegen, besonders deutlich vor Augen. Aus ethologischer Perspektive erweist sich die „*empiristische Theorie des Geistes*“ mit ihrer Betonung von Erfahrung und Lernen als „ganz selbstverständlich“ unangemessen, wie Lorenz (1941) noch einmal betonte: „Denn ganz selbstverständlich hatte Hume unrecht, wenn er alles Apriorische aus dem ableiten wollte, was die Sinne der Erfahrung liefern, ebenso unrecht wie Wundt, der es kurzweg für eine Abstraktion aus vorangegangener Erfahrung erklärt, und Helmholtz, der die gleichen Ansichten verfocht. Das Passen des Apriorischen auf die reale Welt ist ebensowenig aus ‚Erfahrung‘ entstanden, wie das Passen der Fischflosse auf die Eigenschaften des Wassers.“

Es spricht also wenig dafür, daß das, was wir alltagspsychologisch als Lernen zusammenfassen, einer natürlichen Funktionseinheit des Geistes/Gehirns entspricht. Folglich ist es nicht verwunderlich, wenn die Probleme, die bei dem Versuch auftreten, eine allgemeine Theorie des ‚Lernens‘ zu entwickeln, auf sehr viel grundsätzlichere Defizite einer solchen Theorie-

perspektive verweisen. Das von Klaus Foppa identifizierte Problem, daß es „spezifische Gedächtniseinträge“ geben müsse, die jedem Lernen notwendigerweise vorausgehen, ist also nur vordergründig ein *internes* Problem der Lern- und Gedächtnispsychologie. Bei näherer Betrachtung berührt es ein Kernproblem der Kognitionswissenschaften: Es geht um das „zentrale Problem der Erfahrungsbildung“, auf welche Weise nämlich „die Ausgliederung von Einzeleindrücken“ aus der nach Foppas Auffassung „anfänglich relativ schwach gegliederten Menge diffuser Eindrücke“ gelingt. Dieses Problem läßt sich weder durch den Verweis auf Assoziationen noch auf Prozesse induktiver Inferenz lösen. Denn dies sind Mechanismen, die überhaupt erst dann greifen können, wenn die *Einheiten*, auf denen sie operieren, bereits festgelegt sind. Ohne die Festlegung einer Startbasis gibt es gar keine Möglichkeit, etwas zu oder induktiv zu generalisieren. Da es hierfür unendlich viele Möglichkeiten gibt, müssen wir explizit machen, wie wir den Lösungsraum in biologisch plausibler Weise so einschränken können, daß dies mit den tatsächlichen Leistungen des Systems im Einklang steht. Die Bildung von ‚Einheiten‘ ist in der Tat das „zentrale Problem der Erfahrungsbildung“. Diese Einheiten, durch die erst „Gegenwärtiges als Wiederkehr von Gleichartigem“ erkannt werden kann, konstituieren die bedeutungshaften Kategorien oder Datenformate, auf denen alle Prozesse der internen Informationsverarbeitung operieren. Das tiefere Problem, auf das Foppas Analysen führen, ist also ein Kernproblem der Kognitionswissenschaft: Welches sind die Primitiva oder Basiskonzepte, die man als Teil unserer biologischen Ausstattung voraussetzen muß, „damit überhaupt etwas gelernt werden kann“? Dieses Problem ist das älteste Problem in der Ideengeschichte der Psychologie; von Platon wurde es erstmals in den Mittelpunkt der theoretischen Bemühungen um ein Verständnis der Natur des Geistes gerückt.

2. „Über Lernen“: Platons Problem und Epikurs Lösung

Zweifellos führt das von Klaus Foppa identifizierte Problem wiederum auf Platons Problem: „Damit überhaupt etwas gelernt werden kann, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein.“ Insbesondere sind *„Lernvorgänge selbst kaum ohne Rückgriff auf vorgängige Gedächtnisprozesse zu erklären.“* Denn: „Hat jemand *keinerlei Erinnerung an Vergangenes*, kann er *Gegenwärtiges nicht als Wiederkehr von Gleichartigem und daher in ihm auch keine Invarianten erkennen.*“ Die Frage, wie sich gegenwärtige Einzelerfahrungen unter ein abstraktes Konzept subsumieren lassen, auf dessen Basis erst „eine Wiederkehr von Gleichartigem“ erkannt werden kann, steht im Zentrum von Platons Problem, an das zu erinnern ein paar Zitate genügen mögen: Im *Menon* (80e) finden wir: „Ein Mensch kann unmöglich suchen, was er nicht weiß, denn er weiß ja dann auch nicht, was er suchen soll.“ Dieses Problem findet an vielen Orten seinen Widerhall. So bei Diogenes Laertius (Buch X, 33): „Wir könnten das Gesuchte überhaupt nicht suchen, wenn wir es nicht vorher schon erkannt hätten.“¹ Oder bei Lukrez (II, 286f): „... woher dieses Vermögen uns eingepflanzt wurde, da,

¹ „καὶ οὐκ ἂν ἐζητήσαμεν τὸ ζητούμενον“ (Usener, 1887, p. 188)

wie wir sehen, ja nichts aus nichts vermag zu entstehen“ (*“unde haec est nobis innata potestas, de nihilo quoniam fieri nihil posse videmus“*).

Von Platon bis zur gegenwärtigen Kognitionsforschung gilt also, daß das, was für die Alltagspsychologie ein *Explanans* ist, für das Unterfangen eines theoretischen Verständnisses der Prinzipien des Geistes ein *Explanandum* ist: Lernen und Gedächtnis sind also nicht Erklärungen für Phänomene, sondern stellen selbst Phänomene dar, die es auf der Basis tieferer Prinzipien zu erklären gilt. Seit Platon wurden vielfältige scharfsinnige und bisweilen, wie von Leibniz, phantastische Vorschläge gemacht, welches die tieferen Prinzipien sein könnten, auf deren Basis der Erwerb von Konzepten, die über die konkrete und über jede mögliche Erfahrung hinausgehen, und somit die Beziehung von Einzelerfahrungen und ihrer Zuordnung und Gliederung durch abstrakte Konzepte erklärt werden kann.

Die Lösung des Problems, daß „Lernvorgänge selbst kaum ohne Rückgriff auf vorgängige Gedächtnisprozesse zu erklären sind“, sah Platon darin, daß er das, was wir im Alltag ‚Lernen‘ nennen, als eine Wiedererinnerung (*anamnêsis*) an bereits Erfahrenes (*Menon*, 81d5) ansah.² Diese Lösung beruhte wiederum auf zwei Annahmen: i) daß die Seele unsterblich ist und es somit nichts gibt, daß sie noch nicht erfahren hat und ii) daß alles in der Natur miteinander verbunden ist, so daß, wenn wir uns nur an einen Teil wiedererinnern, wir auch in der Lage sind, alles Übrige zu erfassen.

Platon hatte klar erkannt, wie groß die Diskrepanz zwischen den beschränkten Möglichkeiten der Erfahrung und der Reichhaltigkeit der Konzepte war, deren Verfügbarkeit wir annehmen müssen, um die Leistungen des Geistes zu erklären. Die von ihm entwickelte Lösung wurde jedoch mit einem großen metaphysischen Ballast erkaufte: die Annahme einer unsterblichen Seele und einer Seelenwanderung sowie seine Theorie der Formen oder Ideen. Schon in der Antike hat es viele Versuche gegeben, Platons Problem unter Vermeidung derartiger Annahmen zu lösen. Auch Epikur hat eine solche Lösung versucht. Auf sie will ich kurz zu sprechen kommen, weil mir Epikur hierin die größte Nähe zu den Gedanken von Klaus Foppa aufzuweisen scheint.

Auch Epikur erkannte „daß alle Lernprozesse verdeckte Gedächtnisprozesse voraussetzen“. Er entwickelte daher eine explizite Theorie dieser Gedächtnisformen, die allem Lernen vorausgehen müssen. Diese Gedächtnisprozesse und Gedächtnisinhalte nannte er *prolepsis* (*πρόληψις*)³. Die *prolepsis*, die gleichsam das Gegenkonzept zu Platons *anamnesis* darstellt,

² Im vorliegenden Kontext ist es nicht erforderlich, auf die kontrovers diskutierte Frage einzugehen, auf welche Art von ‚Wissen‘ sich dieses Wiedererinnern bezieht (etwa auf alle Konzepte, durch die wir das, was wir durch die Sinne wahrnehmen, ordnen oder aber nur auf ein philosophisches Wissen über Formen); siehe hierzu Moravcsik (1994), Scott (1995), Williams (2002).

³ Die Interpretation und der spezifische Gehalt der *prolepsis* bei Epikur wird in der Literatur sehr kontrovers diskutiert (s. z.B. Glidden, 1985), da die wenigen Quellen nicht einheitlich sind und eine Interpretation vor allem davon abhängt, welches Gewicht man welcher Quelle zuschreibt. Auch sind die Quellen durch stoische Elemente gefärbt. Neuere Interpretationen scheinen zudem Epikur oftmals

ist Diogenes Laertius (X, 33) zufolge “die Erinnerung an eine häufige Erscheinung von Außen”⁴, die Erinnerung an gleichartige Wahrnehmungen desselben Gegenstandes. Nach Cicero (*de natura deorum* I, 43) ist sie ein ‘Vorgreifen’, eine Antizipation („*antecepta quaedam informatio*“). De Witt (1954/1976, p. 142f.) zufolge bezieht sich diese Antizipation gleichermaßen auf einfache sensorische Konzepte, wie ‚Farbe‘, wie auch auf komplexe Konzepte, wie ‚Gerechtigkeit‘: “The innate capacity to distinguish colors is an anticipation of experience no less than the innate capacity to distinguish between justice and experience. The difference is that the color-sense is part of the individual’s preconditioning for life in his physical environment and emerges in early childhood, while the sense of justice is part of the preconditioning for life in the social environment and emerges later, developing in pace with experience, instruction, and reflection.” Nach de Witt sah Epikur die Erklärung für die Entstehung einer solchen Antizipation „in the preconditioning of man by Nature for life in the prospective environment“ (p. 146).

Mit dem Konzept der *prolepsis* nahm Epikur also an, daß der Geist über eine vorweggenommene Vorstellung über die Wahrnehmungsinhalte verfügen müsse, durch die er erst einer Empfindung ein entsprechendes Konzept des Verstandes zuweisen könne. Die *prolepsis* umfaßt also vorgegebene und allem Lernen notwendigerweise vorausgehende Gedächtnisinhalte (“*insistae vel potius innatae cognitiones*”, Cicero, *de nat. deo.* I, 44). Nur auf der Basis von *prolepseis* können wir Ähnlichkeiten und Unterschiede in den ungegliederten Sinneserfahrungen ausmachen und diese für unsere Erkenntnis der Wirklichkeit kategorisieren.

Es kennzeichnet Klaus Foppas Gespür für die tiefer liegenden theoretischen Fragen, daß er, wenn auch aus ganz anderer Perspektive und mit anderen Intentionen als Epikur, zu denselben theoretischen Intuitionen gelangt: „Erst wenn durch eine aktuelle Situation die ‚rezeptive Erinnerung‘ an eine früher wahrgenommene Situation reaktiviert wird, und das Individuum deshalb die gegenwärtige Situation als eine ‚Wiederholung‘ früherer Erfahrungen wahrnehmen kann, sind die Voraussetzungen für kognitive Prozesse im engeren Sinne gegeben: für die Erfassung gleichgebliebener Strukturmerkmale, für das Erkennen von Regelmäßigkeiten, und für eine erste Ordnung der Eindrücke. ... jeder der erwähnten Prozesse setzt *Kriterien* voraus, von denen man sich nur schwer vorstellen kann, dass auch sie gelernt worden sein könnten.“ Auch Epikur sieht die *prolepseis* als *Kriterien* an, auf deren Grundlage erst Urteile möglich sind; sie stellen ein κριτήριον τῆς ἀληθείας dar (Striker, 1974). Auch gleicht das, worauf sich Epikurs *prolepseis* zu beziehen scheinen, dem, was Foppa als Material des rezeptiven Gedächtnisses ansieht: „Offensichtlich müssen die rezeptiv gemerkten Tatbestände in wesentlicher Hinsicht der aktuellen Erfahrung (Wahrnehmung) entsprechen, denn nur so kann diese (die aktuelle Erfahrung) jene (die rezeptiven Erinnerungen) reaktivieren.“

durch die Brille der britischen empiristischen Theorie des Geistes zu lesen; de Witt (1954/1976) scheint hierin eine Ausnahme zu sein.

⁴ „τοῦτ’ ἔστι μνήμην τοῦ πολλάκις ἔχωθεν φανέντος“ (Usener, 1887, p.188)

3. Sind die Grundlagen der Erfahrungsbildung ontogenetischen Ursprungs?

Am Beginn der Ideengeschichte der Psychologie steht also die Einsicht, daß die Erfahrungsbildung selbst wiederum Kategorisierungsschemata voraussetzt, ohne die keine Erfahrung gebildet werden kann. In Verbindung mit der Beobachtung, daß die Konzepte, deren Verfügbarkeit wir dem Geist zuschreiben müssen, um seine Leistungen zu erklären, weit über die konkrete und jede mögliche Erfahrung hinausgehen, ergibt sich aus dieser Einsicht Platons Problem. Die Behandlung von Platons Problem machte deutlich, daß ohne ein bereits festgelegtes kategoriales Schema weder eine Assoziationsbildung noch Mechanismen der induktiven Inferenz⁵ überhaupt eine Operationsbasis haben, auf deren Grundlage sie Generalisierungen oder Invariantenbildungen leisten könnten.⁶ Damit wird noch einmal deutlich, daß das alltagspsychologische Phänomen des ‚Lernens‘ selbst etwas ist, das einer Erklärung auf der Basis tieferer Prinzipien bedarf. Platons Verdienst ist es, durch einen radikalen Bruch mit unseren Alltagsintuitionen einen großen Gewinn an explanatorischer Tiefe erreicht zu haben (in dieser Hinsicht vergleichbar mit Galileis radikalem Bruch mit physikalischen Alltagsintuitionen). Damit verlagert sich das Problem des Lernens auf die Rechtfertigung dieser tieferen Prinzipien, die wir als notwendige Voraussetzung von ‚Lernen‘ ansehen müssen. Mit dem Übergang von einer alltagspsychologischen zu einer naturwissenschaftlichen Perspektive verschiebt sich also die explanatorische Aufgabe von einer Erklärung von ‚Lernen‘ zu einer Erklärung der Voraussetzungen von ‚Lernen‘.

Die von Platon hierzu herangezogenen Prinzipien erscheinen uns *ad hoc* und nicht integrierbar in einen naturwissenschaftlichen Rahmen. Hingegen wirken Epikurs Vorstellungen über diese Prinzipien, auch wenn wir hier zum Teil auf Spekulationen angewiesen sind, weniger metaphysisch befrachtet. Seine Intuition scheint die zu sein, daß es eine Art ‚preconditioning of man by Nature for life in the prospective environment‘ (de Witt, 1954/1976, p. 146) ist, welche die jedem Lernen notwendigerweise vorausgehenden Gedächtnisinhalte hervorbringt. Ob diese Gedächtnisinhalte *“insistae vel potius innatae”* sind, scheint für Epikur nicht von besonderem Interesse gewesen zu sein.

Klaus Foppa sieht hingegen die Gedächtnisinhalte, die allem Lernen vorausgehen müssen, als Ergebnis *ontogenetischer* Prozesse an: „Wenn man also davon ausgeht, dass - zumindest am ontogenetischen Beginn der Lernprozesse - mehr oder weniger diffuse Eindrucks mengen den einzig möglichen ‚Stoff‘ für die rezeptiven Prozesse bilden, wird das rezeptive Gedächtnis anfänglich eben nur Repräsentationen solcher mehr oder weniger diffuser Eindrucks mengen enthalten können.“ Während in seiner Charakterisierung der „ersten kindlichen Erfahrungen

⁵ Für den Fall der induktiven Inferenz bedeutet dies, daß die Induktionsbasis für Lernen nicht selbst gelernt sein kann, wie Goodman (1954), wenn auch mit normativen und nicht mit kognitions wissenschaftlichen Intentionen, nachgewiesen hat.

⁶ Dies kann auch nicht, wie oft behauptet, auf der Basis ‚physikalischer Regularitäten‘ der Außenwelt geschehen, da es unendlich viele solcher Regularitäten gibt und man daher ein vorweg festzulegendes Auswahlkriterium benötigt.

als relativ schwach geordnete Mengen mehr oder weniger diffuser Eindrücke“, noch William James’ “great blooming buzzing confusion” oder John Deweys “blind rhapsody of particulars” nachzuklingen scheinen, betont Foppa zugleich „die genetisch vorbereitete ‚Grundausstattung‘ des Neugeborenen.“ Doch scheint er diese Grundausstattung beschränken zu wollen auf „die Unterscheidungen zwischen "früher" (vorher) und "später" (nachher); zwischen "angenehm" (gut) und "unangenehm" (schlecht); zwischen "gleich" (ähnlich) und "verschieden" (unähnlich); zwischen "Figur" und "Grund" und vermutlich noch anderen (wie z.B. "Ursache" und "Wirkung").“ Die genetische Vorbereitung beschränkt Foppa also darauf, „einfache Zeitstrukturen zu erfassen und die Qualität von Ereignissen (zu denen eben auch Handlungsfolgen zählen) einzuschätzen“ Die weitere Ausgestaltung des ‚rezeptiven Gedächtnisses‘ sieht er, wenn ich dies richtig verstehe, in enger Verbindung zu Handlungen und der Wahrnehmung von Handlungsfolgen: „Erfahrungsbildung (also "rezeptives Lernen" und Lernen, wie es üblicherweise verstanden und untersucht wird) scheint im Erfassen von Personen-, Objekt- und/oder Situationsmerkmalen, im ‚Erkennen von Invarianten und Regelmäßigkeiten in unserer Umwelt und im Verhältnis unserer Handlungen zu bestimmten Konsequenzen, zu denen sie führen‘, und in der Einprägung dieser Verhältnisse zu bestehen.“ Auch „gehen in die Eindrucks mengen propriozeptive Merkmale der Bewegungsausführung ein.“⁷ Auch hierin lassen sich Anklänge an Epikur erkennen, der de Witt (1954/1976, p. 145) zufolge “all infant behaviour as anticipatory of later experience” ansah.

Klaus Foppa legt also den Erwerb der Grundausstattung, die allem Lernen vorausgehen muß, in die Ontogenese. Dieser Versuch, Platons Problem zu lösen, erscheint mir aus meiner theoretischen Perspektive aus zweierlei Gründen unbefriedigend zu sein. Zum einen wird schon aus rein konzeptuellen Gründen deutlich, daß man damit das Problem nur auf eine andere Ausgangsbasis verschiebt. Zum anderen erscheint mir die von ihm angenommene „genetisch vorbereitete ‚Grundausstattung‘ des Neugeborenen“ viel zu mager zu sein, als daß sich auf dieser Basis die beobachteten Leistungen des Neugeborenen (aber auch anderer Spezies) in befriedigender Weise erklären ließen.

Natürlich ist es eine empirische Frage, von welcher Art die genetische Grundausstattung an Konzepten ist, auf deren Basis erst ein ‚Lernen‘ erfolgen kann und wie die biologische Genese dieser Konzepte beschaffen ist: Auf der Basis welcher postulierten Grundausstattung können als relevant erachtete empirische Befunde in befriedigender Weise erklärt werden? Während die Alltagspsychologie dazu tendiert, eine möglichst magere Grundausstattung anzunehmen und alles Übrige der Erfahrung, und somit ontogenetischen Prozessen, zuzuschreiben, postuliert eine naturwissenschaftliche Zugangsweise - hier wie auch im Falle anderer Untersuchungsobjekte - alles, was die explanatorische Breite und Tiefe ihrer Theorien

⁷ Foppas Konzept eines ‘*rezeptiven Gedächtnisses*’ scheint mir auch Ähnlichkeiten zu Zichenkos Konzept eines ‘*involuntary memory*’ aufzuweisen: “It is characterized by the fact that remembering occurs within an action of a *different* nature, an action that has a definite task, goal and motive and a definite significance for the subject, but that is not directly oriented toward the task of remembering.” (Zinchenko, 1939/1983, p.77) Zinchenko zufolge ist es die Einbeziehung von Reizen in eine Handlungsaktivität, die ihre ‚involuntary memorization‘ veranlaßt.

vergrößert. Zudem unterscheidet sie bei biologischen Systemen die Frage nach den Eigenschaften eines Systems von der Frage der evolutionären Entstehung dieser Eigenschaften. Zur Untersuchung der Eigenschaften eines System gehört beispielsweise die Frage, welche genetische Grundausstattung von Bienen postuliert werden muß, um ihr Kommunikationsverhalten zu erklären. Davon unabhängig ist die Frage, wie die Fähigkeit zu einer solchen symbolischen Kommunikation evolutionär entstanden ist. Wir können die Eigenschaften eines Systems untersuchen, auch wenn wir bislang fast nichts über die evolutionäre Entstehung dieser Eigenschaften wissen. Die Alltagspsychologie hingegen vermengt diese beiden Analyseebenen; da sie für Konzepte und Schemata nur den Erwerbsmechanismus der Erfahrung kennt, läßt sie sich bei Betrachtungen zur konzeptuellen Grundausstattung des Geistes von der Frage leiten: „Wie soll denn dieses oder jenes Konzept entstanden sein, wenn nicht durch Erfahrung?“ Während wir im Kontext ethologischer Untersuchungen dem üblichen Vorgehen der Biologie folgen und diese beiden Analyseebenen trennen, unterwerfen wir entsprechende Untersuchungen im Falle ‚mentaler‘ Untersuchungsobjekte einer Plausibilitätsprüfung durch die Alltagspsychologie: Solange wir nicht wissen, woher denn die als Grundausstattung zugeschriebenen Konzepte kommen sollen, sind wir nicht bereit, sie als Teil unserer biologischen Grundausstattung zu postulieren, auch dann nicht, wenn sie die explanatorische Breite und Tiefe unserer Theorien vergrößern. Eine Berücksichtigung ethologischer Befunde, wie sie sich auch bei Foppa in dem Verweis auf den Vogelgesang findet, kann dazu beitragen, alltagspsychologische Vorurteile bei der Theoriebildung über Eigenschaften des Geistes/Gehirns zu identifizieren. Doch sind diese Vorurteile so tiefverwurzelt, daß es uns schwer fällt, das theoretische Bild von der jedem ‚Lernen‘ zugrunde liegenden Konzeptstruktur zu akzeptieren, das sich bei einer solchen biologischen und ethologischen Perspektive herauskristallisiert und das radikal von den Vorstellungen der Alltagspsychologie abweicht. In meinem Arbeitsbereich, der Wahrnehmungspsychologie, haben alltagspsychologische Vorurteile über die biologisch vorgegebene Konzeptstruktur des Wahrnehmungssystems und damit auch über seine Erfahrungsplastizität lange Zeit eine angemessene Theoriebildung über seine funktionale Architektur behindert (und wirken in den meisten Lehrbüchern noch nach). Im folgenden Abschnitt will ich versuchen, das Problem, das Klaus Foppa im Kontext der Lern- und Gedächtnispsychologie zu Recht als grundlegend herausarbeitet, in eine theoretische Perspektive zu transponieren, die mir für meinen Arbeitsbereich als grundlegend erscheint. Die daraus resultierenden Vorstellungen zu den Voraussetzungen von ‚Lernen‘ mögen auf den ersten Blick erscheinen, als entfernte ich mich von den Anliegen Klaus Foppas; ich sehe jedoch in ihnen gerade eine Fortführung dessen, was mir als Kernpunkt der Foppaschen Arbeit erscheint.

4. Induktions- vs. Selektionsbasierte Konzepte von ‚Lernen‘

Eine naturwissenschaftliche, in diesem Fall also biologische Zugangsweise wird als Teil unserer biologischen Grundausstattung alle diejenigen Bedeutungskategorien, Konzepte oder Schemata annehmen, die für eine befriedigende Erklärung relevanter empirischer Befunde benötigt werden – auch wenn sie dabei mit alltagspsychologischen Intuitionen konfliktiert und

wenn sie bislang weder Anhaltspunkte für eine evolutionsbiologische Genese noch für eine physikalische Implementierung dieser Konzepte hat. Wenn wir unter diesem Aspekt das Spektrum relevanter Befunde aus Säuglingsforschung, vergleichender Wahrnehmungsforschung und Ethologie sowie aus der Kognitionsforschung betrachten, wird deutlich, daß wir zwar bei einer lokalen Modellierung solcher Befunde mit der Zuschreibung jeweils variierender magerer Grundausrüstungen auskommen könnten, daß jedoch eine solche Zugangsweise - die einer Epizyklusbildung in der Theoriebildung vergleichbar ist - sich als hoffnungslos inadäquat für eine Theoriebildung von hinreichender explanatorischer Breite und Tiefe erweist. Dies im einzelnen zu begründen erforderte natürlich eine sorgfältige Evaluation der Befundlage. Ich muß mich hier auf einige Andeutungen und Verweise auf die entsprechende Literatur beschränken: Die Befunde der Säuglingsforschung (z.B. Bonatti et al., 2002; Eilan et al., 2005; Hauser, 2003; Spelke, 1995; Trevarthen, 1998) machen deutlich, daß sich die Reaktionsweisen von Säuglingen nicht einfach auf der Basis der verfügbaren Sinnesinformationen und ihrer internen Verknüpfungen verstehen lassen. Vielmehr zeigen diese Reaktionsweisen, daß die Sinnesinformationen in hochgradig komplexer Weise vorgegebene Bedeutungskategorien aktivieren, die sich auf unterschiedliche interne Datentypen, wie ‚physikalisches Objekt‘, ‚biologisches Objekt‘ oder ‚Meinesgleichen‘, mit jeweils spezifischen Attributen und Struktureigenschaften beziehen. Dies steht im Einklang mit einer Vielfalt entsprechender Befunde aus der Ethologie. Beispielsweise läßt sich - auch nach intensiven Lernversuchen - die Leistung einer Selbst-Wahrnehmung im Spiegel, also einem Erkennen, daß ich selbst es bin, den ich im Spiegel sehe, bei keiner anderen Spezies außer Menschen, einigen Großen Menschenaffen, wie Schimpansen, und möglicherweise Delphinen nachweisen. Sie beruht also auf der genetischen Verfügbarkeit entsprechender Konzepte, die auch durch Lernen nicht erworben werden können.

Auf der Basis einer Vielfalt dieser und anderer Befunde konvergieren in den vergangenen Jahrzehnten ganz unterschiedliche Disziplinen, wie vergleichende Wahrnehmungsforschung und Ethologie, Wahrnehmungspsychologie, Kognitionsforschung und Säuglingsforschung auf die Konturen eines gemeinsamen, wenn auch noch vagen, theoretischen Bildes über die Natur der biologisch verfügbaren Grundausrüstung. Sehr verkürzt lassen sich die Grundzüge dieses theoretischen Bildes folgendermaßen charakterisieren: Unser Geist/Gehirn verfügt als Teil seiner biologischen Ausstattung über ein reiches und hochstrukturiertes Reservoir an Bedeutungskategorien. Diese sind durch unterschiedliche interne Datentypen, wie ‚physikalisches Objekt‘, ‚biologisches Objekt‘ oder ‚Meinesgleichen‘ verkörpert und stellen gleichsam das Format dar, in dem die internen computationalen Prozesse des Gehirns organisiert sind. Diese internen Datentypen stellen die Basis dar, auf deren Grundlage die sensorischen Informationen zergliedert und organisiert werden. Was wir als Kategorien der Außenwelt erleben, sind die uns biologisch vorgegebenen Kategorien des Geistes/Gehirns. Die Leistung unseres Gehirnes ist, daß wir diese Kategorien der uns biologisch gegebenen konzeptuellen Grundausrüstung nicht bemerken, sondern sie gleichsam von Innen nach Außen verlegen und so den Eindruck ihrer Objektivität erhalten.

Die Leistungen des Gehirns, wie sie sich auch in entsprechenden experimentellen Befunden widerspiegeln, lassen sich, soweit ich sehe, nicht erklären, wenn wir die biologische Grundausstattung des Gehirns auf Konzepte beschränken, die uns ermöglichen „einfache Zeitstrukturen zu erfassen und die Qualität von Ereignissen (zu denen eben auch Handlungsfolgen zählen) einzuschätzen“, also auf „die Unterscheidungen zwischen "früher" (vorher) und "später" (nachher); zwischen "angenehm" (gut) und "unangenehm" (schlecht); zwischen "gleich" (ähnlich) und "verschieden" (unähnlich); zwischen "Figur" und "Grund" und vermutlich noch anderen (wie z.B. "Ursache" und "Wirkung").“ Vielmehr können wir, wie bereits der Cambridger Neoplatoniker Ralph Cudworth (1617-1688) in seinem 1731 posthum erschienenen *Treatise Concerning Eternal and Immutable Morality* erkannte, die Leistungen unseres Geistes/Gehirns nur verstehen, wenn wir annehmen “that there are some ideas of the mind which were not stamped or imprinted upon it from the sensible objects without, and therefore must needs arise from the innate vigor and activity of the mind it self.” Unser Geist “raises and excites within it self the intelligible ideas of cause, effect, means, end, priority and posteriority, equality and inequality, order and proportion, symmetry and asymmetry, aptitude and ineptitude, sign and thing signified, whole and part.”

Eine solche theoretische Vorstellung von den funktionalen Prinzipien des Geistes/Gehirns stellt die alltagspsychologische Vorstellung von der Natur des Lernens gleichsam vom Kopf auf die geeigneten theoretischen Füße: ‚Lernen‘ kann nicht dazu dienen, über das in grundsätzlicher Weise hinauszugehen, was an biologischer Grundausstattung an Konzepten oder Schemata verfügbar ist; vielmehr dient es nur dazu, diese Konzepte und Schemata zu aktivieren und in geeigneter und ebenfalls biologisch vorgegebener Weise auszudifferenzieren. Kurz: Das in der Konvergenz verschiedener Disziplinen bislang gewonnene theoretische Bild der funktionalen Architektur des Geistes/Gehirns ersetzt die alltagspsychologische Vorstellung eines instruktions- oder induktionsbasierten Lernens durch die Vorstellung eines selektionsbasierten Lernens⁸ (siehe Jerne, 1967, Changeux et al. 1984). Eine solche Vorstellung wird durch vielfältige ethologische Befunde gestützt und fügt sich, wie Jerne (1967) betont, in ein entsprechendes übergreifendes theoretisches Bild in der Biologie, wie es sich auch hinsichtlich der Leistungen des Immunsystems findet. Auch das von Foppa herangezogene Beispiel des Vogelgesangs und seiner erfahrungsmodulierten Ausdifferenzierung fügt sich in dieses theoretische Bild: “... experience is required for them (d.h. die Sperlinge, RM) to realize much of this potential in their own behavior, as though memorization is not based on instruction, which is the usual view, but on selective processing, imposed on a fund of innate knowledge that is to some degree unique to each species.” (Marler, 1999, p. 315)

⁸ Betrachtet man ‚Lernen‘ als einen solchen erfahrungsmodulierten Selektionsmechanismus, so erweist es sich in seiner logischen Struktur als ein Peircescher Abduktionsmechanismus, durch den auf der Basis der biologisch verfügbaren Konzeptstruktur eine Art *inference to the best explanation* für die jeweils gegebene sensorische Information durchgeführt wird; diese wiederum erscheint oftmals aus alltagspsychologischer Perspektive als eine induktive Generalisierung oder Invariantenbildung, da die Alltagspsychologie die biologisch vorgegebene Konzeptstruktur ignoriert und somit gleichsam herauskürzt.

Es bleibt die weiterführende und von der ersten unabhängige Frage nach der Entstehung einer so reichhaltigen biologisch vorgegebenen Konzeptstruktur. Eine verbreitete Vorstellung hierzu ist, daß sie gleichsam durch eine phylogenetische Invariantenbildung und durch die Erfordernisse der durch die Umwelt gestellten Probleme induziert wurde. Diese Vorstellung steht zwar wiederum mit alltagspsychologischen Vorstellungen im Einklang, läßt sich jedoch evolutionsbiologisch nicht rechtfertigen⁹, wie schon Lorenz betonte: „Das Passen des Apriorischen auf die reale Welt ist ebensowenig aus ‚Erfahrung‘ entstanden, wie das Passen der Fischflosse auf die Eigenschaften des Wassers.“ Das Mißverständnis, daß ‚Aufgabe‘ und ‚Funktion‘ den evolutionären Prozeß formten, ist, was die Organe und Körperfunktionen betrifft, in der Biologie schon lange überwunden; überraschenderweise hat es sich jedoch in der Psychologie, d.h. hinsichtlich ‚mentaler‘ Funktionen, erhalten. Die Reichhaltigkeit der Konzeptstrukturen, die Teil unserer biologischen Ausstattung sind, läßt sich aber ebenso wenig wie die körperlicher Funktionen aus den Aufgaben und Funktionen, mit denen uns unsere Umwelt konfrontiert, erklären. Wie Hinzen (2005) zu Recht feststellt, „if the environment cannot cause organic adaptive structures to come into existence, it cannot bring concepts into existence.“ Vielmehr ist es umgekehrt so, daß es kein ‚Problem‘ als solches, d.h. losgelöst von einem spezifischen Organismus gibt und daß es erst die vorgegebene Struktur eines Organismus ist, durch die definiert wird, was ein ‚Problem‘ und was mögliche ‚Lösungen‘ sind, wie auch Jerne (1967) betonte.

Bislang wissen wir also über die evolutionäre Entstehung der reichhaltigen Konzeptstrukturen, auf deren Basis ‚Lernen‘ erst möglich ist, so gut wie nichts. Es spricht jedoch vieles dafür, daß die Entstehung dieser Konzeptstruktur ein Resultat einer zunehmenden Modularisierung interner Funktionen ist.¹⁰ Das Prinzip einer zunehmenden Modularisierung läßt sich geradezu als Grundlage der *Evolvabilität* von kognitiven Systemen ansehen, d.h. als Grundlage der Möglichkeit der evolutionären Ausdifferenzierung und der Entwicklung neuer Funktionen (Gerhart & Kirschner 1997). Bei der modularen Ausdifferenzierung eines evolvierenden kognitiven Systems entstehen zwangsläufig vielfältige Schnittstellenprobleme, durch die wiederum Beschränkungen definiert werden für die jeweiligen computationalen Prozesse. Da also bei der evolutionären Entstehung interner Konzeptstrukturen komplexe interne funktionale Probleme zu lösen sind und zudem evolutionäre Entwicklungen einer Vielzahl

⁹ Hinzen (2005) erinnert sehr prägnant daran, warum es sich hierbei um ein Mißverständnis handelt: “Looking at the matter with Darwinian eyes, indeed, at least the origins of organic complexity have not much to do with what the latter is “for”. For Darwin but not Spencer, the environment is silent on matters of design. It does not act on the organism so as to mold it and confer structural complexity to it, or so as to create adaptations. Darwinian environmental selection is like a spectator sport: choosing among forms that present themselves, as a consequence of which these forms get redistributed in following generations. The evolutionary process works with forms that are already there, and have an internal cause in random (undirected) mutations: they occur with no preferred orientation in adaptive directions. Natural selection itself is “blind” in a similar way: it does not see into the adaptive future. In short, nothing is there because of what leads it to be selected, or because of what it is useful for (even though much is not any more there because of what it was not useful for).”

¹⁰ Ähnlich wie auch in der Theorie der Programmiersprachen die Datentypisierung als extremer Fall der Modularisierung angesehen werden kann.

interner physikalischer Designbeschränkungen unterliegen, durch die ebenfalls evolutionäre Entwicklungskanäle vorgegeben werden (vgl. Maynard Smith et al., 1985), läßt sich die Entstehung von Konzeptstrukturen nicht einfach als Resultat einer Adaptation an Umweltbedingungen auffassen. Somit erweist sich auch die Vorstellung als unangemessen, die konzeptuelle Ausgangsbasis für ‚Lernen‘ selbst wiederum als eine phylogenetische Internalisierung von Regularitäten der Außenwelt anzusehen und somit gleichsam als phylogenetisches gelernt (vgl. Mausfeld, 2001; Hinzen, 2005).

Da ‚Lernen‘ also, wie Platos Problem gezeigt hat, zur Voraussetzung hat, daß biologisch eine hinreichend reichhaltige Konzeptstruktur vorgegeben ist und da gegenwärtig verfügbare Befunde nahelegen, daß die Konzeptstrukturen kognitiver Systeme hochgradig modular organisiert sind, steht zu erwarten, daß die Voraussetzungen für ‚Lernen‘ in verschiedenen Subsystemen sehr unterschiedlich sein können.¹¹ Verschiedene Subsysteme werden durch verschiedene Weisen gekennzeichnet sein, „*Gegenwärtiges als Wiederkehr von Gleichartigem*“ zu erkennen, und werden unterschiedlichen Beschränkungen einer Möglichkeit von ‚Lernen‘ unterliegen, d.h. der Art und Weise, in der sie durch Erfahrung moduliert und ausdifferenziert werden können (vgl. Gallistel, 2000). Das Problem, die Voraussetzungen für ‚Lernen‘ zu bestimmen, transformiert sich somit in das Problem, im jeweils betrachteten Fall eines spezifischen Subsystems herauszufinden, wie seine interne funktionale Struktur beschaffen ist und somit die Struktur der Datentypen, auf denen seine computationalen Prozesse beruhen, und welcher spezifische Spielraum für eine Erfahrungsplastizität in der jeweiligen Struktur vorgesehen ist. Bei einer solchen Untersuchung einiger Aspekte dessen, was unsere Alltagspsychologie als ‚Lernen‘ und ‚Gedächtnis‘ klassifiziert, ist natürlich, wie immer in den Naturwissenschaften, unsere Alltagsintuition kein brauchbarer Leitfaden. Die Lern- und Gedächtnisphänomene des Alltags beruhen auf einer komplexen Interaktion einer großen Vielzahl spezifischer Subsysteme und Komponenten des Geistes/ Gehirns. Für eine naturwissenschaftliche Theoriebildung bieten diese komplexen Interaktionen kaum Aussicht auf eine erfolgreiche theoretische Erfassung. Daher erscheint es wenig sinnvoll, derartige Interaktionen gleichsam direkt zum Gegenstand der Theoriebildung zu machen, anstatt zunächst, wie dies die ethologische Zugangsweise versucht, die Struktur spezifischer Subsysteme zu verstehen. Zudem beziehen sich viele der Aufgaben, mit denen wir in der Lern- und Gedächtnispsychologie die uns kulturell wichtig erscheinenden Lern- und Gedächtnisaspekte untersuchen, auf „tasks and problems for which we have no special design, which are at the borders of cognitive capacities or beyond, and are thus telling us very little about the nature of the organism.“ (Chomsky, 1980, p.139)

¹¹ Mit der Entstehung von Modulen werden gleichsam die Datentypen definiert, die dann die Induktionsbasis für ‚Lernen‘ bereitstellen. Was nicht zu dem jeweiligen Datentyp gehört, wird ausgeschlossen und kann daher auch nicht negativ mit Lernen interferieren; zudem wird so dafür gesorgt, daß nachfolgende Lernerfahrungen mit der Struktur des Datentyps konform gehen (z.B. kann das Prinzip, daß Objekte kontinuierlich existieren, nicht durch Lernerfahrungen widerlegt werden, da keine Erfahrungsobjekte dieses Prinzip verletzen können).

Während also in unserer Alltagspsychologie die Konzepte 'Lernen' und 'Gedächtnis' eine ganz zentrale Rolle spielen und als unterschiedliche Phänomenbereiche angesehen werden, bleibt fraglich, wie viel von diesen Intuitionen in einer Theorie spezifischer kognitiver Subsysteme und ihrer Erfahrungsplastizität erhalten bleibt. Foppas selbst bricht mit diesen Intuitionen, wenn er – zu Recht, wie ich meine - zu der Schlußfolgerung kommt, daß es auf der Basis der von ihm herangezogenen Befunde „unmöglich erscheint, Lernen und Gedächtnis getrennt voneinander zu betrachten und zu behandeln.“ Aus der Perspektive meines Arbeitsbereiches glaube ich sogar, daß sich ‚Lernen‘ und ‚Gedächtnis‘ nicht unabhängig von der Struktur der jeweiligen konzeptuellen Grundausstattung spezifischer Subsysteme untersuchen lassen. Vielleicht werden wir also auf dem Wege zu einem vertieften Verständnis kognitiver Architektur und der Erfahrungsplastizität spezifischer Subsysteme noch viel mehr von unseren Alltagsintuitionen zum ‚Lernen‘ aufgeben müssen.

Literaturangaben

- Bonatti, L., Frot, E., Zangl, R., & Mehler, J. (2002). The human first hypothesis: Identification of conspecifics and individuation of objects in the young infant. *Cognitive Psychology*, 44, 388-426.
- Changeux, J.-P., Heidmann, T. & Patte, P. (1984), Learning by selection. In: P. Marler, P. & Terrace, H.S. (Eds.), *The Biology of Learning* (pp. 115-133). Berlin: Springer.
- Chomsky, N. (1980). *Rules and Representations*. New York: Columbia University Press.
- Cudworth, R. (1731). *A Treatise Concerning Eternal and Immutable Morality*. London: James and John Knapton (Reprinted 1976 by Garland, New York).
- De Witt, N. W. (1954/1976). *Epicurus and his philosophy*. Westport: Greenwood Press.
- Eilan, N., Hoerl, Ch., Roessler, J. & McCormack, T. (2005). (eds.). *Joint Attention: Communication and Other Minds*. Oxford: Oxford University Press.
- Gallistel, C.R. (2000). The replacement of general-purpose learning models with adaptively specialized learning modules. In M.S. Gazzaniga (ed.), *The New Cognitive Neurosciences* (2nd ed.) (pp. 1179-1191). Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Gerhart, J. & Kirschner, M. (1997). *Cells, Embryos and Evolution: Toward a Cellular and Developmental Understanding of Phenotypic Variation and Evolutionary Adaptability*. Oxford: Blackwell.
- Glidden, D. (1985). Epicurean Prolepsis, *Oxford Studies in Ancient Philosophy* 3, 175–217
- Goodman, N. (1954). *Fact, Fiction, and Forecast*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Hauser, M.D. (2003). Knowing about knowing: dissociations between perception and actions systems over evolution and in development. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1, 1-25.

Hinzen, W. (2005). Spencerism and the causal theory of reference. *Biology and Philosophy*,

Jerne, Niels K. (1967). Antibodies and learning: Selection versus instruction. In G. C. Quarton, T. Melnechuk, & F. O. Schmitt (Eds.), *The Neurosciences: A Study Program* (pp. 200-205). New York: Rockefeller University Press.

Lorenz, K. (1941). Kants Lehre vom Apriorischen im Lichte gegenwärtiger Biologie. *Blätter für Deutsche Philosophie*, 15, 94—125.

Marler, P. (1999). On innateness: Are sparrow songs 'learned' or 'innate'? In: M.D. Hauser & M. Konishi (Eds.), *The Design of Animal Communication* (pp. 293-318). Cambridge, Mass.: MIT Press.

Mausfeld, R. (2001). What's within? Can the internal structure of perception be derived from regularities of the external world? *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 689-690.

Maynard Smith, J., R. Burian, S. Kauffman, P. Alberch, J. Campbell, B. Goodwin, R. Lande, D. Raup, L. Wolpert (1985). Developmental Constraints in Evolution. *Quarterly Review of Biology*, 60, 265-87.

Moravcsik, J. (1994). Learning as recollection. In J. M. Day (ed.), *Plato's Meno* (pp. 112-128). London: Routledge.

Scott, D. (1995). *Recollection and Experience: Plato's Theory of Learning and Its Successors*. Cambridge: Cambridge University Press.

Spelke, E.S. (1995). Initial knowledge: Six Suggestions. In: J. Mehler & S. Franck (Eds.), *Cognition on Cognition* (pp. 433-447). Cambridge, Mass.: MIT Press.

Striker, G. (1974). κριτήριον τῆς ἀληθείας. *Nachrichten der Akademie der Wissenschaften Göttingen*, 2, 50-110.

Trevarthen, C. (1998). The concept and foundations of infant intersubjectivity. In S. Bråten (1998) (ed.), *Intersubjective Communication and Emotion in Early Ontogeny* (pp 15-46). Cambridge: Cambridge University Press.

Usener, H. (1887). *Epicurea*. Leipzig: Teubner

Williams, Th. (2002). Two aspects of Platonic recollection. *Apeiron*, 130-152.

Zinchenko, P. I. (1939/1983). The problem of involuntary memory. *Soviet Psychology*, 22, 55-111.