

Kapitel 4: Psychogenese

Die Entwicklung der tierischen Psyche

1 Einleitung

Die bisher entwickelte Ausstattung der lebenden Systeme enthält als neuronale Komponente die ursprünglichen Nervenzellen. Diese steuern als autonome Teilsubjekte die Tätigkeit anderer Teilsubjekte, so dass die Tätigkeit eines Gesamtsubjekts zustande kommt, welche die autonomen Bedürfnisse aller Teilsubjekte befriedigt. Mit dieser Ausstattung ist die direkte Tätigkeit mit geradliniger Bewegung möglich.

Zur Steuerung der operationalen Tätigkeit (vgl. S. 153!) sind neue Komponenten erforderlich, die aus den bisher rekonstruierten ursprünglichen Nervenzellen konstruiert werden können. Diese müssen wieder in Schritten rekonstruiert werden, die jeweils funktionierende Systeme ergeben, die gegenüber ihren Vorgängern einen Auslesevorteil besitzen.

Die Abfolge der Rekonstruktion der Steuerung der Tätigkeit folgt – wie die zweite Stimme eines Kanons der ersten - der Darstellung der Tätigkeit, die im vorhergehenden Kapitel abstrakt, nur als Beziehung zwischen Subjekt und Gegenstand ohne jede weitere Bestimmung beschrieben wurde. Diese Abstraktion wird nun aufgehoben.

2 Die Entwicklung der nervösen Steuerung der direkten Tätigkeit

2.1 Die nervöse Steuerung der direkten Tätigkeit

2.1.1 Besonderheiten der Tätigkeit der ursprünglichen Nervenzellen

Wie das einzellige hat auch das vielzellige Subjekt nicht nur stofflich-energetische Bedürfnisse, sondern auch informationelle. Wie dargestellt, muss bei vielzelligen Organismen zwischen den informationellen Bedürfnissen des Gesamtsubjekts und denen der einzelnen Zellen des Organismus unterschieden werden. Die informationellen Bedürfnisse des Gesamtsubjekts werden durch die externen Signale der Gegenstände befriedigt, die informationellen Bedürfnisse der einzelnen Zellen dagegen durch die internen Nachrichten.

Der Begriff der Nachricht ist wie der Begriff des Signals ein zweistelliges Prädikat, das eine Beziehung des Subjekts zu einer anderen Entität abbildet. Signale sind die Beziehungen des Subjekts zu Entitäten (den Trägern der Signale), die fernwirkende Eigenschaften von Gegenständen außerhalb des Subjekts sind. Diese Beziehung wird durch die Bedürfnisse des Subjekts bestimmt und geht nicht aus Eigenschaften ihrer Träger hervor.

Dagegen ist die Nachricht eine Beziehung zwischen Subjekten. Die Entitäten, die als Zeichen Träger von Nachrichten sind, sind gewissermaßen fernwirkende Eigenschaften der Subjekte. Sie transportieren Informationen über Subjekte. Die Begriffe „Signal“ und „Nachricht“ müssen also genau unterschieden werden. Signale sind Eigenschaften von Gegenständen, deren Information durch die Bedürfnisse des Subjekts bestimmt wird. Nachrichten sind Leistungen von Subjekten, Zeichen, deren Information durch **Konvention** zwischen Subjekten bestimmt wird. Diese Konventionen sind genetisch gespeichert.

Die informationellen Bedürfnisse der Zellen vom Typ A sind wie die der einzelligen Organismen auf die Signale der Gegenstände gerichtet und werden durch diese befriedigt. Dagegen werden die informationellen Bedürfnisse von B- und C-Zellen nur durch Nachrichten aus dem internen Milieu befriedigt.

Zunächst besitzen die stofflich-energetischen Komponenten des internen Milieus *auch* Nachrichtencharakter. Die Komponenten des internen Milieus, welche die stofflich-energetischen Bedürfnisse der Nervenzellen befriedigen, sind also *zugleich* auch Träger informationeller Prädikate (vgl. S. 99f.!), biochemische Träger von Nachrichten. Sie übermitteln den Nervenzellen Informationen über den Zustand der anderen Zellen des Organismus. So befriedigt der Stoffwechsel der B- und C-Zellen auch die Nachrichtenbedürfnisse der Nervenzellen.

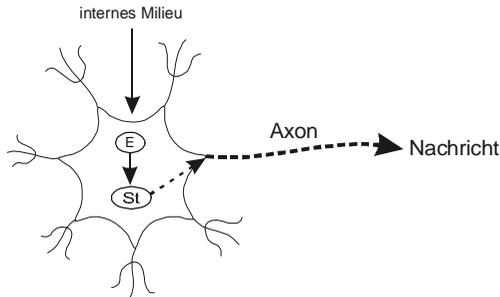


Abbildung 46: Tätigkeit der ursprünglichen Nervenzelle (E Erhaltungszentrum, St Steuerzentrum)

Das Steuersystem der ursprünglichen Nervenzelle wird über das Erhaltungszentrum mit Stoffen und Energie versorgt. Die ursprüngliche Nervenzelle reagiert auf die Nachrichtenqualität der zugeführten stofflich-energetischen Komponenten mit der Erzeugung von bioelektrischen Nachrichten. Diese Leistung ist der Effekt, durch den das Teilsubjekt die Tätigkeit steuert, welche – wie die Bewegung frei lebender Zellen - die Befriedigung seiner Bedürfnisse gewährleistet.

Die Hemmung der Bewegungsintensität der Bewegungselemente der Zelle durch biochemische Nachrichten erfordert Moleküle, die durch ihre biochemischen Eigenschaften die Hemmung bewirken. Die Zelle steuert sich selbst. Im vielzelligen Organismus steuert sich die Zelle als Teilsubjekt nicht mehr selbst, sie wird über die Referenten vom Gesamtsubjekt gesteuert. Die Hemmung der Aktivität ihrer Bewegungselemente ist nicht mehr *unmittelbar* auf die Befriedigung ihrer Bedürfnisse gerichtet, sondern folgt aus der Nachricht des Gesamtsubjekts. Die nach wie vor erforderliche Befriedigung der Bedürfnisse des Teilsubjekts ist nicht mehr unmittelbares Resultat seiner eigenen Tätigkeit, sondern erfolgt durch die Tätigkeit des Gesamtsubjekts.

Nur wenn diese Bedingung erfüllt ist, erhält sich auch das Gesamtsubjekt, das die Bedürfnisse seiner Teilsubjekte befriedigt.

Die Information einer bioelektrischen Nachricht ist ebenfalls keine Eigenschaft, die aus den physischen Eigenschaften ihrer Impulse folgt. Sie wird der Nachricht durch die Teilsubjekte zugeordnet. Wenn diese Zuordnung die Funktionsfähigkeit des Ganzen gewährleistet, überlebt der Organismus. Die Art der Zuschreibung erfolgt durch die biochemischen Prozesse des Zellstoffwechsels und damit genetisch durch die Evolution bedingt.

Die „Formel“, nach der die bioelektrischen Nachrichten durch die ursprüngliche Nervenzelle „berechnet“ werden, ist in der molekularen Struktur ihres Steuerzentrums gegeben, die auf der Grundlage der genetischen Information der DNA in ihr ausgebildet wurde. Demzufolge ist sie eine autonome Leistung der ursprünglichen Nervenzelle und bedarf keiner äußeren Anstöße.

Dieses Bild der ursprünglichen Nervenzelle unterscheidet sich von dem geläufigen Bild der entwickelten Nervenzelle, deren Funktion nicht in der autonomen Erzeugung, sondern nur in der *Weiterleitung* von Nachrichten gesehen wird.

Die hier beschriebene ursprüngliche Nervenzelle leitet Nachrichten nicht weiter, sondern erzeugt sie im Prozess ihrer Tätigkeit, durch die sie ihre Bedürfnisse befriedigt. Sie braucht keine Synapsen zum Empfang von Nachrichten. Sie benutzt diese nur zur Übertragung der Nachrichten an andere Zellen, die dadurch gesteuert werden. Die mit Nachrichten empfangenden Synapsen ausgerüstete Nervenzelle ist ein bereits entwickelter Typ, welcher der Erfüllung weiterer jedoch abgeleiteter Funktionen der Nervenzellen dient. Diese funktionelle Komponente ist nun zu rekonstruieren.

In den Nervenzellen der rezenten Tiere könnte diese Funktion das intrazelluläre endoplasmatische Retikulum ausüben, welches das gesamte Neuron von den Dendriten durch Zellkörper und das Axon bis zu den Synapsen durchzieht. Vermutlich bildet dieses ein einziges, kontinuierliches Membransystem; es bildet also eine abgeschlossene Zelle innerhalb der Nervenzelle: das Neuron im Neuron.

Beide Systeme sind in der Lage, Nachrichten über weite Strecken hinweg weiterzuleiten. Während die Plasmamembran elektrische Signale durch Aktionspotentiale weiterleitet, erzeugt

die Membran Calcium (Ca^{2+} -Wellen). Die bioelektrischen Nachrichten laufen sehr schnell über die Plasmamembran (bis >100 m/s), Ca^{2+} -Wellen sind viel langsamer (< 0.1 mm/s). Beide Systeme beeinflussen und kontrollieren sich gegenseitig durch eine Fülle von biochemischen Reaktionsmechanismen.

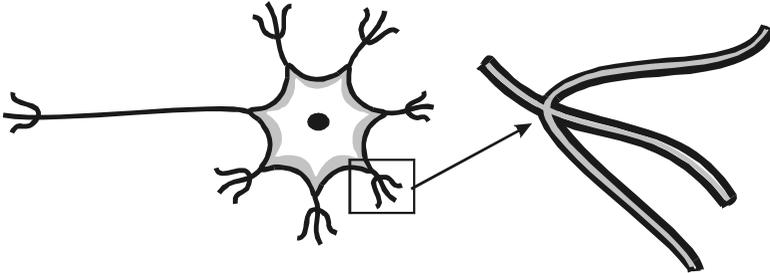


Abbildung 47: Neuron im Neuron (— Membran, — endoplasmatisches Retikulum)

Die Annahme, dass das Zusammenwirken von bedürfnisgesteuerten und nachrichtengesteuerten Aktionen der Nervenzellen auf der Objektebene auf der Grundlage des Zusammenwirkens der Prozesse im endoplasmatischen Retikulum und der in den Membranen ablaufenden bioelektrischen Prozesse erfolgt, ist mit den empirischen Befunden vereinbar.

2.1.2 Afferente und efferente Zellen

Eine Beschleunigung kann die gerichtete Tätigkeit erfahren, indem die Nervenzellen schneller mit Nachrichten über den Erfolg der Tätigkeit des Gesamtsubjekts versorgt werden. Dazu sind Zellen erforderlich, deren Funktion in der Erzeugung solcher Nachrichten besteht. Das kann über biochemische Nachrichtenträger („Hormone“) erfolgen. Auch sie befriedigen das informationelle Bedürfnis der Nervenzellen und dienen der Erzeugung von Nachrichten, welche der Steuerung der anderen Zellen des Organismus dienen. Schneller wird der Weg der Nachrichten durch die direkte Übertragung bioelektrischer Nachrichten miteinander verschalteter Zellen.

Einmal entstanden, können sich Nervenzellen weiter differenzieren. Der nächste Schritt der Entwicklung kann in der Herausbildung einer nervösen Nachrichtenverbindung zu A-Zellen bestehen, die Signale empfangen können.

Die ursprünglichen Nervenzellen, die weiter Steuernachrichten an Zellen vom Typ B senden, werden so zu **efferenten** Zellen. Andere dagegen verbinden A-Zellen mit den efferenten Zellen und befriedigen so deren spezifisches Informationsbedürfnis. Diese neuen **afferenten** Zellen ermöglichen eine Erhöhung der Geschwindigkeit der Nachrichtenübertragung sowie der darauf beruhenden Steuerung und stellen so einen weiteren Auslesevorteil dar (Abbildung 48).

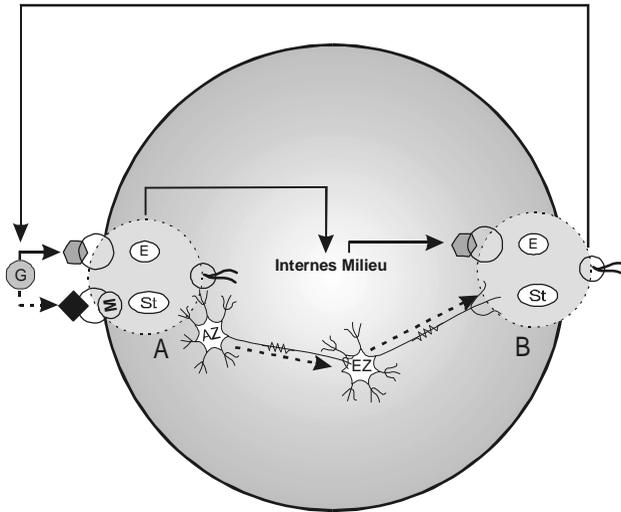


Abbildung 48: Afferente (AZ) und efferente (EZ) Nervenzellen

Die Herausbildung von afferenten Zellen optimiert die Steuerung der direkten Tätigkeit, indem Steuerungskorrekturen unmittelbar durch Signale des Gegenstands ausgelöst werden können.

Die spezialisierten afferenten und efferenten Zellen unterscheiden sich von den ursprünglichen Nervenzellen nicht nur durch ihre Funktion im Organismus. Auch ihre Tätigkeit als zelluläres Subjekt muss anders organisiert sein. Die Tätigkeit der ursprünglichen Nervenzellen ist ähnlich organisiert wie die Zellen mit ursprünglicher Kinese (vgl. S. 98 sowie Abbildung 46!). Die Leistung ihrer Effektoren, welche die bioelektrischen Nachrichten erzeugen, ist *bedürfnisgesteuert*. Sie hängt unmittelbar vom Grad der Befriedigung ihrer Bedürfnisse ab.

Auf dieser Basis können afferente und efferente Zellen ihre Funktionen jedoch nicht erfüllen. Dazu ist eine andere

Organisation der zellulären Tätigkeit der Nervenzellen erforderlich, ähnlich der, die bei der signalgesteuerten Kinese anzutreffen ist (s. S. 104f!). Das charakteristische Merkmal dieser Organisation ist die informationelle Trennung von Erhaltungssystem und Steuerungssystem (Abbildung 49).

Das interne Milieu befriedigt die Bedürfnisse der afferenten und efferenten Zellen und ermöglicht so die Erfüllung ihrer spezifischen Funktion der *Erzeugung* von Kommandos, ohne diese jedoch zu *steuern*. Die Steuerung dieser Kommandos erfolgt über die empfangenen Nachrichten. Dadurch verlieren diese Nervenzellen ihre spezifische Funktion als *vermittelnde Repräsentanten des Gesamtsubjekts*. Wie Abbildung 48 zeigt, können die Nervenzellen nur noch zwischen Zellen vom Typ A und solchen vom Typ B vermitteln. Zur Vermittlung mit dem Gesamtsubjekt sind Nervenzellen nötig, wie sie in Abbildung 43 dargestellt sind.

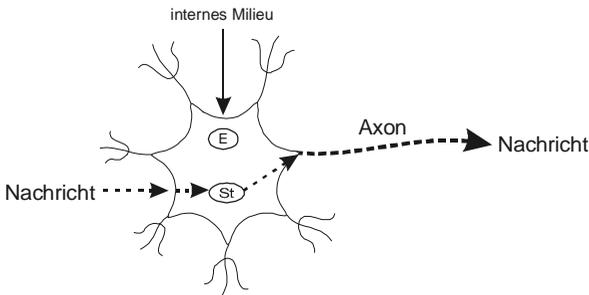


Abbildung 49: Tätigkeit spezialisierter Nervenzellen

Die Absolutheit der Formulierungen beim Vergleich der Tätigkeit ursprünglicher und spezialisierter Nervenzellen ist ein Erfordernis der theoretischen Idealisierung. In der Realität dürften immer beide Prozesse gleichzeitig stattfinden, wobei das quantitative Verhältnis beider variabel ist.

Die sich als neue Funktion herausbildende Steuerung durch Nachrichten beansprucht anfangs nur einen geringen Anteil der Ressourcen der Nervenzelle. Bei der Steuerung durch die ursprünglichen Nervenzellen sind die Kommandonachrichten K nur eine Funktion der Bedürfnisse B des Gesamtsubjekts:

(9) $K = f(B)$

Mit der Einbeziehung von Sinnesnachrichten S in die Gestaltung der Kommandos werden diese zu einer Resultante beider Größen.

$$(10) \quad K = f(B, S)$$

Die Anzahl der erzeugbaren Kommandos als konstant gesetzt, führt ein wachsender Wert von S zu einem sinkenden Wert von B.

Wenn der Wert von S 50 % erreicht, kommt die Evolution dieses Organisationstyps in eine kritische Phase.⁴⁵ Jetzt gewinnen Organisationstypen zunehmend einen Auslesevorteil, welche die allmählich verschwindende Funktion der Referenz des Gesamtsubjekts zu ersetzen vermögen.

Die empirischen Daten lassen keine eindeutige Aussage darüber zu, inwieweit dieses Organisationsniveau mehr oder weniger „rein“ bei fossilen oder rezenten Arten anzutreffen ist. Die allgemein bekannten Daten über die Arbeitsweise der netzförmigen Nervensysteme bei Nesseltieren stehen mit der Annahme zumindest nicht im Widerspruch, dass diese der hier rekonstruierten Organisationsform nahe kommen.

Bevor der Aspekt der weiteren Differenzierung des Nervensystems weiter verfolgt wird, soll zunächst eine andere Entwicklung dargestellt werden, welche die eben genannte Tendenz noch verstärkt.

2.1.3 Die Herausbildung von Sinneszellen

Der nächste Entwicklungsschritt besteht in einer Differenzierung der Zellen vom Typ A. Diese führen bis jetzt zwei Funktionen aus. Sie nehmen die Gegenstände aus der Umwelt auf und überführen sie ins interne Milieu. Zugleich wandeln sie die in den Signalen definierten Informationen über die Gegenstände in Nachrichten um.

Diese Funktionen werden nun von unterschiedlichen Zellen ausgeführt. Die Zellen des Verdauungssystems nehmen Stoffe und Energie auf, während die **Sinneszellen** Signale in bioelektrische Nachrichten umwandeln (Abbildung 50). Durch diese Differenzierung von Epidermiszellen erfolgt die informationelle Trennung von Stoffwechsel und Bewegung im

⁴⁵ Beim Überschreiten des genannten kritischen Wertes wird dieser Zustand in der theoretischen Idealisierung dann ohne weitere Relativierung als „rein“ angesehen. Diese Konstruktion entspricht Begriffen wie „absolut schwarzer Körper“.

Vielzeller.⁴⁶ Die Steuerung der Bewegung durch die Signale der Gegenstände über die internen Nachrichten erfolgt unabhängig vom Stoffwechsel.

Natürlich muss die Steuerung der Bewegung die erfolgreiche Ernährung zur Erhaltung des Gesamtsubjekts gewährleisten. Das erfolgt über die efferenten Zellen, die als Repräsentanten des Gesamtsubjekts die Bewegung so steuern, dass ihre Bedürfnisse durch das interne Milieu befriedigt werden. Damit ist auch die Befriedigung der Bedürfnisse aller Teilsubjekte gewährleistet.

Mit dieser Entwicklung ist eine Struktur entstanden, die gewöhnlich als „Reflexbogen“ abgebildet wird. Die von dieser Struktur realisierten Prozesse sind die sog. „Reflexe“. Mit ihnen werde ich mich im folgenden Abschnitt befassen.

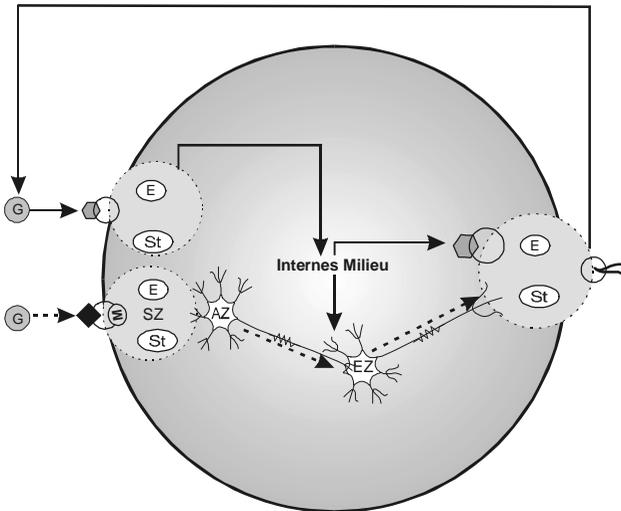


Abbildung 50: Herausbildung der Sinneszellen (SZ)

Afferente und efferente Zellen erzeugen die gleiche Art von bioelektrischen Entitäten, die sich jedoch hinsichtlich der von ihnen transportierten Nachrichten signifikant unterscheiden. Afferente Zellen transportieren Nachrichten über die Eigenschaften von Gegenständen. Nachrichten dieser Art nenne ich „**Sinnesnachrichten**“. Efferente Zellen transportieren Nachrichten über die von den Effektoren auszuführenden

⁴⁶ Sinneszellen dieser Art werden im Allgemeinen „sekundäre Sinneszellen“ genannt.

Aktionen. Diese Nachrichten nenne ich „**Kommandonachrichten**“ oder kurz „**Kommandos**“.

Durch diese Entwicklung wird die Beeinträchtigung der Ausübung der Funktion des Referenten des Gesamtsubjekts durch die sich fortdauernd spezialisierenden Nervenzellen fortgesetzt und verstärkt sich dadurch. Das Gesamtsubjekt „verschwindet“ so immer mehr aus dem Zusammenwirken seiner Teile.

Die in Abbildung 50 dargestellte Organisationsform der Steuerung entspricht im Wesentlichen den Komponenten, die den Begriff des Reflexes ausmachen. Diese Übereinstimmung beruht insbesondere darauf, dass es keine Komponente gibt, die explizit als Subjekt angesehen werden. In der dargestellten Rekonstruktion ist das Subjekt Nebenfunktion der Sinneszellen, die im noch vorhandenen Anteil an Bedürfnissteuerung gegeben ist. In der theoretischen Rekonstruktion der Entwicklung der Tätigkeit stellt diese Entwicklungsstufe einen kritischen Übergangszustand dar, ein theoretisches 'missing link', das in reiner Form nicht existiert haben muss.

Der kritische Zustand konnte überwunden werden, indem sich neue Komponenten des Nervensystems herausbildeten, welche die Funktion des Referenten des Gesamtsubjekts ausüben konnten. Dieser Mangel des Reflexbegriffes wurde von den Verhaltenswissenschaften zwar bemerkt, konnte jedoch theoretisch nicht „geortet“ werden, da er empirisch gewonnen wurde. Das Subjekt als zweistelliges Prädikat kann auf empirische Weise nicht gefunden werden.

2.1.4 Der Reflexbegriff und seine Kritiker

Der Begriff des Reflexes ist eine zentrale Kategorie der Verhaltensbiologie und behavioristisch orientierter psychologischer Schulen.

Unter einem Reflex versteht man eine zwangsläufig auf einen bestimmten Reiz eintretende Reaktion. Das beteiligte Sinnesorgan, die verbindenden sensiblen (afferenten) Nerven zu den Schaltzellen des Zentralnervensystem und die von dort ausgehenden motorischen (efferenten) Nerven zu den Erfolgsorganen (Muskeln, Drüsen usw.), fasst man als Reflexbogen zusammen.

Diese Grundform des Reflexes wurde durch Entdeckung zusätzlicher Elemente erweitert. Pawlow entdeckte den bedingten, erlernten Reflex, Lorenz entwickelte das Konzept der

Instinkt-Dressur-Verschränkung und von Holst entdeckte das Prinzip der Reafferenz. Anochin postulierte schließlich einen Aktionsakzeptor für die aus der Eigenbewegung resultierenden Rückmeldungen, einen hypothetischen neurophysiologischen Mechanismus, der erwartete Resultate der eigenen Aktionen mit den Informationen über das Resultat einer Reaktion vergleicht.

Alle diese Reflexbegriffe wurden stets durch Verallgemeinerung singulärer experimenteller Untersuchungen formuliert und dann zur allgemeingültigen Kategorie erklärt. An diesem Verfahren übte bereits Lorenz fundamentale Kritik an der Methodik der Reflexologen, durch welche die Organismen durch den Experimentator an der Ausübung ihrer natürlichen Tätigkeit gehindert und gezwungen werden, lediglich auf Reize zu reagieren. So würde „experimentell“ festgestellt, was bereits in das Experiment hineinkonstruiert wurde. Er schreibt:

„Die vorgefaßte Meinung, daß der Reflex und der bedingte Reflex die einzigen wesentlichen „Elemente“ alles tierischen und menschlichen Verhaltens seien, bestimmte eben eine ganz spezielle, kaum je variierte Art der Versuchsanordnung, bei der das untersuchte Zentralnervensystem gewissermaßen gar keine Gelegenheit bekam, zu zeigen, daß es auch etwas anderes zu leisten imstande sei, als einwirkende Außenreize zu beantworten. Bei der ausschließlichen Anwendung dieser Methodik *musste* die Meinung bestärkt werden, daß sich die Leistung des Zentralnervensystems im Aufnehmen und Beantworten äußerer Reize erschöpfe.“ (Lorenz, 1950, S. 129)

Nun kann ein Experimentator kein einziges Experiment durchführen, ohne eine vorgefasste theoretische Meinung über den Untersuchungsgegenstand zu besitzen. Der tiefere Grund für Lorenz' Kritik an den Reflexologen besteht daher im wesentlichen auch darin, von einer anderen aber ebenfalls vorgefassten theoretischen Meinung über den Gegenstand auszugehen. Diese formuliert er so:

„Da niemand unter den Mechanisten je nachsah, was die Tiere, *sich selbst überlassen*, tun, konnte auch unmöglich einer von ihnen bemerken, daß sie spontan, d. h. ohne Einwirkung äußerer Reize, nicht nur etwas, sondern sogar sehr vielerlei tun.“ (Ebenda)

Lorenz setzt dem behavioristischen Konzept das Konzept des genetisch determinierten Instinkts entgegen:

„Ich vertrete die Anschauung, daß die Instinkthandlung etwas fundamental anderes sei als alle anderen tierischen Verhaltensweisen, mögen diese nun einfache bedingte Reflexe, verwickelte Dressurhandlungen oder höchste, auf Einsicht beruhende Intelligenzleistungen sein. Ich vermag keine Trennungslinie zwischen reinen Instinkthandlungen und aus unbedingten Reflexen aufgebauten Reflexketten zu erblicken, wobei ich aber betonen muß, daß ich auch für den reinen Reflex eine strikt mechanistische bahntheoretische Erklärung ablehne. Ich betrachte die Instinkthandlung als *unhomolog* zu allen

erworbenen oder einsichtigen Verhaltensweisen, mag die funktionelle Analogie in einzelnen Fällen noch so weit gehen. Ich glaube auch nicht an die Existenz genetischer Übergänge zwischen beiden Verhaltenstypen.“ (Lorenz ((1935), S. 131)

Beide Richtungen unterscheiden sich also durch die unterschiedliche Auswahl desjenigen empirischen Materials, das die essentiellen Elemente des zu konstruierenden Begriffsapparates ausmachen sollte. Beiden Richtungen mangelte es aber an einer theoretischen Grundlage zur Begründung der getroffenen Auswahl.

Beide Richtungen benutzen die Termini „Reiz“ und „Reaktion“ als tragende Termini zur Beschreibung der jeweils ausgewählten Menge experimenteller Befunde. Demgegenüber habe ich versucht, die zur Beschreibung der von mir ausgewählten experimentellen Daten benutzten Termini historisch-genetisch zu rekonstruieren. Sie werden an den hypothetischen Ausgangsformen entwickelt und ihre allgemeine Gültigkeit für alle Nachkommen wird so nicht behauptet, sondern begründet. Sie ist logisch dadurch begründet, dass alle Nachkommen Elemente der gleichen Menge sind. Empirisch ist diese Gültigkeit durch die Genetik und Evolution begründet. Sie kann widerlegt werden durch den Nachweis der theoretischen oder logischen Unzulässigkeit der hypothetischen Ausgangskonstruktionen.

Das Neue, das durch die Methode der theoretischen Rekonstruktion gewonnen wurde, wird durch den Begriff des Subjekts charakterisiert. Weil dieser Begriff auf der Objektebene keine Entsprechung hat, kann er auch durch keine wie auch immer geartete experimentelle Untersuchung „entdeckt“ werden. Unmittelbar fassbar ist er nur in *statu nascendi*, im Prozess der Biogenese, wenn thermodynamische Systeme zu leben *beginnen* und das Prädikat „Subjekt“ *entsteht*. Danach wird es auf alle nachfolgenden Formen des Lebens übertragen, vererbt und muss bei der Untersuchung aller nachfolgenden Lebensformen als „vorgefasster“ Begriff in die theoretische Konstruktion von Experimentieranordnungen einbezogen werden. Dann kann er, wie andere vorgefasste Begriffe auch, experimentell „bestätigt“ werden. Nur gefunden werden kann er dann experimentell nicht mehr.

2.1.5 Das Reafferenzprinzip

Das Fehlen des Subjekt-Begriffs in der biologischen Theorie führt zu einer Auffassung, in der das Lebewesen auf das Niveau eines

Automaten reduziert wird, der auf eine äußere Einwirkung, den **Reiz**, wartet, auf den er dann in bestimmter angeborener oder erlernter Weise **reagiert**. In dieser Sichtweise agiert das Lebewesen nicht, es reagiert. Als Subjekt betrachtet ist das Lebewesen dagegen Akteur, der durch seine aktive Tätigkeit seine spezifischen Bedürfnisse befriedigt.

In diese Richtung weisen auch die von von Holst und Anochin vorgebrachten kritischen Einwände gegen die Reflextheorie des Verhaltens.

Von Holst entdeckte mit der spontanen, automatisch-rhythmischen Erzeugung von Erregungen eine weitere Elementarleistung des zentralen Nervensystems. Diese internen Erregungen hat von Holst experimentell nachgewiesen, indem er aus einem Regenwurm ein Stück Bauchmark herauspräpariert, in eine physiologische Lösung gelegt und davon die elektrischen Impulse abgeleitet hat. Dabei stellt er fest:

„Schließlich dürfte der rhythmische Kontraktionsimpuls in einem Stück Bauchmark, das man aus dem Wurm herauspräpariert und in physiologische Lösung legt, nicht mehr zustande kommen, da hier ja alle Möglichkeiten eines Reflexreizes genommen sind – in Wirklichkeit läuft in solch einem isolierten Bauchmarkstück der Rhythmus pausenlos ab. Durch Ableitung der elektrischen Entladungen der Ganglienzellen lässt sich das Weiterlaufen des Rhythmus noch über Stunden nachweisen (unpubliziert). Der zentrale Rhythmus bedarf also überhaupt nicht notwendig peripherer Reize, er ist nicht reflektorischer, sondern *automatischer* Natur.“ (Holst, 1937, S. 7f.)

Zusammenfassend führt er aus:

„Die *zentrale Koordination* beruht nicht auf *Kettenreflexmechanismen*, sie ist von grundsätzlich anderer Art. Ihre Werkzeuge sind *Vorgänge, die sich allein im Innern des ZNS selbst abspielen*. Der „Reflex“ ist dazu da, diesen inneren Ablauf den sich ändernden peripheren Bedingungen jeweils anzupassen, ihn nach dieser oder jener Richtung hin abzuwandeln. Er ist *nicht der Grundvorgang* selbst, wie man so allgemein glaubt, *sondern* entweder ein *zusätzliches Attribut* des zentralen Mechanismus oder, wohl meistens, ein kompliziertes Zusammenspiel zusätzlicher Mechanismen mit den hier beschriebenen aktiven zentralen Kräften.“ (Ebenda, S. 37)

Diese Erkenntnisse gewann von Holst bei der Untersuchung der Koordination der Fortbewegung von Gliedertieren und Fischen, die bereits über ein hoch organisiertes Zentralnervensystem verfügen. In der Hierarchie der Komponenten des Zentralnervensystems stehen die untersuchten Zentren sehr weit „unten“, an der Übergangsstelle zwischen Umwelt und Organismus.

Von Holst fasst seine Kritik am traditionellen Reflexbegriff mit folgenden Worten zusammen:

„Das kennzeichnende Merkmal dieser neuen Denkart ist eine Blickwendung um 180°. Wir fragen nicht nach der Beziehung zwischen einer gegebenen Afferenz und der durch sie bewirkten Efferenz, also nach dem „Reflex“, sondern gehen *umgekehrt* von der *Efferenz* aus und fragen: Was geschieht im ZNS mit der von dieser Efferenz über die Effektoren und Rezeptoren verursachten Afferenz, die wir die „*Reafferenz*“ nennen wollen?“ (Holst, & Mittelstaedt, (1950), S. 39)

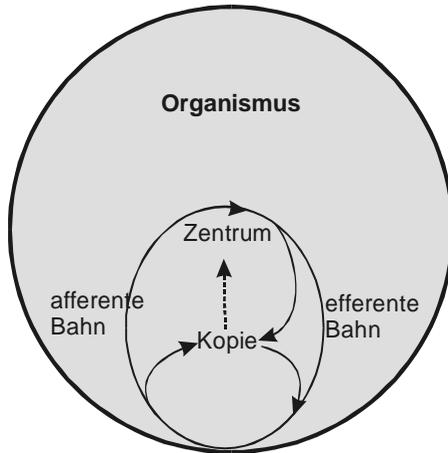


Abbildung 51: Reflexauffassung bei von Holst

In Abbildung 51 wird diese Auffassung schematisch dargestellt. Die Frage nach der biologischen Funktion und der Quelle dieser Efferenz wird bei von Holst nicht thematisiert, denn sie entzieht sich der gewählten experimentellen Konstruktion. Wie ich bei der Rekonstruktion der Steuerung der Bewegung der Vielzeller gezeigt habe, ist die erste, ursprüngliche Quelle dieser Leistung eine Leistung des Subjekts.

Anochin entwickelte etwa zur gleichen Zeit wie von Holst ein anderes Konzept der Reafferenz. Reafferenz ist in diesem Konzept Teil eines sog. „funktionellen Systems“. Mit diesem Konzept versucht Anochin das Pawlow'sche Reflexkonzept, das nur isolierte Reaktionen betrachtete, in ein ganzheitliches Konzept des Tiers einzubinden. In besonderer Weise befasste er sich mit der Homöostase grundlegender physiologischer Parameter wie der Sauerstoffkonzentration im Blut.

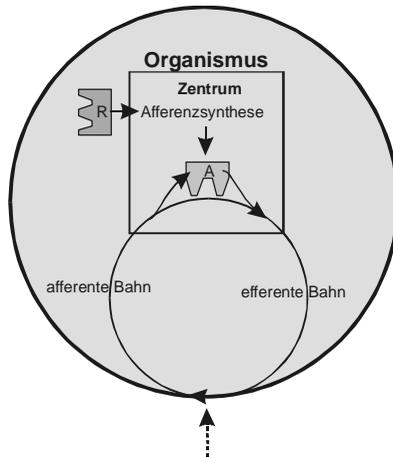


Abbildung 52: Funktionelles System bei Anochin, Erläuterung im Text

Rezeptoren „R“ (Abbildung 52) stellen den inneren Bedarf fest und übermitteln diesen neural oder humoral an das Zentrum. Dort findet eine Afferenzsynthese „A“ aller afferenten Signale statt, die zu einem „Aktionsakzeptor“ verrechnet werden.

Dazu führt Anochin aus:

„Somit besitzen alle funktionellen Systeme des Organismus ein und dieselbe prinzipielle physiologische Architektur. Ihr Unterschied besteht nur in der Bestimmungstechnik. Ein System mit einem stabilen lebenswichtigen Endeffekt (wie z. B. der osmotische Druck im Blut) benutzt als Vergleichsapparat *die erblich vorgegebenen Eigenschaften entsprechender lebender Zellen*, wodurch auch die Art der Auslese der Zwischenaktionen bestimmt wird. Bei den episodisch auftretenden funktionellen Systemen vom Verhaltenstyp hingegen bildet sich der Vergleichsapparat (der Aktionsakzeptor) zusätzlich jedes Mal neu auf der Grundlage der Afferenzsynthese aller *im betreffenden Augenblick* vorhandenen inneren und äußeren Einwirkungen auf den Organismus.

All diesen funktionellen Systemen ist gemeinsam, daß die Bildung des Apparates für die Beurteilung der möglichen Ergebnisse der bevorstehenden Aktion bereits erfolgt, bevor die Aktion selbst sich ausbildet und ihre Ergebnisse eintreten.

In letzter Zeit haben wir immer häufiger Befunde erhalten, die dafür sprechen, daß das Zentralnervensystem das Prinzip des Aktionsakzeptors in sehr breitem Umfang anwendet.

Es besteht Grund zu der Annahme, daß sich in dem Augenblick, in dem *irgendeine efferente Erregung* in die Peripherie geht, sofort auch der Apparat des Aktionsakzeptors bildet, der die Aufgabe hat, die künftigen Ergebnisse mit dem, was auf der efferenten Seite „ausgegeben“ wurde, zu vergleichen.“ (Anochin (1978), S. 87)

Ingesamt vermögen weder die Reafferenzprinzipien noch das Instinktkonzept von Lorenz das Korsett des Reflexkonzeptes zu verlassen. Um das hier entwickelte Begriffssystem nicht nachträglich wieder in dieses Korsett zu zwingen, werde ich in der weiteren Darstellung die Ausdrücke „Reiz“ und „Reaktion“ nicht zur Beschreibung tierischen oder menschlichen Verhaltens benutzen.

2.2 Die Entstehung der Psyche

Mit der Herausbildung der anatomischen Struktur des Reflexbogens verändert sich die Funktionsweise der ursprünglichen Nervenzellen. Die Verarbeitung einer steigenden Menge an Nachrichten von den Sinneszellen nimmt einen immer größeren Teil der Leistungsmöglichkeiten der ursprünglichen Nervenzelle in Anspruch. Es entsteht schließlich eine Struktur, wie sie in Abbildung 48 (S. 189) erfasst wurde. Wenn die dort dargestellten Funktionen zur dominierenden Leistung geworden sind, können weder afferente noch efferente Nervenzellen die Funktion des Referenten des Gesamtsubjekts ausreichend erfüllen. Der allmähliche Verlust dieser Fähigkeit der sich entwickelnden Nervenzellen macht es erforderlich, neue Systemkomponenten zu entwickeln, welche die ursprüngliche Funktion der Nervenzellen erfüllen und das Gesamtsubjekt referenziell repräsentieren.

Einmal als strukturelles Element entstanden, können Nervenzellen als fundamentale Einheiten des Nervensystems Grundlage der weiteren Entwicklung des Steuerungssystems werden. Für ihre Funktion in diesem System ist unter anderem ihre strukturelle Anordnung bedeutsam. Um die Funktion eines Referenten des Gesamtsubjekts ausüben zu können, müssten sie so angeordnet werden, wie in Abbildung 53 dargestellt. In dieser Anordnung können Nervenzellen wieder die Funktion übernehmen, das Gesamtsubjekt als dessen Referent zu repräsentieren. Ich nenne diese hypothetische Komponente des Nervensystems „**nervöses Steuerzentrum**“.

Der Auslesevorteil einer eigenständigen referenziellen Instanz besteht in der Verstärkung des Einflusses der Bedürfnisse des Gesamtsubjekts auf die Gestaltung der die Effektoren steuernden Kommandos. Ohne dieses Zentrum sinkt dieser Einfluss mit der Optimierung der Steuerung durch die immer stärker wirkenden Signale. Der Reflexbogen ist in diesem Konstrukt dem nervösen Steuerzentrum insgesamt als „Effektor 1. Ordnung“ zugeordnet.

Seine Leistung ist die Integration der Sinnes- und Referentennachrichten zur Erzeugung von Kommandos zur Steuerung der „Effektoren 0. Ordnung“.

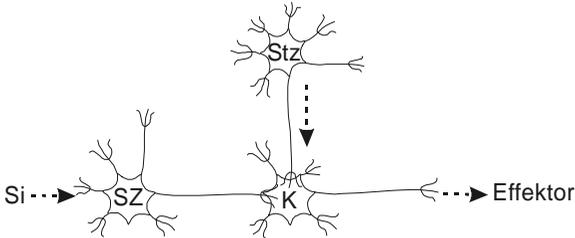


Abbildung 53: Nervöses Steuerzentrum (Si Signal SZ Sinneszelle, Stz nervöses Steuerzentrum, K Kommando erzeugende Nervenzelle)

In dieser strukturellen Konstellation nimmt die Funktion des nervösen Steuerzentrums neue Züge an. Wie jede funktionelle Komponente repräsentiert das psychische Zentrum das Gesamtsubjekt referenziell. Wie jede Nervenzelle ist auch die spezifische Funktion des nervösen Zentrums die nervöse Steuerung anderer Komponenten durch die Erzeugung bioelektrischer Kommandos. Wie jede Nervenzelle wird auch das nervöse Zentrum durch Ausübung dieser Funktion zum Referenten des Gesamtsubjekts.

Im Unterschied zu den bisher entwickelten Komponenten des Nervensystems wird die Funktion des Referenzierens nun aber zur *eigenständigen Funktion des nervösen Steuerzentrums*. Das Steuerzentrum referenziert das Gesamtsubjekt nicht mehr, *indem* es die mit ihm nun nur noch indirekt verbundenen Effektoren steuert, vielmehr ist das Referenzieren seine eigenständige Funktion geworden. Das Steuerzentrum ist der physische Referent des Gesamtsubjekts geworden. Diese eigenständige Funktion der hier theoretisch rekonstruierten spezifischen funktionellen Komponente nenne ich „**Psyche**“. In der Psyche repräsentiert sich das Subjekt selbst, *die Psyche ist also die selbstreferenzielle Repräsentation des Subjekts*. Als eigenständige Funktion bezeichne ich diese funktionelle Komponente des Gesamtsubjekts als dessen „**psychisches Zentrum**“.

Die Funktion des Psychischen wird also von zwei miteinander korrespondierenden Komponenten erfüllt: als untergeordnete Funktion von den afferenten und efferenten Nervenzellen und als

eigenständige Funktion von den Nervenzellen des nervösen Steuerzentrums.

Der Auffassung, dass die Psyche *eine* Funktion von Nervenzellen ist, wird von naturwissenschaftlich orientierten Autoren heute kaum noch widersprochen. Eine präzise Bestimmung der psychischen Funktion des Nervensystems erfolgt jedoch nicht. Meist wird die Vokabel „psychisch“ eher unspezifisch und in nicht recht nachvollziehbarer Weise benutzt. Der hier unterbreitete Vorschlag ist dagegen die Beschreibung einer definierten *spezifischen* Funktion, er ist logisch nachvollziehbar und innerhalb der entwickelten Theorie logisch und semantisch widerspruchsfrei. Zudem verfügt er über den Charme der empirischen Verifikabilität.

Die funktionelle Konstellation, die zur Herausbildung des psychischen Zentrums führt nenne ich „psychisches **Operon**“. In dieser einfachen Form ermöglicht das Operon die Steuerung der ursprünglichen Form der operationalen Tätigkeit (s. S. 153!). Das psychische Operon ist die psychische Funktion, welche die Steuerung von Operationen ermöglicht.

2.2.1 Zum Begriff der Psyche

Diese terminologische Festlegung ist willkürlich und bedarf der Konvention. Der weitere Fortgang der Rekonstruktion ist jedoch unabhängig von ihrem Zustandkommen.

Es wird zu zeigen sein, dass diese Festlegung es nicht nur ermöglicht, große empirisch und theoretisch gut begründete Kenntnisbereiche der Psychologie, wie sie beispielsweise auf S. 205 beschrieben werden, logisch und semantisch widerspruchsfrei in dieses Kategoriensystem einzuordnen, sondern dass diese Festlegung es auch ermöglicht, Widersprüche aufzulösen und Lösungswege für offene Probleme zumindest anzudeuten. Dies umfassend zu tun, wäre Aufgabe der theoretischen Psychologie und kann hier, dem Anliegen dieser Schrift, verpflichtet nur im Ansatz erfolgen.

Das Besondere dieser „Psyche“ genannten Funktion der Nervenzellen besteht darin, dass das Subjekt über seinen Referenten nun in Beziehung zu sich selbst treten kann. Dieser Umstand wird eben in der Zuordnung des Terminus „Psyche“ ausgedrückt. Sie entspricht der Bedeutung, die das Wort „Psyche“ auch im verbreiteten Sprachgebrauch hat. Davon überzeugt ein Blick in einschlägige psychologische oder philosophische Wörterbücher.

Die Funktion der Psyche ist also *keine* Funktion eines Teilsubjekts des Organismus *wie alle anderen*. Und weil sie anders ist als alle anderen Funktionen, braucht ihre Darstellung neue begriffliche und terminologische Instrumente. Soweit diese für die weitere Rekonstruktion erforderlich sind, werden sie in ihrem weiteren Verlauf entwickelt.

Auf eine terminologische Konsequenz muss aber bereits an dieser Stelle hingewiesen werden, da sie in der weiteren Analyse bedeutsam wird. In der Psyche repräsentiert das Subjekt sich selbst. Da nun der Begriff des Subjekts als Glied einer zweistelligen Relation „Tätigkeit“ definiert wurde (s. S. 62f.!), ist die Psyche Repräsentation dieser Relation. Die Glieder dieser Relation sind das vielzellige lebende System und die Umweltentitäten, die einander durch das Setzen des Bedürfnisses Subjekt und Gegenstand der Tätigkeit werden. Und eben dieser Zusammenhang wird in der Psyche repräsentiert. Ohne Gegenstand ist kein Subjekt und folglich keine Psyche denkbar. *Die Psyche repräsentiert also auch stets den Gegenstandsbezug des Subjekts*. Eine gegenstandslose Psyche wäre eine *contradictio in adjecto*.

Mit dem Konstrukt dieser spezifischen Funktion des nervösen Steuerzentrums ist die Psyche exakt als wissenschaftlicher Begriff definiert. Die Psyche entsteht in ihrer ursprünglichen, abstrakten Form als „Präpsyche“ mit der Entstehung des Nervensystems. Die weitere Analyse der Entwicklung dieser Funktion muss nun zeigen, ob auf dem Wege der theoretischen Rekonstruktion auch die Entwicklung höherer psychischer Funktionen wie Wahrnehmung, Bewusstsein usw. einer wissenschaftlich ebenso exakten Fassung zugänglich sind.

Mit dieser Fassung des Begriffs der Psyche erweist sich die Psyche bereits von Beginn an als autonome Leistung des Subjekts. Sie bedarf zur Erfüllung ihrer Funktion keiner äußeren Einwirkungen („Reize“). Durch die selbstreferenzielle Repräsentation seiner Bedürfnisse in der Psyche steuert das Gesamtsubjekt seine Tätigkeit, durch die seine Bedürfnisse befriedigt werden.

In ihrer ursprünglichen, abstrakten Form entsteht die Psyche also als weiterer Schritt der Entwicklung des tierischen Vielzellers. Pflanzen sind nicht frei beweglich und können deshalb keine Psyche entwickeln. Mit der Psyche erhält das tierische Subjekt die Fähigkeit, seine Teilsubjekte neuronal zu steuern. Das verschafft ihm einen evolutionären Vorteil bei der Nutzung

der in der Folge der phyletischen Größenzunahme entstandenen Vielfalt der geeigneten Gegenstände. Dadurch wird die Erhaltung des ökologischen Gleichgewichts und damit der biotischen Phase der Hydrosphäre gewährleistet.

Modell 10. Stufe: Vielzeller mit ursprünglicher Psyche

Das vielzellige Subjekt ist ein hierarchisches Subjekt aus Subjekten verschiedener Ordnung. Es verfügt über ein Nervensystem, dessen Funktion die selbstreferenzielle Repräsentation des Gesamtsubjekts ist.

Diese Funktion ermöglicht die direkte Tätigkeit mit geradliniger Bewegung

Der hier entwickelte Begriff der Psyche ist der Grundbegriff für das nun zumindest in seinen essentiellen Teilen zu entwickelnde Begriffssystem des Psychischen. Er bildet das mit dem Vielzeller entstehende spezifische Verhältnis zwischen den einzelnen Teilsubjekten ab, welche das vielzellige Gesamtsubjekt bilden.

In *statu nascendi* ist die Psyche eine Funktion der ursprünglichen Nervenzellen. Diese besteht darin, das Gesamtsubjekt referenziell zu repräsentieren. Organismen auf diesem Organisationsniveau sind als rezente Formen nicht bekannt. Sie müssen folglich als hypothetisch erforderliches fossiles 'missing link' angesehen werden. Einige Elemente der weiteren Entwicklung der Psyche sollen nachfolgend rekonstruiert werden.

2.2.2 Das Zentralneuron

Der Terminus „nervöses Steuerzentrum“ soll nicht zu der Annahme verleiten, dass es sich um ein anatomisch wohl abgegrenztes Gebiet des Zentralnervensystems handeln müsste. Es soll vielmehr als funktionelles Zentrum gedacht werden, dessen Elemente in allen Bereichen des Zentralnervensystems anzutreffen sein sollten.

Empirisch könnte es von Interneuronen des entwickelten Gehirns gebildet werden. Aber auch die weitere Erforschung der Gliazellen lässt noch manche Überraschung erwarten (vgl. z.B. Krebs, C. et al. 2004!)

Die meisten Interneuronen besitzen Axone, die bioelektrische Nachrichten („Aktionspotentiale“) zu nahe gelegenen Nervenzellen übertragen. Ihre Axone verlassen die Region nicht, in der sich ihr Zellkörper befindet. Andere besitzen kein langes oder überhaupt kein Axon und bilden auch keine Aktionspotentiale aus, können aber dennoch über Synapsen andere Nervenzellen beeinflussen. Die Regel, dass Axone Information übermitteln und Dendriten Information empfangen,

wird von einigen Interneuronen durchbrochen. Dort kann ein und derselbe Dendrit sowohl Information von einer anderen Nervenzelle über eine Synapse empfangen als auch Informationen synaptisch an eine andere Nervenzelle weitergeben.

Im allgemeinen weist eine definierte Region in einer bestimmten Gehirnstruktur nur einen Typ von Hauptneuronen auf, kann aber verschiedene Typen von Interneuronen besitzen. Zudem münden hier Nervenfasern aus anderen Bereichen des Zentralnervensystems. Diese afferenten Fasern sind Axone von Projektionsinterneuronen anderer Regionen. Über sie gelangt Information in die betreffende Struktur, in der sie dann von den Interneuronen weiterverarbeitet wird. Die Projektionsinterneuronen dort „entscheiden“ schließlich, welche Nachrichten an andere Regionen weitergeleitet werden.

In seiner einfachen Form ist das psychische Zentrum bei rezenten Organismen möglicherweise nicht mehr anzutreffen. Ihre Nervenzellen sind hoch differenzierte Gebilde, die in den verschiedensten Formen vorkommen. Neuronen, die ein psychisches Zentrum bilden, könnten unter den Interneuronen zu finden sein. Interneuronen sind Nervenzellen, die weder dem afferenten noch dem efferenten Typ zuzuordnen sind. Sie machen die größte Anzahl der Neuronen des Nervensystems aus. Interneuronen vermitteln entweder via Axon Informationen über größere Entfernungen (Projektionsinterneuronen) oder sie verarbeiten Informationen in lokalen Schaltkreisen (lokale Interneuronen).

Es gibt verschiedene Typen von Interneuronen mit unterschiedlichen Funktionen, über deren spezifische Leistungen noch relativ wenig bekannt ist. Die bekannten Daten sind mit der Annahme gut verträglich, dass es auch einen Typ gibt, welcher die Funktion der Psyche ausführt. Diese hypothetische Nervenzelle mit spezifischer Arbeitsweise nenne ich „**Zentralneuron**“. Ihre Tätigkeit ist wie die der ursprünglichen Nervenzellen bedürfnisgesteuert, ihre Aktionen richten sich jedoch nicht mehr unmittelbar auf Effektoren 0. Ordnung, sondern auf andere Nervenzellen und steuern deren neurophysiologischen Prozess zur Erzeugung von Kommandos. Für die Spezifik der Tätigkeit der Zentralneuronen ist die Annahme, dass die Prozesse der Erzeugung und Leitung von biochemischen Nachrichten durch das endoplasmatische

Retikulum hierfür von besonderer Bedeutung sind, nicht unbegründet.

2.2.3 Der Begriff der Psyche in der Psychologie

Psychische Entitäten sind nativer Gegenstand der Psychologie, auch wenn eine Vielzahl psychologischer Theorien die Kategorie der Psyche nicht kennt und den Terminus „Psyche“ nicht benutzt. Gelegentlich wird die Psyche als „das Psychische“ bezeichnet. In manchen Fällen erscheint Psyche nur als philosophische Kategorie, als „Seele“.

Die Vielzahl psychologischer Theorien und Schulen hat uns eine nahezu unüberschaubare Vielfalt an Begriffen und Termini beschert. Das empirische und damit ahistorische Vorgehen der Psychologie bei der Bestimmung ihrer Kategorien führt folgerichtig dazu, dass die Kategorien des Psychischen in den meisten Fällen auf einer einzigen historischen Ebene angesiedelt sind und in keiner Weise als gewordene Stufen oder Etappen der Entwicklung des Psychischen aufgefasst werden. So wird kaum erörtert, ob etwa die Kategorien Empfindung, Wahrnehmung und Vorstellung nicht auch eine historisch gewordene Abfolge widerspiegeln könnten.

Dem gegenüber versuchen Leontjew (1964), Holzkamp (1973, 1983) und Klix (1980, 1999) einen konsequent evolutionistischen Ansatz bei der Gestaltung von Systemen psychischer Kategorien. Auf diese wird soweit erforderlich an anderer Stelle eingegangen. Daneben versucht auch die evolutionäre Erkenntnistheorie ein evolutionistisches Herangehen, hat aber nicht die Psyche, sondern die Erkenntnis zu ihrem Gegenstand, wobei die Stellung des Psychischen nicht explizit bearbeitet wird.

Diese Vielfalt in den Verwendungsweisen des Terminus „Psyche“ impliziert nun die Frage, ob es eine ausreichend große gemeinsame Schnittmenge zwischen all diesen Gegenständen und dem hier definierten Gegenstand „Psyche“ gibt und worin diese besteht, so dass mit einiger Sicherheit angenommen werden kann, dass der hier untersuchte ursprüngliche Gegenstand auch tatsächlich der logische und historische Vorgänger der von der Psychologie allgemein untersuchten Gegenstände ist.

Einige dieser auch umgangssprachlich allgemein bekannten Gegenstände der Psychologie sind (in alphabetischer Reihenfolge):

- Abbild
- Bewusstsein
- Empfindung
- Erleben
- Erkenntnis
- Gedanke
- Geistiges
- Idee
- Modell, gedankliches
- Psychisches
- Vorstellung
- Wahrnehmung
- Widerspiegelung

Aufgabe der weiteren Rekonstruktion der Entwicklung der Psyche wäre es nun zu zeigen, wie und unter welchen Bedingungen sich diese und andere psychische Prozesse im Verlaufe der Evolution herausgebildet und entwickelt haben. Das gehörte zu den Aufgaben einer „theoretischen Psychologie“. Hier will ich mich nur auf die Rekonstruktion derjenigen Bestimmungen des Psychischen beschränken, die für den Fortgang der Entwicklung der theoretischen Rekonstruktion der menschlichen Seinsweise erforderlich sind.

In dieser Hinsicht sind hier diejenigen Beziehungen des Psychischen zu einer Reihe anderer Erscheinungen zu betrachten, die in verschiedenen anthropologischen Disziplinen meist kontrovers diskutiert werden. Solche Beziehungen sind beispielsweise:

- Psychisches und Physiologisches (Leib-Seele-Problem)
- Psychisches und Umwelt
- Das Psychische als Widerspiegelung (Abbild)

Diese Fragen sollen soweit erforderlich an geeigneter Stelle erörtert werden. An dieser Stelle ist zunächst das Verhältnis von Psychischem und Physiologischem näher zu betrachten. Bevor ich dazu komme, will ich das Konzept Leontjews kurz referieren, da es für die weitere Analyse von besonderer Bedeutung ist.

2.2.4 Das Konzept Leontjew's

Eine Reihe der von mir verwendeten Begriffe und Termini beruht auf dem Konzept Leontjew's. Es soll hier in seinen für mich relevanten Elementen kurz referiert werden. Eine Darstellung und

Erläuterung übereinstimmender wie unterschiedlicher Positionen soll unterbleiben, dem Kenner der Leontjew'schen Positionen werden sie ohnehin bereits deutlich geworden sein.

Leontjew's Analyse bewegt sich im Bereich der Entwicklungsstufe der hier entwickelten Kategorie der Zweiphasentätigkeit. Die hier rekonstruierten Entwicklungsstufen der ursprünglichen und der einfachen Tätigkeit werden von Leontjew als „präpsychisch“ charakterisiert. Er beschreibt sie so:

„Die ersten lebensfähigen Organismen waren – nach heutigen wissenschaftlichen Vorstellungen – primitive Protoplasmakörper, die im Wasser lebten. Das Wasser verfügt über eine Reihe von Eigenschaften, die die einfachste Form des Stoffwechsels und den primitiven Aufbau der Organismen gestatten: Es ist homogen, ist fähig, Stoffe zu lösen, die zur Aufrechterhaltung des einfachen Lebens erforderlich sind, es hat eine ziemlich konstante Temperatur. Auch diese primitiven Organismen verfügen über einige Eigenschaften, die es ihnen ermöglichten, mit ihrer Umwelt in die einfachste Form der Wechselwirkung zu treten. Sie erhielten ihre Nahrungssubstanzen aus der Umwelt vermutlich auf dem Wege direkter Absorption; ihre Tätigkeit äußerte sich folglich nur in Form innerer Bewegungen, die der Umbildung und der unmittelbaren Assimilation der aufgenommenen Stoffe dienten. Das bedeutet, daß sich unter normalen Bedingungen auch die Dissimilationsprozesse bei ihnen nur im Zusammenhang mit Einwirkungen vollzogen, die *von sich aus* den Assimilationsprozeß, den Prozeß der Lebenserhaltung, positiv oder negativ zu beeinflussen vermochten.

Um in dieser einfachsten Form leben zu können, muß der primitive Organismus demnach gegenüber Stoffen oder Energieformen reizbar sein, die von ihm assimiliert werden können; diese Assimilation kompensiert dann den Zerfall (die Dissimilation) der Körpersubstanz, durch deren Energie erst auf die äußeren Einwirkungen reagiert werden kann.“ (Leontjew 1964, S. 30)

Die signalgesteuerte Tätigkeit beschreibt er dann so:

„Im Lauf der Evolution – das beweisen viele Tatsachen – entwickelt sich die Reizbarkeit nicht nur insofern, als der Organismus fähig wird, immer neue Quellen und immer neue Umwelteigenschaften zu benutzen, um sein Leben zu erhalten, sondern auch insofern, als er gegenüber Einwirkungen reizbar wird, die *von sich aus* seine Assimilationstätigkeit und seinen Stoffwechsel weder positiv noch negativ bestimmen. Der Frosch zum Beispiel wendet seinen Körper einem leisen Geräusch zu, das zu ihm dringt; er ist folglich reizbar gegenüber dieser Einwirkung. Die Energie des Geräusches wird jedoch auf keiner Stufe ihrer Umwandlung vom Organismus des Tiers assimiliert und ist nicht unmittelbar an der Assimilationstätigkeit des Frosches beteiligt. Mit anderen Worten: Die genannte Einwirkung an sich dient nicht der Lebenserhaltung, sondern ruft sogar eine Dissimilation der organischen Substanz hervor.“ (Leontjew 1964, S.31)

Dieser Entwicklungsstufe der Tätigkeit ordnet Leontjew das Prädikat „psychisch“ zu:

„Um das Problem der Genese des Psychischen zu lösen, haben wir keine isolierten Funktionen und Organe betrachtet, sondern die ganzheitlichen Lebensformen zu analysieren und zu charakterisieren versucht. Wie wir dabei fanden, gibt es zwei qualitativ verschiedene Grundformen des Lebens. Die

einfachere von ihnen könnte man als präpsychisches Leben bezeichnen. Die andere hängt mit der Widerspiegelung der Eigenschaften der Wirklichkeit in ihren objektiven Verbindungen und Beziehungen zusammen und wird durch Empfindungen vermittelt. Der Übergang zu dieser Lebensform ist offensichtlich nichts anderes als der Übergang von einer präpsychischen Tätigkeit, die nicht durch die Widerspiegelung der gegenständlichen Wirklichkeit vermittelt wird, zu einer Tätigkeit, die durch die psychische Widerspiegelung vermittelt wird.

Das Psychische ist damit – nach unserer Ansicht – dem Leben nicht einfach beigegeben, sondern eine eigenartige Erscheinungsform des Lebens, die zwangsläufig im Laufe seiner Entwicklung entsteht.“ (Leontjew 1964, S. 36f.)

Leontjew ist Psychologe und will die Frage nach der Entstehung der menschlichen Psyche beantworten. Er geht davon aus, dass die Entwicklung der Psyche an die Entwicklung der Tätigkeit gebunden ist und untersucht daher die Entwicklung der Tätigkeit als Bedingung der Entwicklung des Psychischen. Deshalb bezeichnet er die Etappen der Entwicklung auch durch die Art der psychischen Widerspiegelung, durch welche die jeweilige Tätigkeit gesteuert wird.⁴⁷

Dadurch, dass Leontjew die Tätigkeit nur unter dem Aspekt der Psyche analysiert, geht der postulierte methodische Ansatz, ganzheitliche Lebensformen zu analysieren, wenigstens teilweise wieder verloren.

Mir geht es dagegen um die Rekonstruktion der Tätigkeit als Totalität. Deshalb verwendete ich für die von Leontjew dargestellten Stufen der Tätigkeit eigene Ausdrücke, welche die Totalität der jeweiligen Tätigkeit unabhängig von der Art ihrer Steuerung kennzeichnen. Die Struktur der verschiedenen Tätigkeitsformen wurde daher auch zuerst ohne Bezug auf ihre Steuerung rekonstruiert. Erst jetzt wird die der jeweiligen Tätigkeitsform entsprechende Form ihrer Steuerung rekonstruiert.

In der von Leontjew postulierten Phase des Präpsychischen sind Lebensformen subsumiert, deren wesentliche Bestimmungen in den bisher rekonstruierten Schritten der Entwicklung dargestellt wurden. Diese Phase kann und muss heute offensichtlich weit differenzierter gefasst werden.

Von nach wie vor höchst aktueller Bedeutung für das Verständnis der Tätigkeit als Grundkategorie des Lebens ist die von Leontjew erstmals getroffene Zuordnung des Terminus „Subjekt“ zu sehr frühen Lebensformen.

⁴⁷ Zur Einordnung des Psychischen in die Kategorie der Widerspiegelung werde ich mich an anderer Stelle äußern.

2.2.5 Psychisches und Physiologisches

Das eigentliche Problem der Bestimmung des Psychischen besteht darin, dass psychische Entitäten offensichtlich außerhalb des auf der Objektebene Nachweisbaren angesiedelt sind, jedenfalls kommen ihnen weder Masse noch Energie zu.

Hinzu kommt, dass sich die von der empirischen Psychologie untersuchten Erscheinungsformen des Psychischen „im Kopf“ von Individuen befinden. Dabei wird ungeachtet der jeweils zugrunde gelegten Definition des Psychischen in der Regel die menschliche Psyche **vorgestellt** und untersucht. Nur deren Existenz ist uns durch Selbstbeobachtung zugänglich. So können erst beim Menschen beispielsweise optische Wahrnehmungen („Anschauungen“) geäußert, beispielsweise gezeichnet und verglichen werden. Nur daher wissen wir, dass verschiedene Menschen über gleiche psychische Entitäten verfügen können. Die Annahme, dass auch die Psyche der Tiere ähnliche Leistungen vollbringen kann, ist zwar wohl begründet, bleibt aber vorerst hypothetisch.

Zu den in diesem Zusammenhang von Psychologie und Ethologie diskutierten und ungelösten Problemen gehört die Frage, ob und wie psychische Inhalte aus neurophysiologischen Prozessen abgeleitet oder erschlossen werden können. Als allgemeiner Konsens dazu kann heute gelten, dass psychische Prozesse mit den in den Sinnes- und Nervenzellen ablaufenden physiologischen Prozessen „untrennbar verbunden“ sind, wie immer man sich dieses Verbundensein auch vorstellen mag. Allen psychischen Entitäten sind neurophysiologische Entitäten zugeordnet. Die Umkehrung gilt jedoch nicht. Nicht allen neurophysiologischen Prozesse sind auch psychische Prozesse zugeordnet. Andererseits kann man von den neurophysiologischen Prozessen auf die auf ihnen aufbauenden psychischen Prozesse ebenso wenig schließen wie von chemischen Prozessen auf die biologischen Vorgänge, deren Grundlage sie sind. Darin besteht die „Neutralität des neuronalen Codes“. Diese Formulierung besagt:

„ Aus der Beschaffenheit der neuronalen Signale allein lässt sich nicht auf deren Herkunft und Bedeutung schließen.“ (Roth 1997, S. 84)

Das Verhältnis des Psychischen zum Neurophysiologischen ist das Kernstück des so genannten „Leib-Seele-Problems“, das, abgesehen von der Philosophie vor allem Psychologie und naturwissenschaftlich orientierte Erkenntnistheorie begleitet. Von einer theoretischen Anthropologie muss zwar nicht erwartet

werden, dass sie es löst, wohl aber, dass sie darstellt, wie sie es sieht.

Die Diskussion dieser Frage bereits am Beginn der Rekonstruktion des Psychischen macht deshalb Sinn, weil das Psychische wie jede sich entwickelnde Erscheinung ihre ursprünglichen Eigenschaften auf alle aus ihr hervorgehenden Entwicklungsstufen überträgt, vererbt. Wenn es eine Beziehung zwischen Psychischem und Physiologischem gibt, muss sie entweder bereits im ursprünglichen Entwicklungsstadium vorhanden sein, oder sie entsteht erst auf einer späteren Entwicklungsstufe. Im letzten Fall muss diese Stufe gefunden und die Bedingungen dieses Vorganges müssen analysiert werden. Die Frage nach dem Verhältnis von Physiologischem und Psychischem müsste in diesem Fall also bei jeder Entwicklungsstufe der Rekonstruktion des Psychischen gestellt werden.

So unterschiedlich die in der Diskussion vertretenen Denkrichtungen auch sind, alle naturwissenschaftlich orientierten Autoren gehen übereinstimmend, aber in der Regel unreflektiert, von der Annahme aus, dass das Psychische irgendwie aus dem Physiologischen hervorgeht, aus ihm „gemacht“ wird oder dass das Umgekehrte der Fall ist. Nur unter dem Postulat einer dieser Annahmen macht die diskutierte Frage überhaupt Sinn.

Die bisher durchgeführte Analyse ergibt jedoch, dass die genannte Beziehung als Voraussetzung dieser Fragestellung zumindest auf dieser Stufe der Rekonstruktion selbst in Frage gestellt werden muss und dass diese Diskussion folglich ihres Gegenstands entbehrt.

Betrachten wir dazu noch einmal die Abbildung 43. Der erste Schritt der Entstehung von Nervenzellen kann nur in dem dort dargestellten strukturellen Zusammenhang erfolgen. Die von den Nervenzellen erzeugten Nachrichten sind deren autonome Leistung und dienen ausschließlich ihrer eigenen Erhaltung als lebendes System. Das sind die Verhältnisse auf der Objektebene.

Auf der Ebene der Prädikate 1. Ordnung ist auch die Nervenzelle Subjekt ihrer Bedürfnisse, die durch die Gegenstände des internen Milieus befriedigt werden. Das gelingt dann, wenn sie durch ihre autonome Tätigkeit Leistungen erbringt, welche die dadurch gesteuerten B-Zellen veranlassen, den Organismus so zu bewegen, dass die A-Zellen ein internes Milieu aufrecht erhalten können, welches die Bedürfnisse aller Teilsubjekte und damit auch der Nervenzelle befriedigt.

Auf diesem Niveau der Entwicklung von mit Nervenzellen ausgestatteten Vielzellern ist eine Tätigkeit auf dem Niveau der einfachen Zweiphasentätigkeit (s. S. 143!) mit signalgesteuerter Kinese (s. S. 106!) möglich. Das interne Milieu der Kolonie beeinflusst unmittelbar die Intensität der von den ursprünglichen Nervenzellen erzeugten bioelektrischen Aktionen. Diesen neurophysiologischen Aktionen werden von den mit den Nervenzellen verbundenen Teilsubjekten Nachrichten zugewiesen, sie werden „gelesen“.

Der psychische (funktionale) Gehalt dieser bioelektrischen Nachrichten der ursprünglichen Nervenzellen wie die der Zentralneuronen ist folglich von deren neurophysiologischen Parametern unabhängig. Welchem neurophysiologischen Parameter das Subjekt welche Nachricht zuschreibt, wird nicht vom Parameter sondern vom referenzierenden Teilsubjekt bestimmt. Der psychische Gehalt der Nachricht kann deshalb nicht auf der Objektebene, sondern nur auf der Prädikatenebene bestimmt werden. Er ist letztendlich Resultat der Tätigkeit, der Realisierung einer Beziehung des Subjekts zu *seinem* Gegenstand. Da die Subjekte sich durch ihre Gegenstände unterscheiden, haben gleiche neurophysiologische Parameter einen unterschiedlichen psychischen Gehalt.

Als Analogon für dieses Verhältnis könnte die Beziehung Hardware - Software bei einem Computer dienen.⁴⁸ Beide ergeben nur zusammen ein funktionierendes Ganzes. Gleichwohl kann man die Funktion der Software nicht aus dem Bau und der Funktion der Hardware ableiten und umgekehrt. Die Funktion der Software resultiert aus der zu lösenden Aufgabe, nicht aus den Merkmalen der Hardware. Die gleiche Software kann auf unterschiedlicher Hardware laufen und auf derselben Hardware können die verschiedensten Programme laufen.

Der Einfluss der Hardware auf die Software ist ähnlich wie die neurophysiologische Ausstattung des Organismus limitierender Art. Die Hardwareausstattung limitiert die Funktionsbreite der möglicherweise zu installierenden Software. Zur Überschreitung dieser Grenzen muss neue Hardware entwickelt werden, die wiederum die Entwicklung neuer Software ermöglicht, bis auch die neuen Grenzen erreicht sind.

⁴⁸ Wenn wir genauer wüssten, wie die Psyche beschaffen ist, könnten wir in der Bionik vorgehen und die Psyche als Analogon für den Computer verwenden.

So ist es nahe liegend anzunehmen, dass die weitere Rekonstruktion der Psyche immer zwei Aspekte umfasst, den Aspekt der neurophysiologischen Ausstattung und den der Psyche, die in dieser Ausstattung realisiert ist. Beide Entwicklungen verlaufen parallel und nach eigener Logik, wenn auch nicht unabhängig voneinander. In der Evolution werden nur solche neurophysiologischen Ausstattungen einen Auslesevorteil bekommen, sich erhalten und entwickeln, durch die bereits vorhandene Tätigkeitsformen optimiert werden oder durch die neue Tätigkeitsformen ermöglicht und realisiert werden.⁴⁹ Die Anforderungen der Tätigkeit sind folglich das die Entwicklung beider bestimmende Kriterium.

Die Analyse der Entwicklung der Tätigkeit musste also der Analyse ihrer Steuerung vorausgesetzt werden. Die weitere Rekonstruktion der Entwicklung der Steuerung der Tätigkeit kann sich also auch auf die Rekonstruktion der Psyche beschränken, ebenso wie sich eine Geschichte der Software auch ohne Darstellung der Entwicklung der Hardware schreiben ließe. Es genügte die Angabe der jeweiligen Aufgabe, die durch die entsprechende Software gelöst werden kann. Andererseits ist eine Geschichte der Hardware ohne Software nur schwer vorstellbar, denn allein die Benennung von Hardwarekomponenten ist ohne Angabe ihrer Funktion kaum möglich.

So hat sich die Psychologie lange erfolgreich entwickelt, ohne über tiefere Kenntnisse der Neurophysiologie zu verfügen und die Frage, ob die Psychologie die Neurophysiologie überhaupt braucht, ist bis heute umstritten. Eine umfassende Darstellung des gegenwärtigen Standes dieser Diskussion findet man beispielsweise bei Roth (1997).

Für die Gestaltung der weiteren Rekonstruktion der Herausbildung der menschlichen Seinsweise muss im Ergebnis der bisherigen Analyse folgendes festgehalten werden:

- Die Psyche ist anders als die Software eines Computers eine native Funktion der Komponenten des Nervensystems. Als diese ist sie nur in Bezug auf das Nervensystem erklärbar. Die neurophysiologische Ausstattung des lebenden Systems *limitiert* dessen psychische Ausstattung.

⁴⁹ In ähnlicher Weise wird im gewählten Analogon sich nur Software auf dem Markt durchsetzen, durch anstehende Aufgaben gelöst werden können und für die es auch geeignete Hardware gibt.

- Aus der Spezifik der Psyche als Funktion der neurophysiologischen Komponenten des Organismus, das Subjekt (nicht den Organismus!) selbstreferenziell zu repräsentieren, folgt, dass die *Psyche aus dem Subjekt zu erklären* ist. Das Subjekt wiederum ist Glied der Bedürfnisrelation (s. S. 62ff.!).
- Das Subjekt realisiert sich in der *Tätigkeit*, durch welche das Bedürfnis befriedigt wird. Die Tätigkeit bestimmt daher, welche Funktion die Psyche erfüllen muss, um das Überleben desjenigen Organismus zu gewährleisten, der sich als Subjekt gesetzt hat. Deshalb limitiert das neuronale Substrat der Psyche die vom Subjekt ausführbaren Tätigkeiten.

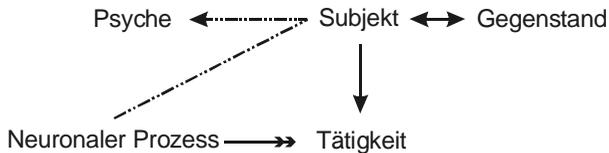


Abbildung 54: Psyche und Nervensystem (— führt aus, — steuert, - - - selbstreferenzielle Repräsentation, \leftrightarrow Identifikation als Bedürfnisgegenstand)

Die Besonderheit des neuronalen Prozesses gegenüber den anderen dargestellten Komponenten besteht darin, dass der neuronale Prozess nur Teil des Ganzen ist und nur eine Funktion des Ganzen erfüllt, während die anderen Komponenten unterschiedliche Prädikate des Ganzen selbst sind. Indem er aber als Teil die Tätigkeit des Ganzen steuert, repräsentiert er das Ganze doppelt, als Funktion und als Referent. In der Steuerung ist er Repräsentant des Ganzen gegenüber dem gesteuerten Teil, für das es Repräsentat ist.

3 Die Steuerung der operationalen Tätigkeit

3.1 Die Herausbildung neuer Sinneszellen

Mit der bisher rekonstruierten Ausstattung der Psyche der Tiere kann die direkte Tätigkeit durch geradlinige Bewegung psychisch gesteuert werden. Diese *psychische* Steuerung ist der Steuerung allein durch chemische Nachrichten überlegen. Sie ist schneller und präziser als jene.

Auf dem bisher rekonstruierten Organisationsniveau der Psyche kann die Steuerung der direkten Tätigkeit mit geradliniger Bewegung hinreichend erklärt werden. Weitere Komponenten sind nicht erforderlich. Auch Tätigkeitsverläufe wie in Abbildung 33 (S. 153) dargestellt, sind mit der Annahme erklärbar, dass das Auftreten eines Hindernisses die direkte Tätigkeit unterbricht und Bewegungen nach der Art der Kinese auslöst. Nach „Überwindung“ des Hindernisses wird die unterbrochene Tätigkeit wieder aufgenommen. Denkbar ist auch, dass das Hindernis die Tätigkeit abbricht und es zu kinetischen Bewegungen kommt. Werden erneut Signale eines Gegenstands empfangen, wird eine neue Tätigkeit aufgenommen.

Auf diesem Organisationsniveau der Steuerung ist jedoch keine Tätigkeit denkbar, deren Ablauf aus unterschiedlichen Operationen zusammengesetzt ist. Diese Form der Tätigkeit ist aber erforderlich, um die sich entwickelnden Gegenstände aneignen zu können. Die Herausbildung einer Vielfalt möglicher Gegenstände durch die phyletische Größenzunahme und Differenzierung der Beutetiere niederer Ordnung führt auch zu einer Differenzierung der von Ihnen erzeugten Signale. Sie erzeugen nicht mehr nur ein einziges chemisches Signal, sondern auch Signale anderer Art, akustische Signale, optische und andere Signale. Dadurch erhalten diejenigen Räuber einen Auslesevorteil, die unterschiedliche Sinneszellen zur Identifikation der Gegenstände durch ihre verschiedenen Signale besitzen.

Als bekanntes empirisches Modell dieser Tätigkeitsform kann beispielsweise die Wirtssuche der Zecke (*Ixodes ricinus*) angesehen werden. Sie identifiziert ein Säugetier durch die chemischen Sinne des Hallerschen Organs als ihren Gegenstand. Sie erreicht diesen, indem sie sich auf ihn fallen lässt. Nun sucht sie, geleitet durch den Tastsinn, eine zum Saugen geeignete Stelle auf, die sie vermutlich durch den Temperatursinn identifiziert. Als Tätigkeit eines bereits relativ

hoch entwickelten Tiers besteht jede dieser Operationen selbst wieder aus komplizierten Folgen von Aktionen.

Die einzelnen Operationen (O_1 , O_2 in Abbildung 55) der Tätigkeit unterscheiden sich durch die Art der Signale des Gegenstands, durch die sie gesteuert werden. Die soeben als Beispiel in ihrem Grundprinzip dargestellte operationale Tätigkeit der Zecke zeigt, welche neue Komponente des Steuerungssystems zur Steuerung dieser Tätigkeitsform erforderlich ist. Die Bewegungen der Zecke werden nacheinander durch unterschiedliche Signale gesteuert, für deren Empfang unterschiedliche Sinneszellen erforderlich sind. Die in Abbildung 53 (S. 200) dargestellte Struktur muss also durch weitere Sinneszellen erweitert werden. Nur so kann die operationale Tätigkeit der beschriebenen Art gesteuert werden. Es müssen also Sinneszellen entwickelt und in geeigneter Weise in das bereits vorhandene Nervensystem einbezogen werden.

In dieser Konstellation kann das ursprüngliche Operon durch unterschiedliche Signale über das psychische Zentrum aufgerufen und gesteuert werden.

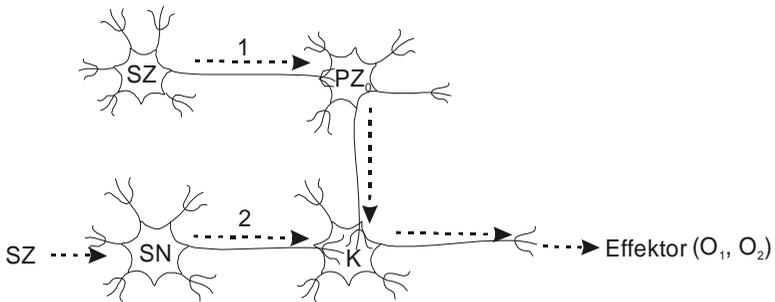


Abbildung 55: Die Herausbildung weiterer Sinneszellen (SZ: Sinneszelle, PZ: psychisches Zentrum, K: Kommandos erzeugende Sinneszelle, SN: Sinnesnachrichten erzeugende Zelle)

Sinneszellen können durch Differenzierung von anderen Zellen des Typs A (s. S. 161ff.!) entstehen. Es können auch Nervenzellen zu Sinneszellen differenziert werden. So entstehen Sinneszellen (Abbildung 55), die wie beispielsweise die

Sinneszellen des Wirbeltierauges direkt mit den höheren Zentren des Zentralnervensystems verbunden sind.⁵⁰

Auch für die Verschaltung dieser neuen Sinneszellen mit dem Nervensystem sind verschiedenen Möglichkeiten denkbar. Abbildung 55 zeigt eine Möglichkeit. In dieser Form der Verschaltung ist eine getrennte Einbeziehung der von den verschiedenen Signalen ausgelösten Nachrichten zur Erzeugung eines Kommandos möglich.⁵¹ Das Kommando erhält so einen Wert, der aus zwei Sinnesnachrichten berechnet wird. Die Berechnung erfolgt als quantitative Veränderung der biochemischen und bioelektrischen Prozesse der Zelle. Die Art dieser Veränderung wird von der Struktur der beteiligten Eiweiße determiniert, die im Verlauf der Evolution genetisch bestimmt und verändert werden. Die Abwägung der Bedeutsamkeit der einzelnen Signale ist damit durch den Prozess der evolutionären Selektion erfolgt und artbestimmt. Es ist im Genpool, dem genetischen Gedächtnis der Art festgelegt und nur durch evolutionäre Prozesse änderbar.

Es kommt hierbei wieder zu der bereits beschriebenen Folge, dass die Zellen des psychischen Zentrums zwei Funktionen erfüllen müssen. Zu ihrer Hauptfunktion der selbstreferenziellen Repräsentation des Gesamtsubjekts durch die bedürfnisgesteuerte Tätigkeit treten durch die Sinnesnachrichten gesteuerte Aktionen. Der Auslesevorteil letzterer führt schließlich wieder zu deren Dominanz. Wenn ein immer größerer Anteil der informationellen Kapazität der Nervenzellen zur Steuerung durch Sinnesnachrichten eingesetzt wird, muss sich das auf die Erfüllung der ursprünglichen Funktion der selbstreferenziellen Repräsentanz, der Psyche, auswirken.

⁵⁰ In der Literatur werden die verschiedenen Sinneszellen durch ihre anatomische Beschaffenheit unterschieden. Primäre Sinneszellen haben danach einen eigenen Fortsatz, der die Erregung zum Zentralnervensystem weiterleitet. Sekundäre Sinneszellen sind reine Rezeptorzellen und besitzen keinen Fortsatz. Die Weiterleitung erfolgt über nachgeschaltete Nervenzellen. Außerdem gibt es in der Haut noch weit verzweigte, freie Nervenendungen von so genannten Sinnesnervenzellen, die u. a. bei der Schmerzwarnnehmung eine Rolle spielen. Sie entsprechen den hier hypothetisch rekonstruierten ursprünglichen afferenten Zellen.

⁵¹ In der realen Evolution sind sicher die verschiedensten Formen realisiert worden. Hier geht es jedoch um den nächsten theoretisch erforderlichen Schritt der Konstruktion der Minimalausstattung.

3.2 Die Entstehung psychischer Zentren höherer Ordnung

Eine Lösung dieses Problems besteht in der Ausbildung eines neuen psychischen Zentrums, das dem ersten psychischen Zentrum übergeordnet ist, einem psychischen Zentrum nächster Ordnung. Abbildung 56 zeigt eine mögliche funktionelle Struktur.

Die bisher erfolgte Rekonstruktion des Nervensystems als funktionelles System ergibt einen modularen Aufbau, bei dem die einzelnen Module miteinander vernetzt sind. Jedes Modul erfüllt eine Hauptfunktion, die seine Tätigkeit dominiert, behält aber frühere Funktionen als untergeordnete Nebenfunktionen bei. Diese funktionelle Struktur stimmt gut mit den empirischen Befunden über das Zusammenwirken der verschiedenen Bereiche des Nervensystems, speziell des Gehirns der Wirbeltiere und insbesondere des Menschen, überein. Informative Übersichten findet man beispielsweise bei Roth (1997, 2001).

Die Frage, welche anatomisch oder funktionell identifizierbare Hirnregion welcher der rekonstruierten funktionellen Komponenten entspricht, kann nicht durch theoretische Erörterung beantwortet werden. Dazu ist empirische Forschung erforderlich, durch die das theoretische Konzept verifiziert werden kann.

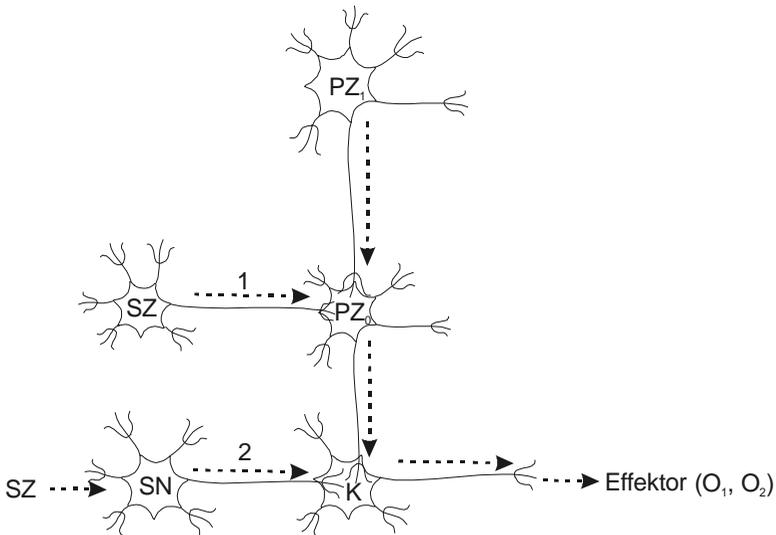


Abbildung 56: Psychische Zentren höherer Ordnung (SZ: Sinneszelle, PZ_n psychisches Zentrum n -ter Ordnung, K: Kommandos erzeugende Sinneszelle, SN: Sinnesnachricht erzeugende Zelle)

Diese Struktur der Steuerung ermöglicht einfache operationale Tätigkeiten mit einer Anzahl fest aufeinander folgender Operationen, deren Anzahl durch die Anzahl der Signale begrenzt wird, die mit den vorhandenen Sinneszellen empfangen werden können. Jede Sinnesnachricht steuert eine Operation der Tätigkeit, die durch das psychische Zentrum höchster Ordnung aufgerufen wird.

Auf diesem Organisationsniveau können Operationen auch durch Signalkombinationen ausgelöst werden. Dabei werden alle Sinnesnachrichten in das Kommando integriert. Die Tätigkeit besteht dann aus einer Operation, die von einer Signalkombination gesteuert wird. Das Subjekt erhält so die Möglichkeit, das ursprüngliche psychische Operon (S. 201) in unterschiedliche Signalkombinationen einzubeziehen. Damit wird die Operation zunehmend frei verfügbar.

Das Operon selbst erweitert damit seine Ausstattung um eine weitere Stufe, es wird zu einem zweistufigen Operon. Das verändert seine funktionelle Beziehung zur Psyche i.e.S. nicht. Es ist die funktionelle Einheit, die es dem Subjekt über seinen Referenten ermöglicht, seine Operationen unter Einbeziehung

von Signalen variierender Entitäten tätigkeitsadäquat zu steuern. Gerade dieser Bezug geht Reflexbegriff (S. 193ff.) verloren. Im Reflexbegriff wird die Steuerung der Tätigkeit auf die Signal verarbeitende Funktion des Operons reduziert. Damit aber bleibt ihre Bedeutung für die Tätigkeit der lebenden Individuen verborgen.

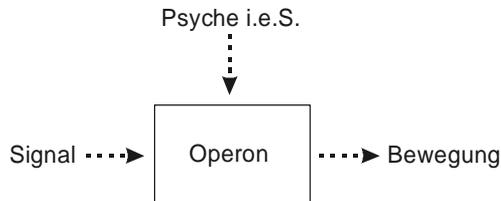


Abbildung 57: Das Operon als funktionelle psychische Einheit (-...-> neuronale Verbindung)

Tätigkeitsformen dieser Art werden in der Verhaltensbiologie gewöhnlich als „angeborener auslösender Mechanismus“ (AAM) bezeichnet. Die Signale oder Signalkombinationen, welche die Operationen auslösen, heißen „Auslöser“ oder „Schlüsselreize“.

Auf diesem Organisationsniveau können Operationen jedoch nicht auf unterschiedliche Weise zu Tätigkeiten kombiniert werden. Jede Tätigkeit erfordert den Ablauf der gesamten „Reflexkette“. Eine individuelle Kombination der Operationen ist mit dieser Struktur der Steuerung nicht möglich.

Für die individuelle Kombination von Operationen muss ein neues funktionelles Element entwickelt werden, das die Herstellung individueller Verbindungen zwischen unterschiedlichen Signalen ermöglicht. Bei den rezenten Organismen sind individuelle Verbindungen dieser Art als „bedingte Reflexe“ oder „Konditionierung“ bekannt und gut untersucht.

Alle bisher beschriebenen Formen der Tätigkeit werden durch die jeweils aktuell ablaufenden neurophysiologischen Prozesse gesteuert. Die zur Steuerung erforderlichen individuellen Informationen existieren nur aktuell, im Prozess der Tätigkeit. Die zur Steuerung erforderlichen synaptischen Verbindungen werden auf der Grundlage der genetischen Ausstattung im Verlaufe der Ontogenese ausgebildet. Sie werden im Prozess der Evolution bewertet und im Artgedächtnis gespeichert. Die Annahme eines individuellen Gedächtnisses ist zur Erklärung der Steuerung dieser Tätigkeitsformen nicht erforderlich.

Die individuelle Kombination von Operationen zu Tätigkeiten erfordert die freie Verfügbarkeit des Subjekts über die einzelnen Operationen, zu denen es genetisch befähigt ist. Das Subjekt muss entscheiden können, welche Operation zur Realisierung einer Tätigkeit ausgeführt werden soll. In dem klassischen Pavlovschen Experiment zum bedingten Speichelreflex des Hundes wird deutlich, dass die Operation der Speichelsekretion an verschiedenen Positionen einer Tätigkeit eingesetzt werden kann, auch wenn Pavlov seinen Hund durch Fesselung an der Ausübung jeglicher Tätigkeit gehindert hat.

Die Fähigkeit zu individueller Kombination von Operationen erfordert die Entwicklung weiterer funktioneller Komponenten. Diese müssen folgende Leistungen ermöglichen:

- Die individuelle Bewertung des Erfolgs von Operationen,
- die individuelle Speicherung der Bewertungsergebnisse (Werte) und
- die Ablage der gespeicherten Werte außerhalb des aktuellen neurophysiologischen Prozesses zu freiem Zugriff.

Auch diese Komponenten können nicht gleichzeitig entstehen. Auch sie müssen sich allmählich so herausbilden, dass jeder Schritt ein funktionsfähiges System mit einem Auslesevorteil darstellt. Die Entwicklung der nun erforderlichen funktionellen Komponenten des Steuerungssystems soll jetzt rekonstruiert werden.

3.2.1 Die Bewertung der individuellen Tätigkeit

Die Tätigkeit der Organismen, ihr Sein, ist die Art und Weise, in der sie sich erhalten. Sie wird durch die Struktur der lebenden Systeme bedingt und gewährleistet. Die mit Wachstum und Fortpflanzung einhergehende Vervielfältigung der lebenden Systeme und ihrer Kompartimente hat auch eine gewisse Variabilität ihrer Strukturen zur Folge, die ihrerseits eine gewisse Variabilität der Verlaufsformen einzelner Tätigkeiten der Individuen bedingt. Die verschiedenen Varianten einer Tätigkeit gewährleisten die Erhaltung des tätigen Subjekts, ihren „**Erfolg**“, in unterschiedlichem Maße. Das Maß, in dem eine bestimmte Verlaufsform einer Tätigkeit die Erhaltung des Subjekts gewährleistet, ist der „**Wert**“ dieser Tätigkeit für sein Subjekt.

Als Maß ist der Wert zunächst prinzipiell ein überindividuelles Prädikat der Tätigkeit. Ein Wert kann nur durch den Vergleich mit

einem anderen Wert ermittelt werden.⁵² Für die Bewertung des Erfolgs kann dies nur der Erfolg einer zweiten Tätigkeit sein. Bei genetisch determinierter Tätigkeit kann dies nur die Tätigkeit eines zweiten Individuums sein.

Auf dem Organisationsniveau des Einzellers erfolgt die Bewertung der einzelnen Tätigkeiten durch Selektion in der überindividuellen Einheit, der das Lebewesen angehört, in den Populationen der biologischen Art oder im Klon. Das Resultat dieser biotischen Bewertung auf dem Artniveau wird in der biochemischen Struktur des Organismus, speziell seiner DNA substantiiert. Die Bewertung der Tätigkeit der Individuen erfolgt auf diesem Organisationsniveau des Lebens biotisch auf dem Artniveau durch Sterben oder Überleben. Ein individuelles Gedächtnis ist hier nicht vorhanden.

Auch auf dem Organisationsniveau der Tätigkeit der ursprünglichen Vielzeller erfolgt die Speicherung der Resultate der Bewertung des Erfolgs der Tätigkeit biotisch auf dem Artniveau infolge der Auslese im Genpool des Klons oder der Art. Die synaptisch vermittelten Verbindungen zwischen Signalen und Bewegungen sind genetisch determiniert und daher artspezifisch. Sie ändern sich nur durch Evolution. Eine individuelle Gestaltung dieser Verbindungen ist auf diesem Organisationsniveau noch nicht möglich.

Mit der Herausbildung unterschiedlicher Sinneszellen entsteht die Möglichkeit, gleichzeitig verschiedene Signale zu empfangen. Damit erhält das Subjekt erst die Möglichkeit, einem Gegenstand unterschiedliche Fernwirkungen als Signale zuzuordnen. Das ist mit der bisher rekonstruierten und in Abbildung 56 dargestellten Struktur des Nervensystems nicht möglich. Hier sind die von bestimmten Signalen getriggerten Operationen und deren Reihenfolge starr. Die höheren psychischen Zentren können nur die Tätigkeit als Ganzes auslösen.

Die nun erforderlichen funktionellen Komponenten müssen es dem Subjekt ermöglichen, über seine Referenten Operationen in beliebiger Abfolge abzurufen. Es ist evident, dass diese Leistung nur als individuelle, nicht aber als Leistung der biotischen Art gedacht werden kann.

Die Möglichkeit dazu ist in der Spezifik der Informationsübertragung zwischen Nervenzellen gegeben. Der Ort der

⁵² Bei technischen Messverfahren wird die Größe einer ausgewählten Maßzahl, mit der alle anderen verglichen werden, als „Normal“ (Etalon) festgelegt.

Nachrichtenübertragung von einem Neuron zum nächsten ist die *Synapse*. Sie besteht aus dem präsynaptischen Endknöpfchen, dem synaptischen Spalt und der postsynaptischen Membran eines Dendriten oder des Somas des nachfolgenden Neurons. Im Endknöpfchen werden die chemischen Träger neuronaler Nachrichten, die Neurotransmitter übertragen.

Dendriten sind dünne, röhrenförmige, vom Soma ausgehende Fortsätze, die vielfach verzweigt sind. Viele Dendriten besitzen Ausstülpungen der Zellmembran, die „Dornen“, an denen sich die Synapsen bilden.

Jede Nervenzelle besitzt neben den Dendriten nur ein Axon. Das Axon hat also die Aufgabe, die im Dendriten oder Soma erzeugten Nachrichten in Richtung der nachgeschalteten Nervenzelle weiterzuleiten. Das Axon teilt sich distal auf und endet in den Endknöpfchen. Dort erfolgt die Reizübertragung auf die postsynaptische Nervenzelle.

Der synaptische Spalt ist der Raum zwischen dem präsynaptischen Endknöpfchen und der postsynaptischen Membran. Die Neurotransmitter werden in diesen freigelassen und diffundieren zu den Rezeptoren der postsynaptischen Membran. Der synaptische Spalt ermöglicht die flexible Gestaltung der Nachrichtenübertragung. Im Spalt können verschiedenen ankommende Nachrichten zeitlich und räumlich geordnet werden, so dass mehrere Nachrichten gleichzeitig übertragen werden können. Synaptische Verbindungen können gebildet und wieder gelöst werden.

Gelangen die Neurotransmitter vom Endknöpfchen in den synaptischen Spalt, dann binden sie sich innerhalb von Millisekunden an ihren spezifischen Rezeptor in der postsynaptischen Membran. Welche Aktivität dann in der postsynaptischen Membran und somit im Dendriten des Folgeurons ausgelöst wird, hängt hauptsächlich von der Beschaffenheit des jeweiligen Rezeptors ab. Rezeptoren sind Proteine in der Zellmembran eines Dendriten, die Neurotransmitter nach dem Schloss-Schlüssel-Prinzip (vgl. S. 54f.!) erkennen und binden und so die Rückübersetzung der chemischen Nachricht in eine bioelektrische Nachricht ermöglichen.

Von der Aufenthaltsdauer der Neurotransmitter im synaptischen Spalt hängt die Dauer der Verbindung und damit des individuellen Gedächtnisses ab. Bleibt die Verbindung länger erhalten, spricht man von „Langzeitpotenzierung“. Solche

langzeitpotenzierten Synapsen erhöhen die Geschwindigkeit der Informationsübertragung und verringern so die Reaktionszeit. Langzeitpotenzierungen können über mehrere Stunden erhalten bleiben.

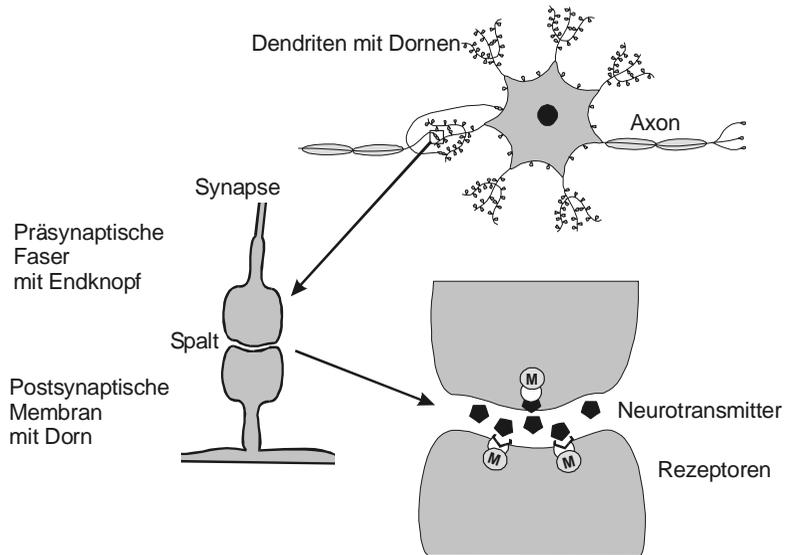


Abbildung 58: Synapse

Die Langzeitpotenzierung kann als Grundform des individuellen Gedächtnisses angesehen werden. Sie entsteht bei der Wiederholung der Übertragung von Nachrichten. Abbildung 59 zeigt, wie durch die Herausbildung von Langzeitpotenzierungen die Endoperation direkt, d. h. unter Auslassen der vorbereitenden Verbindungen ausgelöst werden kann.

Die Herausbildung einer Langzeitpotenzierung ist auch eine individuelle Bewertung des Erfolgs einer Operation oder Tätigkeit. Das Subjekt wiederholt Operationen oder Tätigkeiten nur, wenn diese erfolgreich waren. Die Zeit einer Langzeitpotenzierung könnte so der Wert sein, den das Subjekt der jeweiligen Operation zuordnet.

Die Langzeitpotenzierung ist zugleich aber auch die Realisierung der „**psychischen Erwartung**“ des Subjekts über den Erfolg der ausgelösten Tätigkeit. Nur dadurch, dass das Kommando des höchsten psychischen Zentrums in der Synapse für eine gewisse Zeit aufbewahrt wird, kann ihm später ein Wert in Bezug auf die ausgeführte Tätigkeit zugeordnet werden.

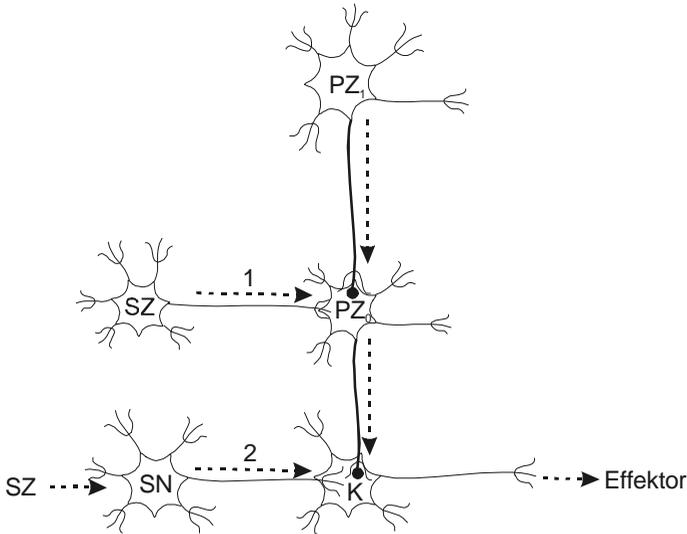


Abbildung 59: Langzeitpotenzierung (●potenzierte Synapse, SZ: Sinneszelle, PZ:_n psychische Zentren, K:Kommandos erzeugende Nervenzelle, SN: Sinnesnachricht erzeugende Zelle)

Abbildung 60 ordnet das bis hierher rekonstruierte Steuerungssystem in das allgemeine Modell der Tätigkeit ein, das in Abbildung 28 dargestellt wurde. Ohne den hier zugrunde gelegten Begriff des Subjekts, das sich durch Identifikation des Gegenstands seines Bedürfnisses konstituiert, erscheint das Nervensystem als Entität, die das „Verhalten“ steuert. So wird deutlich, dass das Nervensystem das selbstreferenzielle Organ des Subjekts ist, mit dem dieses seine Tätigkeit steuert, und Tätigkeit ist - wie dargestellt wurde - etwas anderes als Verhalten.

Die neurophysiologischen Prozesse, die bei einer Langzeitpotenzierung ablaufen, sind Gegenstand der aktuellen Forschung. Viele Fragen sind noch ungeklärt. Die Annahme, sie seien die theoretisch erforderlichen funktionellen Komponenten, die als Zwischenschritte bei der Entwicklung der operationalen Tätigkeit gefordert werden müssen, entspricht jedoch dem gegenwärtigen Stand des empirisch gesicherten Wissens.

Aber auch auf diesem Organisationsniveau kann das Subjekt Operationen noch nicht frei kombinieren, es kann nur „entscheiden“, ob Operationen in die Gestaltung der Tätigkeit einbezogen werden sollen oder nicht. Diese „Entscheidung“ ist als Langzeitpotenzierung gespeichertes Resultat des Erfolgs

3.2.2 Das dauerhafte individuelle Gedächtnis

Es geht also um die Rekonstruktion eines neurophysiologischen Prozesses, in dessen Verlauf Informationen aus dem aktuellen neurophysiologischen Prozess ausgesondert und dauerhaft werden.

Das funktionelle Prinzip dieses dauerhaften individuellen Gedächtnisses ist demjenigen analog, das im Verhältnis von Arbeitsspeicher und Festplatte eines Computers wirkt. Der aktuelle neurophysiologische Prozess entspricht dem Arbeitsspeicher, das zu entwickelnde individuelle Gedächtnis entspricht der Festplatte. Es muss also nun eine „neurophysiologische Festplatte“ konstruiert werden, welche die individuellen Informationen dauerhaft speichert. Im Unterschied zur Computerfestplatte existiert das individuelle Gedächtnis aber ebenfalls nur solange, wie das individuelle Leben andauert.⁵³

Die theoretisch erforderliche neue Komponente des Nervensystems soll hier „**Engramm**“ genannt werden. Neurophysiologisch kann man diese ebenfalls den Synapsen zuordnen. Toni et al. (1999) haben nachgewiesen, dass eine Langzeitpotenzierung innerhalb von 30 bis 60 min. zu morphologischen Veränderungen der Synapsen führt. Diese Veränderungen bestehen in der Aufspaltung der betreffenden Synapse durch Herausbildung zusätzlicher dendritischer Dorne (Abbildung 61), wodurch die Verbindung an Stabilität gewinnt.

Dabei werden Proteine neu gebildet und konformiert, welche die Form und Funktion der Synapsen verändern und dadurch die Geschwindigkeit der Nachrichtenübertragung erhöhen. Der Grad der Reversibilität dieser Prozesse bestimmt die Dauer der Erhaltung dieser Verbindungen. (Vgl. auch Cinotti, 2003!)

Die bisher vorliegenden Daten lassen die Annahme zu, dass diese Erweiterungen der dendritischen Dorne die hypothetisch erforderlichen Engramme sein könnten. Sie können als empirisches Modell der theoretisch erforderlichen Komponente angesehen werden, die unabhängig vom aktuellen neurophysiologischen Prozess existiert.

Auf der Objektebene entstehen die zusätzlichen Dorne als Ergebnis des neurophysiologischen Prozesses, werden jedoch

⁵³ Erst mit der Entstehung eines sozialen Gedächtnisses, beispielsweise in Form von Symbolen, bleiben individuelle Verbindungen auch außerhalb des genetischen Artgedächtnisses über den Tod des Individuums hinaus erhalten. Auch die Festplatte kann den Computer überdauern.

nicht wie die Neurotransmitter der Langzeitpotenzierung mit der Beendigung des aktuellen neurophysiologischen Prozesses wieder abgebaut. Sie sind *dauerhafte* Resultate des neurophysiologischen Prozesses, die unabhängig vom aktuellen neurophysiologischen Prozess erhalten bleiben.

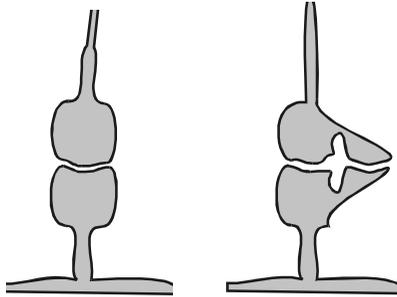


Abbildung 61: Bildung eines zusätzlichen dendritischen Dorns (links: ursprünglicher Dorn, rechts: erweiterter Dorn)

Wie die Nachrichten als bioelektrische Entitäten, sind auch ihre morphologischen Spuren, die Engramme auf der Prädikatenebene, Träger von Informationen. Auch den Engrammen werden die Informationen vom Subjekt zugewiesen und resultieren nicht aus der physikalischen oder chemischen Beschaffenheit der Träger. Die Information als Beziehung zwischen Subjekt und Engramm kann folglich nur von demjenigen Subjekt aus dem Träger „ausgelesen“ und „entschlüsselt“ werden, welches das Engramm erzeugt und die Information gespeichert hat.

Der Inhalt des Gedächtnisses ist demzufolge wieder Resultat einer autonomen Leistung des Subjekts. Diese Leistung wird häufig mit dem Terminus „Widerspiegelung“ bezeichnet. Hinter dieser Bezeichnung verbirgt sich jedoch oft auch explizit die Auffassung, die Außenwelt erzeuge die Gedächtnisinhalte im Zentralnervensystem über die neurophysiologischen Prozesse in Form von Abdrücken oder Kopien. Damit geht jedoch die Qualität des Gedächtnisses als autonome Leistung des Subjekts verloren. Deshalb benutze ich den Terminus „Widerspiegelung“ nicht zur Bezeichnung dieser Funktion.

Für die Bezeichnung der gespeicherten Gedächtnisinhalte bietet sich der Terminus „Datum“ an. Die Signale der Gegenstände werden im Verlaufe der Tätigkeit von den Sinneszellen in systemeigene Nachrichten umgewandelt und im

Hinblick auf die Erwartung bewertet. Die Werte werden als Daten in den Engrammen des ZNS dauerhaft gespeichert. Die Engramme sind die Träger dauerhafter Informationen, der Daten.

Diese Verwendung des Terminus „Datum“ ist mit der Verwendung der entsprechenden Ausdrücke der Informationstheorie und Nachrichtentechnik kompatibel.⁵⁴

Die in diesen Daten gespeicherten Informationen sind also gewissermaßen Informationen des Subjekts für sich selbst. Sinnesnachrichten werden erwartet, an der Erwartung bewertet und mit ihrem Wert als Datum gespeichert. *Das gespeicherte Datum ist also kein objektives „Abbild“ der Außenwelt, kein psychischer „Abdruck“ des Gegenstands, sondern subjektiver Wert über den Erfolg einer Operation in einer Tätigkeit.*

Diese Bestimmung ist ein logisch erforderliches Postulat. Die Limitierung der Anzahl möglicher Datenträger (Engramme) im Zentralnervensystem macht die Auswahl der dauerhaft zu speichernden Informationen aus dem kontinuierlichen Fluss der Nachrichten des aktuellen neurophysiologischen Prozesses logisch zwingend. Wenn diese Auswahl nicht zufällig erfolgen soll, muss es ein Auswahlkriterium geben. Einen Auslesevorteil kann dieses Kriterium nur darstellen, wenn dieses der Erfolg der Tätigkeit ist. Das Kriterium muss als Erwartung vor der Tätigkeit bestehen, damit es nach der Tätigkeit zur Bewertung des Erfolgs zur Verfügung steht.

Obwohl die neurophysiologischen Kenntnisse zu diesem Aspekt des flüchtigen und des dauerhaften Gedächtnisses noch sehr neu und noch nicht umfassend sind, ist ihr Zusammenhang mit den hier theoretisch rekonstruierten funktionellen Anforderungen der Psyche an die strukturelle Ausstattung des Nervensystems nicht von der Hand zu weisen:

- Die Prozesse der Langzeitpotenzierung müssen in dem hier entwickelten theoretischen System als Leistungen des Referenten angesehen werden, der die Bedürfnisse des Gesamtsubjekts gegenüber den anderen Komponenten des Nervensystem repräsentiert. Für diese bedürfnisgesteuerte Leistung der Nervenzellen konnte begründet angenommen werden, dass sie Prädikat von Prozessen im endoplasmatischen Retikulum sind.

⁵⁴ Man muss nur beachten, dass die Begriffe der Informationstheorie und Nachrichtentechnik Begriffe entwickelter Erscheinungen sind und folglich Merkmale aufweisen, die hier noch nicht zu finden sind.

- Bei der Entstehung der Langzeitpotenzierung spielt das Calcium eine besondere Rolle. Gerade die Erzeugung und Leitung von Calciumwellen ist eine spezifische Leistung des endoplasmatischen Retikulums. Das begründet die Annahme, dass die Langzeitpotenzierung die Erwartung des Subjekts als zunächst flüchtige neurophysiologische Entität gestaltet.
- Die Prozesse im endoplasmatischen Retikulum bewirken weiter, dass es im Zellkern der Nervenzellen zur Genexpression kommt. Genau das ist aber erforderlich, wenn es zur Synthese von Proteinen kommen soll, durch die in der Synapse zusätzliche Dorne aufgebaut werden können.
- Die durch die Calciumionen bewirkte länger währende Transmitterausschüttung führt zunächst zu der flüchtigen Langzeitpotenzierung, die auf der Prädikatenebene zur Erwartung des Subjekts wird. Erfolgreiche Tätigkeit bestätigt die Erwartung und führt schließlich zu deren Festigung durch Ausbildung zusätzlicher Dorne.

Diese zwar begründete aber dennoch zunächst hypothetische Zuordnung der theoretisch erforderlichen Komponenten zu empirisch nachgewiesenen neurophysiologischen Entitäten kann experimentell verifiziert werden. Sollte sie nicht zutreffen, müssten andere neurophysiologische Entitäten gefunden werden, die diese theoretisch erforderlichen Funktionen erfüllen.

Die Herstellung von Bezügen zu Ergebnissen empirischer Gehirn- und Gedächtnisforschung ist deshalb schwierig, weil diese in einer Terminologie formuliert sind, die hoch entwickelte und in der Regel an Bewusstseinsprozesse gebundene Prozesse unterstellen. Das ist jedoch ein Entwicklungsstand, der sich erst nach einer langen Evolution aus den hier rekonstruierten ursprünglichen Verhältnissen entwickelt hat. Hinzu kommt, dass die theoretische Analyse darauf gerichtet ist, die jeweils theoretisch erforderliche *Minimalausstattung* zu rekonstruieren, von der nicht angenommen werden muss, dass sie auch noch bei rezenten Lebensformen anzutreffen ist.

Für die tatsächliche evolutionäre Herausbildung dieser Komponenten als ursprünglicher Form des individuellen Gedächtnisses muss aber von neurophysiologischen und psychischen Prozessen ausgegangen werden, die lange vor der Herausbildung von Bewusstsein entstanden sind. Die beispielsweise in den aktuellen empirischen Untersuchungen

beschriebenen Prozesse der Langzeitpotenzierung (LTP) werden gewöhnlich dem *expliziten* Gedächtnis zugeschrieben. Mit diesem ist das Subjekt nicht nur in der Lage aktuelle Verbindungen zu speichern, sondern auch zu speichern, was es gelernt hat. Der Speicherprozess muss also als bewusst vollzogen angesehen werden. Auch die besondere Funktion des limbischen Systems bei der Speicherung von Informationen verweist darauf, dass diese Gedächtnisprozesse bei höheren Tieren empirisch belegt sind, die über dieses System verfügen.

Das implizite Gedächtnis speichert dagegen unmittelbar primäre sensorische und motorische Verbindungen, jedoch keine Informationen über diese Primärinformationen. Leistungen dieser Art wurden auch bei wirbellosen Tieren wie Tintenfischen und Schnecken untersucht.

Bei beiden Gedächtnisformen werden kurzzeitig und langfristig anhaltende Prozesse festgestellt und oft auch terminologisch unterschieden. Gute Darstellungen und weiterführende Literatur findet man beispielsweise bei Greenfield (2003) oder Roth (1997). Die dort mitgeteilten Ergebnisse und die hier entwickelten hypothetischen Konstrukte sind logisch widerspruchsfrei verträglich.

Der Auslesevorteil der Steuerung der Tätigkeit mittels Daten liegt auf der Hand. Daten bleiben auch nach Beendigung der Tätigkeit erhalten und ermöglichen deren Nutzung auch dann, wenn eine Tätigkeit neu eingeleitet wird. Nun können Signale wieder erkannt werden, die bei früheren Tätigkeiten zum Erfolg geführt haben, so dass diese beim Auftreten des Signals schneller eingeleitet werden können.

Die Entstehung von Engrammen ermöglicht die Herstellung von Verbindungen verschiedener Signale mit derselben Operation. Insbesondere kann dadurch die Herstellung individueller Verbindungen von nativen Fernwirkungen der Gegenstände mit zufälligen Fernwirkungen der Hindernisse erfolgen. In der Verhaltensbiologie werden Verbindungen dieser Art als „**bedingte Verbindungen**“ oder „**Konditionierung**“ bezeichnet. Ihr Überlebensvorteil unter den Bedingungen des Lebens auf dem Land liegt auf der Hand.

Bedingte Verbindungen werden nicht in das biotische Gedächtnis der Art überführt und nicht genetisch gespeichert. Sie gehen mit dem Tod des Individuums wieder verloren.

Modell 11. Stufe: Ursprüngliche bedingte Verbindungen

In der operationalen Tätigkeit werden native und zufällige Signale zur Steuerung unterschiedlicher Operationen benutzt.

Dabei werden neuronale Verbindungen, die sich individuell als wertvoll erwiesen haben, aus dem aktuellen neurophysiologischen Prozesse separiert und individuell gespeichert.
Die Speicherung erfolgt in morphologisch abgegrenzten Komponenten der Nervenzellen, den „Engrammen“
Die in den Engrammen gespeicherten individuellen Informationen sind die „Daten“
Daten ermöglichen die Konditionierung der Tätigkeit.

Um Missverständnisse zu vermeiden, will ich nochmals darauf hinweisen, dass die hier gemeinte bedingte Operation immer Komponente einer Tätigkeit ist, die ein Bedürfnis des Subjekts befriedigt. In ihrer im Experiment herausgelösten fragmentarischen Form ist eben die entscheidende Verbindung zu den Bedürfnissen des Subjekts „amputiert“. Hier geht es darum zu beschreiben, was die Tiere „spontan, d. h. ohne Einwirkung äußerer Reize“ (Lorenz, 1950, S. 129), tun.

3.2.3 Die Steuerung der kombinierten Tätigkeit

Auf der Grundlage der bisher rekonstruierten Organisationsform der psychischen Steuerung der Tätigkeit können auch komplizierte Formen der direkten Tätigkeiten gesteuert werden (s. Abbildung 34, S. 154!). Eine kombinierte Tätigkeit, bei der verschiedene Operationen unabhängig voneinander aufgerufen werden können, ist auf dieser Basis jedoch nicht steuerbar. Gerade das wird durch das auf Abbildung 34 dargestellte Experiment bestätigt. Das Tier benutzt die Signale des Hindernisses, als ob diese Signale des Gegenstands seien und verbindet die verschiedenen Signale zu einem einheitlichen komplexen Signal des Gegenstands. In der Steuerung wird nicht zwischen Signalen des Gegenstands und Signalen des Hindernisses unterschieden.

Dazu ist eine neue funktionelle Komponente erforderlich, die aber erst auf der Grundlage der Fähigkeit der dauerhaften Speicherung von Daten die Fähigkeit zu freier Kombination möglich macht. Erst diese Fähigkeit ermöglicht die Herstellung von individuellen Verbindungen, durch welche die Vorbereitungsphase einer Tätigkeit durch unterschiedliche Signale eingeleitet und gesteuert werden kann. Erst das ermöglicht es dem Subjekt, die Tätigkeit auch durch Signale zu steuern, die nicht fest mit dem Gegenstand verbunden sind. Nur

Die gegenwärtig vorliegenden Resultate der neurophysiologischen Gedächtnisforschung sind mit dieser Rekonstruktion verträglich. Es herrscht im Allgemeinen Konsens darüber, dass bei Säugern der gesamte Cortex Träger der Gedächtnisfunktion ist. So referiert Greenfield Befunde von Penfield und schreibt:

„Man kann Penfields Befunde so interpretieren, daß Gedächtnis etwas mit einander überlappenden, neuronalen Schaltkreisen zu tun hat. Ein bestimmtes Neuron kann zu einer ganzen Reihe verschiedener Schaltkreise gehören; es wäre dann die spezifische Kombination in jedem Fall, die einen Schaltkreis vom anderen unterscheidet. Danach würden alle Schaltkreise zum Phänomen Gedächtnis beitragen, so daß keine einzelne Gehirnzelle oder eine exklusiv festgelegte Gruppe von Zellen allein verantwortlich ist; statt dessen ist das Gedächtnis nach dieser Anschauung über das Gehirn verteilt.“ (Greenfield 2003, S. 167)

Das Subjekt kann über seinen nun komplexen und strukturierten Referenten PZ_1 unterschiedliche Operons unabhängig voneinander auslösen und sie in die Steuerung unterschiedlicher Tätigkeit einbeziehen.

Natürlich lassen sich auch andere Lösungen denken und sicher sind auch andere Lösungen empirisch anzutreffen. Die modulare Struktur der Zentren der Nervensysteme und speziell der Wirbeltiergehirne lassen die verschiedensten Realisierungen dieses Prinzips zu.

Entscheidend für den weiteren Fortgang der Rekonstruktion der Psyche ist die mit dieser Entwicklung verbundene Herausbildung funktioneller Komponenten des Nervensystems, die *neben* dem für die Steuerung einer Tätigkeit erforderlichen aktuellen neurophysiologischen Prozess existieren. In diesen können Daten aus dem aktuellen neurophysiologischen Prozess separiert und gesondert in den Engrammen dieser zusätzlichen Komponenten des Nervensystems gespeichert werden. Ich nenne diese Komponente den „**separaten Speicher**.“

Der separate Speicher ist wiederum als nur funktionelle Komponente zu betrachten. Er ist in keinem Fall als anatomisch oder morphologisch identifizierbarer Teil des Nervensystems und speziell des Gehirns anzusehen. Er ist vielmehr die Fähigkeit aller Zentren, Schichten und Bereiche des Zentralnervensystems, Gedächtnisinhalte außerhalb der aktuell ablaufenden neurophysiologischen Prozesse zu speichern. Bestimmte Aspekte dieses Verhältnisses werden auch mit den geläufigen Bezeichnungen „Kurzzeitgedächtnis“ bzw. „Arbeitsspeicher“ und „Langzeitgedächtnis“ erfasst. Die hier gemeinte Funktion resultiert zwar daraus, dass die im separaten Speicher abgelegten

Informationen dauerhaft sind, erfasst aber nicht die hier gemeinte Eigenschaft, dadurch unabhängig vom aktuellen neurophysiologischen Geschehen zu bestehen. Die gespeicherten Verbindungen erhalten auf diese Weise eine *eigenständige Existenz*.

Die Herausbildung dieser Eigenständigkeit entsteht wieder aus einer Eigenschaft, die ursprünglich als Nebeneffekt einer anderen entstand. Die Herausbildung dauerhafter Daten erfordert es, sie unabhängig und außerhalb der aktuell ablaufenden neurophysiologischen Prozesse zu deponieren. Nur dadurch erhalten sie die Dauerhaftigkeit, die sie zum Gedächtnis machen. Mit der Herausbildung weiterer neuronaler Zentren wird der Nebeneffekt deren Hauptfunktion. Es entsteht das **„eigenständige Gedächtnis“**.

Dieses eigenständige Gedächtnis unterliegt nun wieder einer Entwicklung, bei der die psychischen Funktionen entstehen, welche die weitere Entwicklung der operationalen Tätigkeit ermöglichen. Diese wird im Abschnitt 3.3 „Die Steuerung der operationalen Tätigkeit durch psychische Abbilder“ rekonstruiert. Zuvor sollen jedoch noch einige Aspekte der bisher rekonstruierten Minimalausstattung des Psychischen etwas genauer betrachtet werden.

3.2.4 Die Entwicklung und Differenzierung des Psychischen

Die Psyche wurde als Funktion spezifischer Nervenzellen definiert, das vielzellige Gesamtsubjekt eigenständig gegenüber seinen vom Nervensystem gesteuerten Komponenten zu repräsentieren. Diese Nervenzellen werden so zu selbstreferenziellen Referenten des Subjekts. Die Bezeichnung des Objekts „Nervenzelle“ als Referent ist wieder als Zuweisung eines mehrstelligen Prädikats zu verstehen (vgl. Formel (8), S. 180!), ebenso wie die Bezeichnung eines Mannes als „Vater“.

Die bisher theoretisch rekonstruierte Entwicklung des vielzelligen Gesamtsubjekts vollzieht sich natürlich auf der Grundlage einer stetigen Erhöhung der Anzahl funktioneller Komponenten und der Herausbildung immer neuer Funktionen, die mit einer immer stärkeren enkaptischen Gliederung der Struktur des Organismus einher geht (vgl. Abbildung 38, S. 162!). Auch die Entwicklung des Nervensystems vollzieht sich – wie dargestellt – auf der Grundlage der Erhöhung der Anzahl seiner Elemente und der Herausbildung einer immer komplexeren enkaptischen Struktur.

Hinzu kommt aber nun, dass jedes dieser enkaptisch geordneten Teilsysteme durch weitere Systeme gesteuert wird, von denen das Nervensystem nur eines ist. Das Nervensystem ist selbst wieder ein enkaptisches System mit vielen eigenen funktionellen Referenzen. Zugleich ist es aber für die von ihm gesteuerten Systeme selbstreferenzieller Referent des Gesamtsubjekts, eben Psyche.

Bei der Rekonstruktion der Entwicklung des Nervensystems und seiner Funktionen wurde mehrfach ein spezifischer Funktionswandel der Tätigkeit der Nervenzellen postuliert. An sich ist der Funktionswandel ein in der Evolution des Lebens ständig ablaufender Entwicklungsprozess, durch den die Anpassung an sich verändernde Umweltbedingungen realisiert wird. Auch der hier beschriebene Ablauf ist für diesen Prozess typisch. Eine als Nebenfunktion vorhandene Tätigkeit einer Komponente des lebenden Systems gewinnt unter bestimmten Bedingungen besondere Bedeutung und wird durch entsprechende morphologische Anpassung zur Hauptfunktion. Die Entwicklung führt nicht selten dazu, dass die ursprüngliche Funktion völlig verloren geht. So entsteht beispielsweise aus der Schwimmblase der Fische die Lunge der Landwirbeltiere.

Die Annahme, dass solche Funktionswandel sich auch in der Entwicklung des Nervensystems vollzogen haben, ist also nahezu zwingend. Ihr Ausschluss bedürfte gewichtiger Argumente. Aus der Spezifik der Funktion des Nervensystems ergeben sich nun Besonderheiten dieses Funktionswandels, deren Analyse weitere Einsichten in die Spezifik psychischer Funktionen ermöglichen sollte.

Die spezifische Funktion der ursprünglichen Nervenzellen (s. S. 175ff.!) ist die Steuerung der Tätigkeit anderer Teilsubjekte. Die Erzeugung von Kommandos ist die spezifische Tätigkeit der Nervenzelle als Teilsubjekt. Aber auch die spezifische Tätigkeit der Nervenzelle bedarf der Steuerung. Da es für diese keine Kommandos anderer Teilsubjekte gibt, erzeugt sie ihre Kommandos autonom, nur gesteuert vom eigenen Bedürfnis. Da dieses Bedürfnis infolge der genetischen Identität aller Teilsubjekte auch zum Bedürfnis aller anderen werden kann, repräsentiert die Nervenzelle dieses gemeinsame Bedürfnis autonom, während dieses für die gesteuerten Zellen durch das steuernde Teilsubjekt repräsentiert wird.

Mit der Differenzierung der Nervenzellen in afferente und efferente Zellen werden nun auch die Nervenzellen durch

Nachrichten anderer Teilsubjekte gesteuert (s. S. 189!). Damit geht die Autonomie der Repräsentation des Gesamtsubjekts durch die Nervenzelle verloren. Sie wird wieder gewonnen, indem das nervöse Steuerzentrum entsteht, das keine Kommandos empfängt und das Gesamtsubjekt wieder autonom repräsentieren kann (s. S. 200!). Diese Funktion wurde „Psyche“ genannt.

Die Frage nach der Existenz subjektiver Autonomie wurde und wird in allen Wissenschaften diskutiert, die sich mit dem menschlichen Verhalten befassen. In der aktuellen Diskussion wird sie im Rahmen der Frage erörtert, ob und wie der Mensch einen freien Willen haben kann. Bei naturwissenschaftlich und speziell biologisch orientierten Autoren wird diese Frage unter evolutionstheoretischem Aspekt im Zusammenhang mit der Frage nach den Determinanten tierischen Verhaltens besprochen. Ich möchte dieser Frage in dieser Arbeit nicht weiter nachgehen und auf einschlägige Darstellungen verweisen. In neuester Zeit hat Roth (2001) eine am aktuellen Stand neurowissenschaftlicher Forschung orientierte Übersicht vorgelegt. Er behandelt die grundlegenden Thesen des amerikanischen Behaviorismus, der Psychoanalyse Freuds, der Instinkttheorie von Lorenz und Tinbergen sowie der Soziobiologie und Verhaltensökologie und kommt schließlich zu folgendem Resümee:

„Für das bewußte, verständige und vernünftige Ich als Steuermann des eigenen Handelns bleibt in allen vier Theorien kein oder nur sehr wenig Platz. In keiner der Theorien weiß das Ich, was es tut und warum es dies tut, und ein solches Wissen ist für sein überlebensrelevantes Verhalten auch gar nicht erforderlich. Dies leisten entweder der konditionierende Einfluß der Umwelt, die Instinktausrüstung oder das Überlebensprogramm der Gene. Lediglich die Theorie Freuds ist hier wohl vorsichtiger und hat als Zielvorstellung die mögliche Teilautonomie des Ich ...“ (Roth 2001, S. 69)

Die Auffassung Roths, dass Tiere nicht über ein Ich verfügen und dies auch nicht benötigen, bleibt unbegründete Vermutung. Die hier vorgelegte Rekonstruktion eines autonomen Subjekts lässt jedoch auch andere Antworten auf die Frage nach dem tierischen Ich zu. Die systemtheoretische Rekonstruktion der Biogenese lässt auf der Grundlage des verfügbaren naturwissenschaftlichen Wissens auch andere Lösungswege für bislang ungelöste Probleme zu.

Die Entstehung lebender Systeme ist die Entstehung autonomer Subjekte und für die Annahme, dass diese Autonomie im Verlaufe der Evolution wieder verloren geht, konnten bisher keine Argumente gefunden werden. Im Gegenteil, die Analyse der Entwicklung vielzelliger Subjekte hat gezeigt, dass die

Repräsentation der Autonomie des Subjekts zur eigenständigen Funktion bestimmter Komponenten des Nervensystems wird. Erst die weitere Rekonstruktion wird Aussagen zur Frage der Autonomie menschlicher Subjekte ermöglichen.

Betrachten wir nun die Entwicklung der Tätigkeit der zu afferenten und efferenten differenzierten Nervenzellen. Mit zunehmender Spezialisierung auf ihre Funktion verlieren sie immer mehr die Fähigkeit, das Gesamtsubjekt auch autonom und damit *selbstreferenziell* zu repräsentieren. Sie werden zu Teilsubjekten, die, wie alle anderen auch, die ihre Funktionen nur gesteuert durch Nachrichten erfüllen können und damit das Gesamtsubjekt nur referenziell repräsentieren. *Spezialisierte Nervenzellen verlieren so ihre native psychische Funktion.*

Der Gedanke, dass nicht alle Komponenten des Nervensystem auch eine psychische Funktion i.e.S. erfüllen, ist natürlich gewöhnungsbedürftig. Er folgt aber zunächst logisch folgerichtig aus der Analyse der sich entwickelnden Beziehungen der Komponenten des Nervensystems. Im Unterschied zu den Komponenten des Organismus, die nicht auch Komponenten des Nervensystems sind wie z.B. die Komponenten des Verdauungssystems oder des Bewegungssystems, erfüllen auch die nichtpsychischen Komponenten des Nervensystems steuernde Funktion. Die Unterscheidung psychisch – nichtpsychisch gilt also nur intern, ist nur im Nervensystem vorzunehmen. In Bezug auf die außerhalb des neuronalen Systems bestehenden Komponenten des Organismus bildet natürlich das Nervensystem in seiner Gesamtheit das Organ der Psyche, mit dem das Gesamtsubjekt seine Tätigkeit steuert.

Es ist also offensichtlich sinnvoll, innerhalb der im Nervensystem ablaufenden Prozesse psychische Prozesse im engen Sinn und solche im weiten Sinn zu unterscheiden. „Psyche i.e.S.“ bezeichnet die bisher entwickelte Funktion der eigenständigen, selbstreferenziellen Repräsentation des Gesamtsubjekts durch autonome, bedürfnisgesteuerte Komponenten, während „Psyche i.w.S.“ die Funktionen der eigenständigen aber referenziellen Repräsentation des Gesamtsubjekts durch nachrichtengesteuerte Komponenten des Nervensystems bezeichnet.

Die Vorstellung, dass alle Nervenzellen ausschließlich Nachrichten von A empfangen, sie bearbeiten und dann nach B leiten (Abbildung 64), macht die Annahme einer Komponente von der Art einer Psyche i.e.S. unmöglich. Es muss also auch

terminologisch zwischen der Psyche i.e.S. als Funktion der hypothetischen Zentralneuronen (s. S. 203f.!) und den „psychischen Hilfsfunktionen“ der anderen Nervenzellen unterschieden werden.

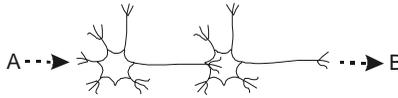


Abbildung 64: Nervenzellen als ausschließlich Nachrichten leitende Komponenten

Für diese spezifische Funktion der Zentralneuronen als Psyche i.e.S. bietet sich der Terminus „**Seele**“ an. Wie verschieden die vertretenen Auffassungen zur Kategorie der Seele auch sind, alle betonen sie das Merkmal der Autonomie, der Unabhängigkeit des Psychischen vom Physischem, das die Quelle aller Körperfunktionen und aller geistigen Handlungen und Vorgänge bildet.⁵⁶ Diese Funktion kann von neuronalen Komponenten, die Nachrichten nur von A nach B leiten, nicht erfüllt werden. In einer Konstruktion, wie sie Abbildung 64 darstellt, ist Autonomie nicht unterzubringen.

Demgegenüber ist die Konstruktion eines von Zentralneuronen gebildeten psychischen Zentrums als Repräsentant des Gesamtsubjekts, einer Seele, die Konstruktion einer Quelle aller Handlungen und Vorgänge eines vielzelligen Subjekts *par excellence*. Damit würde der Begriff der Seele auf das Niveau eines wissenschaftlich wohldefinierten Begriffs gebracht.

Auch der Ausdruck „Psyche i.e.S.“ hat einiges für sich, denn er drückt nicht nur die Herkunft der die Autonomie des Subjekts repräsentierenden Komponente der Psyche aus, sondern betont auch, dass die Psyche i.e.S. ein spezifischer Bereich der Psyche ist und nicht außerhalb des Psychischen als spezifischer Funktion des vielzelligen Organismus steht. Der Terminus „Seele“ könnte dann in entsprechender Weise auf der Entwicklungsstufe des Bewusstseins verwendet werden.

Für die weitere Darstellung wird folgende terminologische Festlegung eingeführt:

- „Psyche“ meint immer „Psyche i.e.S.“,

⁵⁶ Auch die Auffassung der Psyche als Seele göttlichen Ursprungs betont deren Autonomie gegenüber dem Psychischen.

- „Psychische Funktion“ meint die Psyche i.w.S., die psychischen Hilfsfunktionen,
- „Das Psychische“ meint immer die Gesamtheit von Psyche und psychischen Funktionen.

3.2.5 Der modulare Aufbau des Nervensystems und seiner Funktionen

Zur Beschreibung des Zusammenwirkens der einzelnen anatomisch oder morphologisch unterscheidbaren Komponenten und psychischen Funktionen wird auch das Konzept des „modularen Aufbaus“ verwendet. Roth (1997) diskutiert verschiedene Ansätze des Prinzips der kognitiven Modularität. Zusammenfassend kommt er zu folgenden Ergebnissen:

„Die mehr oder weniger modular organisierten kognitiven Leistungen des Gehirns, gleich ob im assoziativen Cortex oder anderswo angesiedelt, sind keineswegs „genetisch programmiert“, sondern sind – wenn auch in unterschiedlichem Maße – das Ergebnis interner selbstorganisierender Prozesse oder der Interaktion des Organismus mit der Umwelt. Ebensovienig sind die zugrundeliegenden neuronalen Netzwerke fest verdrahtet, sondern während der Ontogenese sehr plastisch und selbst im Erwachsenenalter noch veränderbar, wenn auch in bestimmten, systemabhängig sehr unterschiedlichen Grenzen. Schließlich lassen sich die kognitiven Module in einfachere Bausteine zerlegen, entsprechend dem grundsätzlichen parallel-verteilten Aufbau des Gehirns. Eine modulare Organisation findet sich im übrigen auch in präkognitiven Prozessen des Gehirns.“ (Roth 1997, S. 193)

Auch die bisherige Rekonstruktion der Tätigkeit hat eine modulare Struktur der lebenden Systeme und der rekonstruierten Funktionen ergeben. Dabei ist jedoch auf eine Besonderheit der Struktur des Zusammenwirkens der rekonstruierten Module hinzuweisen. Diese Besonderheit folgt aus der bereits dargestellten enkaptischen Struktur der zusammenwirkenden Komponenten (s. S. 162 und S. 235!).

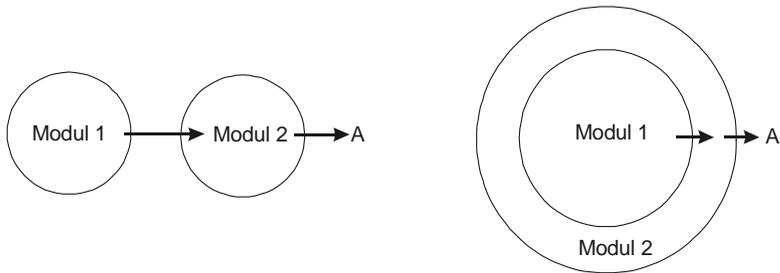


Abbildung 65: Nicht enkaptisches (links) und enkaptisches Modul (rechts)

In einer enkaptischen Struktur sind die einzelnen Module einander dadurch zugeordnet, dass die jeweiligen Komponenten nicht nur *nebeneinander* bestehen, sondern einander auch Teil und Ganzes sind. In Abbildung 65 sind modular aufgebaute Systeme dargestellt, die eine Leistung A erbringen. Das nicht enkaptische System *besteht* aus den Modulen 1 und 2, das enkaptische System *ist* das Modul 2, das *aus sich selbst* und dem Modul 1 besteht. Diese doppelte Bestimmung, *zugleich* Teil und Ganzes zu sein, ist die Grundlage der selbstreferenziellen Repräsentation des Subjekts im Nervensystem.

Es sind folglich auch zwei Verwendungsweisen der Terminologie der selbstreferenziellen Repräsentation als Funktion neuronaler Komponenten zu unterscheiden. In der Psyche referenziert eine neuronale Komponente das Gesamtsubjekt, der Referent ist *anstelle* des *Gesamtsubjekts* tätig, das Teil steht für's Ganze. Zum anderen referenziert eine psychische Funktion nur eine andere psychische Funktion. Dann meint „selbstreferenziell“ den Umstand, dass sowohl Referent und Referiertes funktionelle Komponenten des Psychischen sind und psychische Funktionen einander referenzieren. Diese Form der selbstreferenziellen Repräsentation nenne ich „autoreferenziell“. Der Ausdruck „selbstreferenziell“ wird in dieser Arbeit nur im zuerst genannten Sinn gebraucht, *In der Psyche repräsentiert sich das Gesamtsubjekt selbstreferenziell, die Komponenten des Psychischen repräsentieren einander autoreferenziell.*

Die enkaptische Modularität des Psychischen besteht nicht in der enkaptischen Anordnung seiner physischen Träger, sondern in der Enkapsis seiner Funktionen, die durchaus von verschiedenen „zusammengeschalteten“ aber anatomisch getrennten Komponenten erfüllt werden können. Die Annahme

einer enkaptischen Struktur der entstandenen psychischen Funktionen ermöglicht jedoch neue Lösungen für bekannte Probleme zu suchen. So ermöglicht die Annahme, das beispielsweise das Bewusste enkaptisch als Teil des Unbewussten entsteht, offensichtlich neue Einsichten in das Verhältnis des Bewussten und des Unbewussten. Dieser nativ psychologischen Fragestellung will ich hier jedoch nicht weiter nachgehen.

Für die weitere Rekonstruktion des Psychischen gilt es zu beachten, dass sich sowohl die Psyche als Funktion als auch (die anderen) psychischen Funktionen weiter differenzieren. Die selbstreferenzielle Repräsentation des Gesamtsubjekts in der Psyche schließt auch die autoreferenzielle Repräsentation der psychischen Funktionen, insbesondere des Gedächtnisses, ein. So führt die Differenzierung der verschiedenen psychischen Funktionen zu einer immer weiteren Differenzierung der Psyche i.e.S.. Die Differenzierung des Psychischen ist ohne Zweifel auch mit einer Differenzierung seiner physischen Träger verbunden. Diese spielen in den folgenden Schritten der Rekonstruktion keine eigenständige Rolle. Sie werden weiterhin nur als Träger des Psychischen betrachtet.

3.3 Die Steuerung der operationalen Tätigkeit durch psychische Abbilder

Innerhalb der Entwicklung der operationalen Tätigkeit wurden drei Entwicklungsstufen unterschieden (vgl. S 145f.!):

- Die ursprüngliche operationale Tätigkeit aus einer festen Folge von Operationen,
- die kombinierte Tätigkeit mit der Fähigkeit zur freien Kombination von Operationen und
- die Tätigkeit mit Werkzeuggebrauch, durch den auch verborgene Gegenstände angeeignet werden können.

Keine dieser Entwicklungsstufen kann mit der bisher rekonstruierten psychischen Ausstattung gesteuert werden. Nun soll dargestellt werden, welche Minimalausstattung mit psychischen Funktionen die Steuerung dieser Tätigkeitsformen ermöglichen würde.

3.3.1 Die weitere Entwicklung des eigenständiges Gedächtnisse

Die bisher rekonstruierten Funktionen des Gedächtnisses ermöglichen dem Subjekt nur ein „implizites Gedächtnis“ in Form der klassischen Konditionierung. Die verbreitete Gliederung der Gedächtnisleistungen in „explizites“ oder „deklaratives“ und „implizites“ oder „prozedurales“ Gedächtnis bezieht sich ausschließlich auf den Menschen und wird auch vorwiegend durch Beispiele des menschlichen Gedächtnisses erläutert. Aber auch diese psychischen Funktionen müssen schrittweise entstanden sein und in diesen Schritten rekonstruiert werden. Das explizite Gedächtnis wird gewöhnlich durch die Beziehung zu Bewusstsein und Sprache gekennzeichnet. Diese Entwicklungsstufe erreicht das Gedächtnis erst beim Menschen und auch bei diesem erst mit der Entstehung der Sprache. An solche Gedächtnisformen kann hier noch nicht gedacht werden.

In der bisher rekonstruierten Form ermöglicht das Gedächtnis nur Leistungen in der Form der klassischen Konditionierung. Leistungen der Art der operanten Konditionierung, wie sie in der kombinierten Tätigkeit erforderlich sind, können mit dieser Minimalausstattung nicht erbracht werden. Diese Tätigkeitsform wird in der Verhaltensforschung mit der sog. „Skinnerbox“ untersucht. Diese auch als „Problemkäfig“ bezeichnete Versuchsanordnung erforderte beispielsweise, dass das Versuchstier an einer Stelle eine Taste berührte, um an einer anderen Stelle Futter zu erhalten (vgl. Abbildung 35, S. 155!).

Bei dieser Tätigkeit muss das Subjekt die Daten des Gegenstands und die des Hindernisses separat speichern um eigenständig auf jeden Datenkomplex zugreifen können. Das ist mit der entwickelten psychischen Ausstattung (Abbildung 62, S. 232) nicht möglich. Zum Erbringen dieser Leistung des eigenständigen Datenzugriffs muss eine funktionelle Komponente angenommen werden, deren spezifische Funktion die dauerhafte Speicherung von *Daten über Daten* ist. Bei der klassischen Konditionierung kommt das Subjekt mit den „*Primärdaten*“ über Gegenstände und Hindernisse aus, die kombinierte Tätigkeit erfordert darüber hinaus die Speicherung von „*Sekundärdaten*“.

Der bisher entwickelten Sprachregelung folgend nenne ich diese neue funktionelle Komponente „**sekundäres Gedächtnis**“. Dabei muss wieder nicht an ein anatomisch oder morphologisch bestimmtes „Gebiet“ des Nervensystems gedacht werden, sondern an eine enkaptisch in das bisher entwickelte Gedächtnis

eingeschlossene Funktion. Den empirischen Daten entsprechend ist eher an Neuronennetze zu denken, die über das gesamte Nervensystem ausgebreitet sind.

Der Begriff des sekundären Gedächtnisses ist also ausschließlich funktionell zu verstehen. Er meint nicht eine bestimmte Region des Zentralnervensystems, wie etwa den Assoziationscortex, an den man in diesem Zusammenhang wegen seiner Stellung im informationellen Gesamtprozess des Gehirns denken könnte. Eher muss man sich dabei ein Netz bestimmter Neuronen vorstellen, die über alle Regionen des Zentralnervensystems verteilt sind, ähnlich wie das Steuerzentrum der Einzeller kein bestimmtes strukturell abgehobenes Organell ist, sondern die Menge einer bestimmten Substanz, deren Molekül das über das gesamte Zellplasma verteilt sind. Deshalb ist in der schematischen Darstellung von Abbildung 66 auch keine Anbindung des sekundären Gedächtnisses an die anderen Komponenten des Nervensystems eingezeichnet. Der Doppelstrich symbolisiert, dass die im Speicherzentrum gespeicherten Daten aus dem aktuellen neurophysiologischen Prozess ausgegliedert sind und unabhängig von diesem existieren.

Unzweifelhaft müssen Neuronen mit dieser Funktion auch empirisch lokalisierbar sein und mit den bisher rekonstruierten funktionellen Komponenten in einer räumlichen Beziehung stehen. Auf Hypothesen dazu muss aber hier verzichtet werden, weil die dazu erforderliche Prüfung theoretisch rekonstruierbarer Schritte auf ihre empirische Realisierung unterbleiben müsste. Das dazu vorliegende empirische Material der anatomisch-neurophysiologischen Hirnforschung ist trotz der gewaltigen Fortschritte der letzten Jahrzehnte dafür noch nicht aussagekräftig genug. Das aber wäre erforderlich, um nicht in unbegründbare Spekulation zu verfallen.

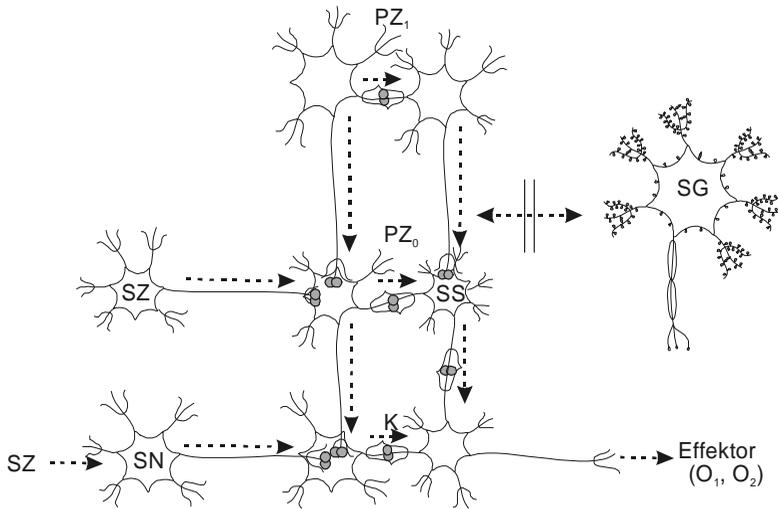


Abbildung 66: Sekundäre Gedächtnis (SG; SZ: Sinneszelle, PZ: psychische Zentren, K: Kommandos erzeugende Sinneszelle, SN: Sinnesnachricht erzeugende Zelle)

Die Annahme neuer Datenträger ist nicht erforderlich. Die Plastizität der Synapsen und die Anpassungsfähigkeit ihrer Funktion lassen sie als geeignet erscheinen, Träger verschiedenster Informationen zu sein.

Die Kenntnis der anatomischen Struktur der Datenträger ist für das hier verfolgte Anliegen der Entwicklung der Grundzüge einer theoretischen Anthropologie auch nicht erforderlich. Entscheidend für den weiteren Fortgang der Analyse ist das hier entwickelte Verständnis des Psychischen als die *spezifische Funktion* des Nervensystems, die darin besteht, das autonome Gesamtsubjekt referenziell und selbstreferenziell zu repräsentieren.

3.3.2 Psychische Abbilder

Analysieren wir nun die Anforderungen an die Funktion des sekundären Gedächtnisses genauer, die dieses zur Steuerung der kombinierten Tätigkeit erfüllen muss.

Die Daten des impliziten (primären) Gedächtnisses müssen nur über die Tätigkeit abgerufen werden können. Sie können also mit den Kommandos erzeugenden Komponenten des Nervensystems fest verbunden sein. Diese Verbindung kann angeboren oder individuell erworben sein. Im zweiten Falle ist die

Verbindung auch individuell wieder lösbar. In jedem Falle löst ihr Abruf die Ausführung der Operation durch das Subjekt unmittelbar aus.

Die Besonderheit des sekundären Gedächtnisses ist die Strukturiertheit seiner Daten. Bei der ursprünglichen operationalen Tätigkeit bilden die die Tätigkeit steuernden Daten einen einheitlichen Komplex, das Subjekt kann Gegenstandsdaten und Hindernisdaten nicht unterscheiden (vgl. S. 155!).

Das ist bei der operanten Konditionierung anders. Die sekundären Daten müssen den jeweils separaten Zugriff auf Hindernisdaten und auf Gegenstandsdaten ermöglichen. Das erfordert auch deren separate Ablage im sekundären Gedächtnis. Erst dadurch entsteht auch die Aufhebung ihrer festen Verbindung mit bestimmten Kommandos.

Die Strukturiertheit der Daten ist das Resultat des Zusammenwirkens verschiedener physischer Komponenten und ihrer Funktionen. Auch diese entstehen schrittweise im Verlaufe der Evolution und im koevolutiven Zusammenhang mit der Entwicklung der bereits rekonstruierten Komponenten des lebenden Systems. Auf die schrittweise Rekonstruktion dieser Entwicklung soll an dieser Stelle verzichtet werden. Ihre empirisch bestätigten Resultate sollen jedoch kurz dargestellt werden, soweit sie für den zu rekonstruierenden Zusammenhang von Bedeutung sind.

Die Strukturierung der Daten beginnt mit der Strukturierung der zu empfangenden Signale in den Sinnesorganen durch die Ausbildung von Sinnesepithelien und „mechanischen“ Einrichtungen wie optische Linsen oder Schallverstärker, die den Sinnesepithelien vorgeschaltet sind. Sie setzt sich fort, indem durch eine bestimmte Anordnung der Sinneszellen die von diesen Signalen ausgelösten Sinnesnachrichten weiter zeitlich und räumlich strukturiert werden. Durch die sich an die Sinneszellen anschließenden aufeinander folgenden Neuronen werden die ursprünglichen Daten durch neu erzeugte Daten über diese Daten erweitert. Dadurch wird auch die Verarbeitungstiefe der ursprünglichen Nachrichten immer weiter erhöht. Eine umfassende und anschauliche Darstellung findet man bei Roth (1997, S. 108ff.). Seine Ausführungen seien nachfolgend referiert.

So entsteht Farbempfindung nicht dadurch, dass ein Farbrezeptor eine bestimmte Lichtwellenlänge codiert. Vielmehr weist das Gehirn den relativen Aktivitäten der Farbrezeptoren und

der nachgeschalteten Zellen innerhalb des gesamten Aktivitätszustands bestimmte Farbempfindungen zu.⁵⁷ Die Information über eine bestimmte Farbe entsteht also nicht in den Zapfen der Netzhaut, sondern durch Kombination der Nachrichten von Sinnes- und Nervenzellen und Zellverbänden in einem Prozess, der von den Photorezeptoren bis zu den assoziativen visuellen Arealen der Großhirnrinde reicht. Farbwahrnehmung ist also das Ergebnis eines komplizierten informationserzeugenden Vorgangs.

Bei der Erzeugung neuer Nachrichten durch Kombination ergibt sich das Problem, das dabei die Informationen über die Ausgangsverhältnisse verloren gingen, wenn nicht besondere Maßnahmen getroffen würden. Schüttet man kaltes und warmes Wasser in einem Behälter zusammen, so ist man nachher nicht mehr in der Lage, durch bloße Kenntnis der entstandenen Temperatur und der Menge des gemischten Wassers die Ausgangssituation zu rekonstruieren. Hier muss man sich die Ausgangsinformationen schlicht aufschreiben.

Im Nervensystem ist es aufgrund der Neutralität des neuronalen Codes nicht möglich, einem Nervenimpuls anzusehen, ob er die Originalinformation oder eine intern erzeugte Information trägt. Um sowohl die primäre als auch die später entstandene Information im Nervensystem zu bewahren, gibt es nur den Weg der räumlichen Separierung der Verarbeitungsbahnen. Dies bedeutet, dass ein Neuron, welches der Ort der Konvergenz von Information und damit der Entstehung neuer Information ist, seine Axone aufspaltet und zum Zweck der Bewahrung der neuen Information mindestens eine dieser Axonkollaterale separat hält und nicht auf Neuronen münden lässt, die ebenfalls Ort von Erregungskonvergenz sind (Abbildung 67). Andernfalls würde die gewonnene Information durch Vermischung vernichtet. Für den Fall, dass die Information dieses Neurons bis in die corticalen Assoziationsareale gelangen soll, bedeutet dies, dass nachgeschaltete Neuronen diese Information „getreu“ und ungemischt weitergeben, also reine „Schaltneuronen“ sind.

In Abbildung 67 erhält jedes Neuron Nachrichten von anderen Neuronen und sendet Nachrichten an andere Neuronen. Die ausgezogenen Linien stellen die Verbindungen dar, welche die jeweilige Originalinformation weiterleiten, während veränderte

⁵⁷ In meiner Terminologie: „...weist das Subjekt durch sein Gehirn ...“

oder neue Informationen in den gestrichelt dargestellten Verbindungen weitergeleitet werden.

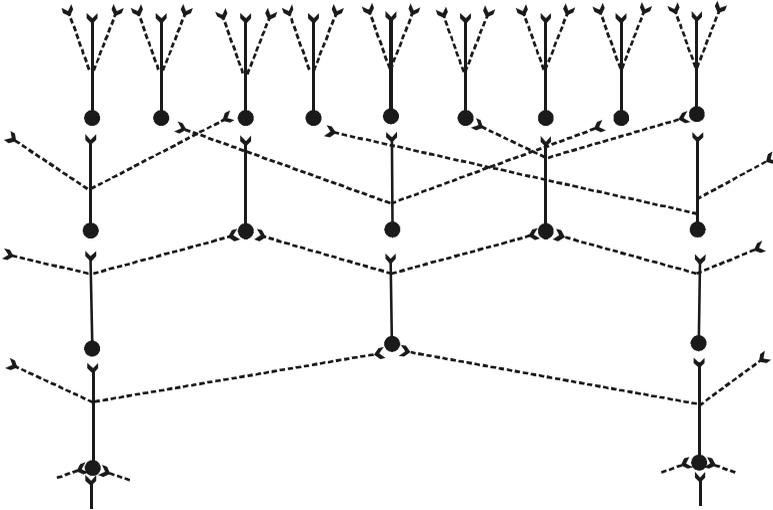


Abbildung 67: Parallel-divergent-konvergente Verarbeitung der Informationen im Nervensystem (nach Roth 1997, S. 123), Erläuterung im Text.

Soweit die Darstellung Roth's.

Ordnet man dieser Struktur die Synapsen nicht nur als Elemente der Übertragung von Nachrichten zu, sondern auch mit ihrer Fähigkeit, diese Informationen in Langzeitpotenzierungen und Engrammen dauerhaft zu speichern, speichern die Daten in ihrer räumlichen Ordnung auch die Struktur der Informationen. Jeder Synapse ist gewissermaßen „bekannt“, woher die in ihr gespeicherte Information stammt.

Die Besonderheit des Gedächtnisses besteht in der Unabhängigkeit der aus dem aktuellen neurophysiologischen Prozess ausgelagerten Daten. Dieser Umstand versetzt das Subjekt nun in die Lage, diese eigenständigen Daten früherer Nachrichten zeitweilig zur Bewertung aktueller Nachrichten heran- und in die Steuerung aktueller Tätigkeiten einzubeziehen. In die Steuerung gehen nun sowohl aktuelle als auch eigenständige Daten ein. Die Einbeziehung eigenständiger Daten des Speicherzentrums in die aktuelle Steuerung der Tätigkeit ist eine neue funktionelle Leistung der Psyche.

Obwohl diese Ausgliederung der eigenständigen Daten aus dem aktuellen physiologischen Prozess in das Gedächtnis seit langem bekannt ist und in allen gängigen Publikationen, wenn auch in jeweils anderer Terminologie, erwähnt wird, werden diese ausgelagerten Komponenten weder experimentell noch theoretisch einer eigenständigen Bearbeitung unterzogen. Sie werden so behandelt, als seien sie weiterhin Komponenten des aktuellen neurophysiologischen Prozesses.

Die Auslagerung der gespeicherten Daten aus dem aktuellen neurophysiologischen Prozess impliziert jedoch die Frage nach der Stellung dieser Daten in der Tätigkeit, d. h. in der Relation Subjekt-Gegenstand. Es wurde bereits dargestellt (s. S. 227!), dass die eigenständigen Daten Konstrukte des Subjekts sind, in deren „Konstruktion“ Sinnesnachrichten, Kommandos und Werte eingehen. Dieses theoretische Postulat ist mit den soeben referierten Resultaten empirischer Forschung in vollem Umfang vereinbar.

Betrachten wir nun das Verhältnis des Gegenstands der Tätigkeit zu den eigenständigen Daten. Daten sind Prädikate von Mengen diskreter Elemente, der Engramme. Die Gegenstände des Subjekts sind ebenfalls durch Mengen diskreter Eigenschaften⁵⁸ gekennzeichnet. Deshalb lässt sich zwischen beiden Mengen ein Verhältnis konstruieren, dass als mathematisches Abbildungsverhältnis⁵⁹ angesehen werden kann.

Empirisch kann die Zuordnung der Elemente beider Mengen als Resultat neurophysiologischer Prozesse durch die Entstehung und Gestaltung der Synapsen angesehen werden. Die Ausstattung der Synapsen mit den postsynaptischen dendritischen Dornen als kleinsten physischen Gedächtniseinheiten des Neurons entspricht so der Menge der *möglichen* Engramme (Datenträger). Durch das Heranführen des Endknopfes eines Axons und der Herstellung einer biochemischen oder morphologischen Potenzierung wird dem Dorn ein Datum zugeordnet, es entsteht das Engramm.

⁵⁸ In jedem Falle sind die Signale der Gegenstände diskrete Entitäten.

⁵⁹ Eine eindeutige Abbildung aus X in Y ist die Menge aller geordneten Paare (x, y), wobei jedem x der Menge X höchstens ein y der Menge Y zugeordnet ist.

Die Elemente x, die einen Partner y (ein Bild) in Y haben, heißen Urbilder. Die Teilmenge U von X aller Urbilder heißt „Urbildmenge“. Bei einer Abbildung von U auf B, bei der jedes y aus B mindestens ein Urbild hat, heißt die Menge „Bildmenge“.

Die Auslagerung der entstandenen Engramme in die psychischen Speicherzentren macht die so entstehenden eigenständigen Daten sowohl dauerhaft als auch unabhängig vom weiter ablaufenden aktuellen neurophysiologischen Prozess. Diese Unabhängigkeit der eigenständigen Daten des Speicherzentrums macht sie für das Subjekt in doppelter Weise verfügbar. Sie können zur Steuerung einer aktuellen Tätigkeit über Kommandos in einen aktuellen neurophysiologischen Prozess eingesetzt werden. Das Subjekt kann ihnen aber auch unabhängig von den neurophysiologischen Prozessen einer aktuellen Tätigkeit eine zusätzliche Beziehung zu den Eigenschaften seiner Gegenstände *zuschreiben* (Abbildung 68).

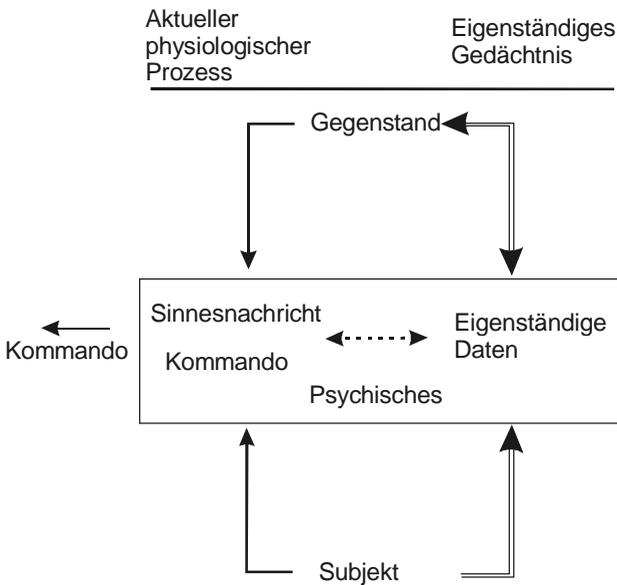


Abbildung 68: Psychisches Abbild (Doppelstrich-Abbildbeziehung)

Diese Zuschreibung ist sowohl von der physikalisch, chemischen aber auch von der anatomischen Beschaffenheit ihrer Träger unabhängig. Sie wird auch nicht durch den neurophysiologischen Prozess ihrer Entstehung bestimmt. Sie ist eine ebenso autonome Leistung des Subjekts wie die Zuschreibung der Nachricht zu den Rezeptoreiweißen oder zu den bioelektrischen Impulsen der Zellmembran.

Als Analogon für diese Zuschreibung könnte man die Mnemotechnik von Gedächtnisleistungen nennen, wie sie beispielsweise von „Gedächtniskünstlern“ demonstriert werden. Sie prägen sich zunächst die Struktur eines beliebigen Objekts ein, z.B. ihre Gliedmaßen oder einen Weg. Die zu merkenden Elemente werden dann mit den Elementen dieser Struktur assoziiert. So entsteht eine mathematische Abbildung der Menge der zu merkenden Elemente auf die bereits eingepprägten Elemente.

In gleicher Weise können den vorhandenen Engrammen unabhängig vom Prozess ihrer Entstehung Elemente aus dem Bereich der Gegenstände zugeordnet werden. Auf diese Weise entstehen Mengen geordneter Paare, die alle Bedingungen einer mathematischen Abbildung erfüllen. Dem Sprachgebrauch der Mathematik folgend, ist die Menge der Gegenstandseigenschaften die Urbildmenge, die Menge der Engramme die Bildmenge. Da diese Zuordnung eine psychische Leistung ist, nenne ich diese Bilder „**psychische Abbilder**“.

Das Erzeugen psychischer Bilder durch diese Zuordnung ist eine autonome Leistung des Subjekts. Sie ist subjektiv, denn sie wird auf keine Weise von den objektiven stofflich-energetischen oder anatomisch-morphologischen Parametern der Speicherelemente oder der Gegenstände bestimmt.

Die Formulierung „Leistung des Subjekts“ soll ausdrücken, dass die Erzeugung der psychischen Abbilder nicht als Leistung eines Teils des lebenden Systems betrachtet werden darf, also nicht als einstelliges Prädikat. Es liegt in der Natur der Sache, dass experimentelle Untersuchungen aber nur einstellige Prädikate erbringen können. Die physikalische Relativität der Bewegung eines Objekts kann auch nicht gemessen werden, sie ist nur dem theoretischen Denken zugänglich. Sie ist aber deshalb nicht weniger real als die im Experiment als einstellig für wahr genommenen Prädikate der Bewegung.

Ein Objekt hat eben nicht nur eine Geschwindigkeit, sondern je eine Geschwindigkeit in Bezug auf jedes andere Objekt. Diesem Verhältnis analog hat ein bestimmtes Datum für jedes Subjekt seinen eigenen Gegenstandsbezug. Das bedeutet nicht, dass dieser empirischer Analyse nicht zugänglich wäre. Es bedeutet nur, dass ein empirisch festgestellter Bezug nur für dieses Subjekt und zu diesem Zeitpunkt gegeben ist. Er gilt nicht für entsprechende eigenständige Daten anderer Subjekte. Dadurch unterscheiden sich die subjektiven Prädikate

neurophysiologischer Entitäten von deren objektiven Prädikaten, die diesen immer und unabhängig von ihrem subjektiven Bezug zukommen.

Diese Leistung wird durch die Bedeutung des Wortes „zuschreiben“ am besten erfasst. Die Subjekte schreiben den Gegenständen bestimmte subjektive Daten zu und machen sie so zu deren psychischen Abbildern. In der Psychologie wird diese Leistung gewöhnlich als Wahrnehmung bezeichnet. Indem die Gegenstände den Daten zugeordnet werden, werden die Gegenstände als existierend angenommen, eben „für wahr genommen“.

Damit stellt sich natürlich die Frage, wie verschiedene Subjekte das gleiche Objekt auch in gleicher Weise für wahr nehmen, was zumindest für die menschliche Wahrnehmung erwiesen ist. Wenn diese Leistung auch noch nicht bei Tieren nachgewiesen ist, so ist sie als Annahme zumindest wahrscheinlich.

Sie ist auch leicht zu erklären. Jede Zuschreibung, die das Subjekt vornimmt, jedes „für wahr nehmen“ muss den „Praxistest“ in der Tätigkeit bestehen. Das geschieht, sobald das Subjekt seine Tätigkeit auf der Grundlage seiner Abbilder steuert. Eine erfolgreiche Tätigkeit ist auf der Grundlage eines adäquaten Abbildes möglich und deshalb beruhen erfolgreiche Tätigkeiten am gleichen Gegenstand auf gleichen psychischen Abbildern. Die individuelle Subjektivität der psychischen Abbilder zeigt sich sofort, wenn ihre physischen oder psychischen Grundlagen fehlerhaft sind. Die einschlägige medizinische Literatur weist dies eindrucksvoll nach.

Lorenz nennt die Mengen von Engrammen „Schemata“ und die Mengen der Gegenstandseigenschaften „Auslöser“. Schemata können erlernt oder angeboren sein. Angeborene Schemata in Form dauerhafter synaptischer Verbindungen sind genetisch bestimmt und bilden sich im Verlaufe der Ontogenese genetisch gesteuert anatomisch-morphologisch heraus. Eine solche Menge von Engrammen ist jedoch solange keine Bildmenge, wie ihr keine Menge von Gegenstandseigenschaften, keine Urbildmenge, zugeordnet ist. Erst indem das geschieht, werden sie zu psychischen Abbildern.

Diese Zuordnung ist der Prozess der Prägung, der seit Lorenz gut untersucht ist. Die angeborenen Auslöseschemata sind erbliche Strukturen des Nervensystems, die erst durch die Prägung zu einem psychischen Bild der Realität werden. Bei der

Prägung wird durch die fernwirkenden Gegenstandseigenschaften über die Sinneszellen ein neurophysiologischer Prozess ausgelöst, in dessen Ergebnis die angeborenen neuronalen Strukturen zum psychischen Bild des Gegenstands gemacht werden.

In der Natur beobachtete wie experimentell erzeugte „Fehlprägungen“ demonstrieren, dass diese Zuordnungen frei vom Subjekt erzeugt werden. Lorenz fasst die Ergebnisse seiner Untersuchungen so zusammen:

„Bei sehr vielen auf den Artgenossen gerichteten instinktmäßigen Verhaltensweisen ist zwar die Motorik, nicht aber die Kenntnis des Objektes der Handlung angeboren. ...

Die auf den Artgenossen gemünzte objektlos angeborne Verhaltensweise fixiert sich zu einer ganz bestimmten Zeit, in einem ganz bestimmten Entwicklungsstadium des Jungvogels an ein Objekt seiner Umgebung. Diese Festlegung des Objektes kann Hand in Hand mit dem motorischen Erwachen der Triebhandlung erfolgen, kann ihm aber auch Monate, selbst Jahre vorausgehen. Im normalen Freileben der Art liegen die Verhältnisse stets so, daß die Objektwahl der Instinkthandlungen, deren biologisch richtiges Objekt der Artgenosse ist, mit Sicherheit auf einen solchen gelenkt wird. Ist der Jungvogel in der psychologischen Periode der Objektwahl *nicht* von Artgenossen umgeben, so richtet er die in Rede stehenden Reaktionen auf ein anderes Objekt seiner Umgebung, im allgemeinen auf ein Lebewesen, wofern ihm ein solches zugänglich ist, andernfalls aber auch auf leblose Gegenstände

...

Wir haben den Vorgang der Erwerbung des Objekts der objektlos angebornen auf den Artgenossen gerichteten Triebhandlungen als die *Prägung* bezeichnet.“ (Lorenz 1935/1992, S. 270)

Diese Ausführungen⁶⁰ machen deutlich, das auch diejenigen konstruktivistischen Ansätze, die das Entstehen psychischer Bilder aus dem neurophysiologischen Prozess ihrer Entstehung ableiten, Erscheinungen dieser Art nicht zu erklären vermögen. Wie sehr auch die neurophysiologischen Informationen durch Anordnung und Funktionsweise der Sinnes- und Nervenzellen konstruiert werden, sie können nie dazu führen, dass Gänse einen Menschen als Mutter oder Wellensittiche einen Ball als Geschlechtspartner psychisch abbilden (vgl. Lorenz 1935/1992 S. 151ff.!).

Die Bedeutung dieser Ergebnisse ethologischer Forschung für diesen Zusammenhang würde auch durch mögliche Ungenauigkeiten und Fehler in der theoretischen Interpretation

⁶⁰ Zu beachten ist, dass die von Lorenz beschriebenen Verhaltensweisen keine Tätigkeiten im Sinne dieser Theorie sind. Sie sind nicht auf einen Gegenstand gerichtet, durch dessen Aneignung sich das Subjekt erhält, sondern auf den „Kumpan“. Auf diesen Zusammenhang gehe ich an späterer Stelle ein.

der ermittelten empirischen Daten (Zippelius 1992) nicht beeinträchtigt, denn hier werden die unbestrittenen Daten in ein anderes theoretisches System eingeordnet.

Die Abbildbeziehung „A“ kann folglich nur als dreistelliges Prädikat definiert werden, das neuronale Strukturen durch die Tätigkeit eines Subjekts erhalten. Die Qualität, psychisches Abbild „A“, zu sein, erhalten eigenständige Daten nur in der Beziehung (11).

(11) A(S, D, G)

Die Variablen dieser Relation sind das Subjekt S, das Datum D und der Gegenstand G. Da diese Variablen selbst mehrstellige Prädikate sind, ist das *psychische* Abbild ein zweistufiges Prädikat, ein Prädikatenprädikat. Dadurch unterscheidet sie sich von der mathematischen Abbildrelation, aus der sie entwickelt wurde.

Dreistellige Prädikate können als drei zweistellige Prädikate dargestellt werden:

(12) R₁(S, D)

In dieser Relation werden psychische Abbilder als subjektive Konstrukte dargestellt

(13) R₂(D, G)

In dieser Relation werden psychische Abbilder als Abbilder von Gegenständen dargestellt.

(14) R₃(S, G)

In dieser Relation wird die Beziehung des Subjekts zu seinem Gegenstand je nach Sichtweise zu einer ideellen oder praktischen Beziehung.

Es ist evident, dass die aus (11) herausgelösten zweistelligen Relationen die Grundbegriffe verschiedener Herangehensweisen an die Probleme des Psychischen und des Ideellen sind, die von den unterschiedlichen psychologischen und erkenntnistheoretischen Schulen vertreten werden.

3.3.3 Zum Gegenstand der Psychologie

Bei der Rekonstruktion des Psychischen wurde eine Reihe hypothetischer Konstrukte entwickelt, über deren Einordnung und Bewertung im Folgenden kurz reflektiert werden soll.

Generell muss dabei berücksichtigt werden, dass die hier dargelegte Definition der Psyche und der psychischen Funktionen diese in ihrer ursprünglichen Form, in *statu nascendi*, rekonstruieren. Es handelt sich um die Psyche sehr ursprünglicher Organismen, von denen gegenwärtig nicht gesagt werden kann, inwieweit sie noch als rezente Formen anzutreffen sind.

Die entwickelten hypothetischen Gegenstände und deren hypothetische Prädikate sind jedoch in keinem Fall Folgerungen aus einem philosophischen Credo, sondern stets aus der Rekonstruktion ihrer eigenen Entwicklung als notwendige Postulate abgeleitet. Es sind keine Ableitungen aus Aussagen vorgenommen worden, die nicht in der Rekonstruktion selbst entwickelt oder in anderen Wissenschaften empirisch bestätigt wurden.

Die einzelnen Schritte der Rekonstruktion beruhen auf der Grunderkenntnis der Evolutionstheorie, dass die Evolution schrittweise verläuft und dass immer nur eine durch Mutation entstandene Variation einen Auslesevorteil darstellt. Die Annahme, dass nur mehrere gleichzeitig stattfindende und korrespondierende Mutationen Fortschritte ermöglichen, die zur Herausbildung der Psyche führen, macht Evolution so unwahrscheinlich, dass diese Annahme zum verbreiteten Grundargument kreationistischer Evolutionskritik geworden ist.

Eine Mutation kann aber nur unter spezifischen Umweltbedingungen einen Auslesevorteil darstellen. Sie verliert diesen Vorteil, wenn sich die Umweltbedingungen ändern. Sie muss im Verlaufe der Evolution jedoch nicht verloren gehen, sondern kann Grundlage weiterer Mutationen werden, die durch die vergangene Mutation erst möglich wurden. So entstehen immer differenziertere Strukturen und Funktionen, die alle die Spuren des Vergangenen in sich tragen und nur durch die Rekonstruktion dieses Vergangenen erklärbar sind. Von besonderer Bedeutung für den Zusammenhang des Neuen mit dem Alten, aus dem es hervorgegangen ist, ist die enkaptische Struktur des sich entwickelnden Gesamtsubjekts, in der das Neue als vom Alten Eingekapseltes entsteht.

Diesem Prinzip folgt meine hypothetische Rekonstruktion. Die konstruierten hypothetischen Gegenstände und Prädikate bilden Organisationsstufen des Lebens ab, die es im Verlaufe der Evolution gegeben haben müsste oder wenigstens gegeben haben könnte. Die empirisch zugänglichen rezenten Organismen sind verschiedene entwickelte Zeugen dieser vergangen Stufen des Lebens. Sie sind nur alle gleichzeitig und nebeneinander der empirischen Forschung zugänglich. Ihre Rolle als Zeugen ihrer Evolution kann nicht allein durch „Hinschauen“ erkannt werden, dazu braucht es die gedankliche Abstraktion.

Die für das Verständnis des Psychischen zentralen hypothetischen Konstrukte sind das „Zentralneuron“ und die Idee der zwar eingekapselten, aber funktionell eigenständigen psychischen Zentren. Das Vorhandensein dieser theoretisch postulierten Strukturen im Zentralnervensystem kann empirisch verifiziert werden.

Die tierische Psyche wird im Allgemeinen nicht dem nativen Gegenstand der Psychologie zugeordnet. Psychologie wird als Humanwissenschaft angesehen. Empirische psychologische Untersuchungen werden deshalb gewöhnlich an Menschen durchgeführt, die auch deshalb gut geeignet sind, weil sie zur Selbstbeobachtung fähig sind. Von den dabei gewonnenen Ergebnissen kann aber auch nicht gesagt werden, welche der gefundenen Eigenschaften Menschen und Tieren gemeinsam und welche spezifisch menschlich sind. Die hier entwickelte anthropologische Theorie eröffnet Zugänge zur Beantwortung dieser Frage.

Auch zur Frage nach dem Gegenstand der Psychologie werden so neue Zugänge eröffnet. Der dafür entscheidende „theoretische Hebel“ ist die hypothetisch konstruierte zeitweilige Ausgliederung der psychischen Abbilder aus dem aktuellen neurophysiologischen Prozess. Dadurch werden diese zu separaten *psychischen* Entitäten, die nun auch unabhängig vom aktuellen neurophysiologischen Prozess untersucht und dargestellt werden können.

Die methodologische Berechtigung dieses Verfahrens kann nur darin begründet sein, dass die psychischen Abbilder *tatsächlich* unabhängig von den jeweils aktuellen neurophysiologischen Prozessen sind. Nur so kann ein eigenständiger Gegenstand psychologischer Forschung bei Tieren wie bei Menschen konstituiert werden. In Abbildung 68

sind die dem Gegenstand der Psychologie zuzuordnenden Beziehungen durch den Doppelstrich gekennzeichnet.

In diesem Schema wird auch erkennbar, wie Beziehungen zwischen neurophysiologischen und psychologischen Entitäten analysiert werden können, ohne einerseits die Psychologie auf Physiologie zu reduzieren und ohne andererseits eine absolute Unabhängigkeit des Psychischen vom Physischen postulieren zu müssen.

3.3.4 Die Steuerung der kombinierten Tätigkeit durch gegenständliche psychische Abbilder

Die Untersuchung der psychischen Abbilder ist nicht mehr Aufgabe der Neurophysiologie, sondern Aufgabe der Psychologie. Die Psychologie bedient sich wieder eines eigenen Systems von Begriffen und Termini. Die Vielfalt an solchen Systemen lässt es nur zu, eines dieser Systeme mehr oder weniger begründet zu benutzen oder in der bisher praktizierten Weise ein eigenes System an Begriffen und Termini zu entwickeln.

Der letzte Weg scheint mir der geeignete zu sein. Für die weitere Rekonstruktion der menschlichen Seinsweise ist es nicht erforderlich, über ein umfassendes System psychologischer Begriffe und Termini zu verfügen. Es genügen einige wenige Grundbegriffe, die es ermöglichen, die Steuerung der Tätigkeit durch psychische Abbilder hinreichend genau zu beschreiben. Für diese Untersuchung werden die nachfolgend entwickelten Termini benutzt, die sich möglicherweise als kommunizierbar erweisen könnten. Für den Fortgang der Rekonstruktion ist dies aber nicht erforderlich.

Wie alle anderen bisher rekonstruierten Komponenten, unterliegt auch die psychische Abbildung der Gegenstände im Verlaufe der Evolution einer schrittweisen Entwicklung, die von der Entwicklung der Tätigkeit bestimmt wird, die durch die jeweiligen Abbilder gesteuert wird. Die Entwicklung der psychischen Abbilder kann also nur in Bezug auf die Entwicklung der Tätigkeit rekonstruiert werden.

Fast alle empirischen Untersuchungen psychischer Abbilder erfolgten und erfolgen jedoch an ihrer am höchsten entwickelten Form, den psychischen Abbildern des Menschen. Die dabei gewonnenen Resultate sind jedoch durch den Umstand gekennzeichnet, dass die untersuchten psychischen Entitäten durch soziale Faktoren wie Sprache, Bewusstsein usw. geformt

sind und so nicht mehr in ihrer „reinen“, ursprünglichen Form erkennbar sind. Soweit die tierische Psyche Gegenstand der Untersuchungen ist, liegt der Schwerpunkt auf den neurophysiologischen Aspekten.

Im hier untersuchten Zusammenhang sollen von den wenigen vorliegenden Untersuchungen zur Tierpsychologie nur zwei kurz angeführt werden.

Da sind zunächst die Forschungen von Lorenz zum Instinkt-begriff, zum Begriff des angeborenen Schemas und zum Begriff der Prägung. Die eigenständige Existenz von biochemischen und biostrukturellen Trägern psychischer Abbilder lässt die Annahme zu, dass diese auch genetisch determiniert werden und so der Auslese und Phylogenese unterliegen. Diese hier theoretisch abgeleitete Aussage wird durch die empirischen Befunde der von Lorenz begründeten sog. „klassischen Ethologie“ gestützt. So sind beispielsweise die Begriffe des angeborenen Schemas oder der Prägung mit der hypothetischen Konstruktion vereinbar.

Zum anderen sind hier die Untersuchungen Leontjews zur Entwicklung des Psychischen zu nennen. Er geht von einem abstrakten Begriff der Psyche aus und rekonstruiert durch die Analyse der Entwicklung der Tätigkeiten der Tiere Entwicklungsstufen des Psychischen (vgl. S. 206!). Diese können als unmittelbare Fortsetzung⁶¹ von dem hier erreichten Punkt der Rekonstruktion angesehen werden.

Leontjew unterscheidet nach dem Präpsychischen innerhalb der durch das Psychische vermittelten Tätigkeit der Tiere drei Stadien des Psychischen:

- Das „Stadium der elementaren sensorischen Psyche“ (Leontjew 1964, S. 128ff.),
- das „Stadium der perzeptiven Psyche“ (Ebenda, S. 142ff.) und
- das Stadium des Intellekts (Ebenda, S. 148ff.).

An diese schließt Leontjew die Stufe des menschlichen Bewusstseins an, für die er zwei Etappen unterscheidet:

- Das Bewusstsein des Menschen in der Urgesellschaft und
- das Bewusstsein der Menschen unter den Bedingungen der Klassengesellschaft und der sozialistischen Gesellschaft.

⁶¹ Der Hinweis darauf, dass die Werke Leontjews zu den mein wissenschaftliches Denken prägenden gehören, erfolgt nicht nur aus Gründen der erforderlichen wissenschaftlichen Akribie.

Die Entwicklungsstufen der diesen Formen des Psychischen entsprechenden Tätigkeiten werden durch die Namen eben dieser Formen ihrer psychischen Widerspiegelung bezeichnet.

Ich ging jedoch so vor, dass ich zunächst die Entwicklungsstufen der Tätigkeit unabhängig vom Psychischen rekonstruierte (s. S. 142f.!). Hier erfolgt nun folgt die Rekonstruktion der diesen zugehörigen Formen des Psychischen. Dazu war es erforderlich, zunächst das Psychische in seinen ursprünglichen Bestimmungen zu rekonstruieren, um es dann in Beziehung zu den Tätigkeiten setzen zu können, die es steuert.

Zur Gewährleistung einer semantisch widerspruchsfreien Terminologie müssen auch die Bezeichnungen für die Tätigkeit und die Bezeichnungen für die Prozesse der Steuerung der Tätigkeit unterschieden werden, denn sie beziehen sich sowohl auf unterschiedliche Entitätsbereiche als auch auf unterschiedliche logische Stufen. Deshalb musste die Tätigkeitsstruktur auch zunächst ohne Bezug auf die Form ihrer Steuerung beschrieben werden.

Psychische Abbilder haben sich als eine Form psychischer Funktionen erwiesen, die auf einer bestimmten Etappe der Entwicklung der psychischen Steuerung der Tätigkeit entstehen. Diese Etappe ist dadurch gekennzeichnet, dass separate dauerhafte Engramme entstehen, denen das Subjekt Gegenstandseigenschaften zuordnen kann. Die Entwicklung der psychischen Abbilder beginnt also bei dieser Entwicklungsstufe des Nervensystems.

Die psychischen Abbilder auf dieser ihrer ersten, ursprünglichen Entwicklungsstufe entstehen, indem den Engrammen einzelne Eigenschaften von Gegenständen zugeordnet werden. Dabei ist natürlich nicht an eine Beziehung „eine Eigenschaft – ein Engramm“ gedacht. Das verbietet sich schon durch den Umstand, dass bereits die Sinneszellen nur als Menge in einem Epithel gedacht werden können, deren Nachrichten folglich ausschließlich als Menge parallel transportierter Nachrichten angenommen werden müssen, deren Information wiederum nur in einer Menge verbundener Engramme gespeichert werden kann. Das Substrat für die kleinste Einheit psychischer Abbilder ist also ein Komplex von Engrammen eines Neuronennetzes, Diese kleinste Einheit der so gespeicherten Information nenne ich die „**Empfindung**“.

Die Kategorie der Empfindung setzt also ein eigenständiges Gedächtnis voraus. Ohne eigenständiges Gedächtnis kann nicht

empfunden werden. Damit wird die Empfindung von denjenigen subjektiven Zuordnungsprozessen unterschieden, durch die den aktuellen neurophysiologischen Prozessen Informationen zugeschrieben werden. Zwischen den Signalen des Gegenstands und den Nachrichten, durch welche die ihnen zugewiesene Information übertragen werden, bestehen Beziehungen, die mit mathematischen und naturwissenschaftlichen Methoden messbar und vorhersagbar sind. Das Gleiche gilt für die Nachrichten, durch welche die in Nachrichten codierte Information weitergegeben wird. Auch die Erzeugung neuer Information im Prozess der Informationsverarbeitung (vgl. S. 248!) könnte bei Kenntnis der Funktionsweise berechenbar sein. Das Subjektive dieses Prozesses entsteht, indem das Subjekt einer fernwirkenden Eigenschaft des Gegenstands das Prädikat „Signal dieses Gegenstands“ zuweist. Durch diese Zuordnung erhält das Signal eine Bedeutung für das Subjekt, seine Information, die im weiteren neurophysiologischen Prozess transportiert und bearbeitet wird. Die Annahme der Zuweisung weiterer subjektiver Prädikate ist nicht erforderlich.

Erst nachdem die Information durch Speicherung im Engramm aus diesem Prozess herausgelöst ist, ist die Zuweisung weiterer subjektiver Prädikate möglich.

Das von Leontjew beschriebene „Stadium der elementaren sensorischen Psyche“ trifft diese Unterscheidung noch nicht und umfasst beide Formen von Steuerungsprozessen, die neurophysiologischen und die psychischen.

Es liegt auf der Hand, dass das Vorhandensein von Empfindungen allein die Steuerung der kombinierten Tätigkeit nicht ermöglichen kann. Dazu sind psychische Abbilder erforderlich, die es ermöglichen, das psychische Abbild des Gegenstands getrennt von den Operationen zu speichern, die zu steuern sind. Solange das psychische Abbild fest mit der zu steuernden Operation verbunden ist, können die Operationen nicht in verschiedener Weise kombiniert werden. Dabei ist es unerheblich, ob diese Verbindung angeboren oder erlernt ist. Entscheidend ist die separate Speicherung von Kommando und Sinnesdatum. Erst nach der Lösung der festen Verbindung von Sinnesdatum und Kommandodatum können Sinnesdaten frei von dieser Verbindung kombiniert werden.

Diese Stufe erreichen Daten im sekundären Gedächtnis (s. S. 245!), als Daten über Daten. Mit der Herausbildung des sekundären Gedächtnisses in neuen Gruppen („Schichten“) des

Nervensystems entstehen auch neue Möglichkeiten der *Kombination der sekundären Daten*. So können die Daten von unterschiedlichen Empfindungen kombiniert und zu einem Komplex von Empfindungen assoziiert werden.

Auch die Kombination von Empfindungen ist eine freie Leistung des Subjekts, aber auch jede Kombination muss in der Tätigkeit ihren Praxistest bestehen. Nur wenn die durch sie gesteuerten Operationen eine erfolgreiche Tätigkeit gewährleisten, wird das Individuum überleben. Eine Kombination von assoziierten Daten, die von Empfindungen gebildet werden, die Eigenschaften eines Gegenstands abbilden, ist ein **„gegenständliches psychisches Abbild“**.

Eine interessante Darstellung der Konstruktion gegenständlicher psychischer Abbilder findet man bei Hoffmann (2003). In seiner Arbeit „Visuelle Intelligenz“ beschreibt er das Sehen als konstruktive intellektuelle Leistung fast ohne Bezug auf die Beschaffenheit des konstruierenden neuronalen Systems. Durch Analyse von Sehleistungen entwickelt er Regeln, welche das sehende Subjekt bei der Konstruktion des Gesehenen im Wesentlichen unbewusst anwendet. Er schreibt:

„Entsprechend ist komplexes Sehen universell, weil Kinder es tatsächlich neu erfinden, nicht weil man es ihnen beibringt, nicht, weil sie alle intelligent sind, nicht, weil es nützlich für sie ist, sondern – wie gesagt – weil sie sich einfach nicht dagegen wehren können.

Ohne die angeborenen Regeln des universellen Sehens können Kinder das Sehen nicht neu erfinden und Erwachsene nicht sehen. Mit den angeborenen Regeln des universellen Sehens können wir visuelle Welten konstruieren, die außerordentlich komplex, schön und praktisch sind.

Die Regeln der universellen Grammatik ermöglichen einem Kind, sich die besonderen Regeln der Grammatik für eine oder mehrere besondere Sprachen anzueignen. Diese besonderen Regeln kommen zur Anwendung, wenn das Kind, nachdem es eine Sprache gelernt hat, Sätze dieser Sprache versteht oder äußert.

In ähnlicher Weise ermöglichen die Regeln des universellen Sehens einem Kind, besondere Regeln zur Konstruktion visueller Szenen zu erwerben. Diese besonderen Regeln kommen zur Anwendung, wenn das Kind, nachdem es sehen gelernt hat, besondere visuelle Szenen betrachtet und versteht. Diese Regeln nenne ich *Regeln der visuellen Verarbeitung*. Die angeborenen Regeln des universellen Sehens gehören zur biologischen Ausstattung des Kindes und ermöglichen ihm, durch visuelle Erfahrungen, die sich von Kultur zu Kultur unterscheiden können, die Regeln der visuellen Verarbeitung zu erwerben. Die Regeln der visuellen Verarbeitung ermöglichen ihrerseits dem visuell kompetenten Kind oder Erwachsenen, durch Betrachten visuelle Szenen zu konstruieren.

Dieser Konstruktionsprozeß ist mehrstufig. Eine visuelle Szene konstruieren Sie nicht in einem Schritt, sondern etappenweise. Meist beruht die Konstruktion einer Stufe auf den Ergebnissen anderer Stufen, das heißt, die Konstruktionen

der vorangegangenen Stufen sind ihre Ausgangspunkte. Wenn Sie beispielsweise die Form eines Buchs in drei Dimensionen konstruieren, könnte der Ausgangspunkt das Ergebnis der Konstruktionen von Bewegung, Linien und Eckpunkten in zwei Dimensionen sein.

Mit der Vielfalt der Stadien geht eine Vielfalt der Regeln visueller Verarbeitung einher. Diese Regeln und ihre vielen unterschiedlichen Interaktionen sind von zentraler Bedeutung für Ihre visuelle Intelligenz. Sie leisten so rasche und gründliche Arbeit, daß Sie sich ihrer normalerweise nicht bewußt sind. Doch eine genauere Kenntnis dieser Regeln wird Sie in die Lage versetzen, Ihre visuelle Intelligenz besser anzuwenden und zu würdigen. Die Regeln sind der Schlüssel zum Erfolg. (Hoffman 2003, S. 32f)

Die Verträglichkeit dieser Auffassungen mit der hier entwickelten Rekonstruktion des gegenständlichen psychischen Abbildes ist offensichtlich.

In seiner Arbeit „Der Kumpan in der Umwelt des Vogels“ entwickelt Lorenz interessante Gedanken zu unterschiedlichen Formen der Kombination von Empfindungen zu gegenständlichen Abbildern. Aus bereits dargelegten Gründen⁶² werden diese erst im Zusammenhang mit der Analyse des Fortpflanzungsverhaltens in die Rekonstruktion einbezogen.

Leontjew charakterisiert diese Form der Steuerung der Tätigkeit wie folgt:

„Das zweite Stadium, das der Stufe der elementaren sensorischen Psyche folgt, könnte man als Stadium der perzeptiven Psyche bezeichnen. Es ist durch die Fähigkeit gekennzeichnet, die objektive Realität nicht mehr in Form elementarer, durch isolierte Reize oder deren Komplexe ausgelöste Einzelempfindungen, sondern in Form *gegenständlicher Abbilder* widerzuspiegeln.

Der Übergang zu diesem Stadium hängt mit den Veränderungen in der Tätigkeitsstruktur der Tiere zusammen, die bereits in der vergangenen Etappe vorbereitet wurden.

Schon in dem vorangegangenen Stadium beginnt sich ein Tätigkeitsinhalt anzudeuten, der sich objektiv nicht ausschließlich auf den Gegenstand bezieht, auf den die Handlung gerichtet ist, sondern auf die Bedingungen, unter denen der betreffende Gegenstand objektiv in der Umwelt gegeben ist. Auf der zweiten Stufe – und darin besteht die eigentliche Veränderung der Tätigkeitsstruktur – wird dieser Inhalt deutlich hervorgehoben. Er wird nicht mehr mit dem verbunden, was die Tätigkeit insgesamt anregt, sondern entspricht den speziellen Einwirkungen, die ihn auslösen. ...

Die Einwirkung, auf die dieses Tier seine Tätigkeit richtet, wird nicht mehr mit der Einwirkung des Hindernisses verquickt, sondern beide Einwirkungen werden jetzt getrennt wahrgenommen. Von der ersten hängt die Richtung und das Ergebnis der Tätigkeit ab, von der anderen die Art und Weise, wie sie vollzogen wird, indem beispielsweise ein Umweg um das Hindernis gemacht wird. Wir wollen dieses besondere System oder die besondere Seite der Tätigkeit, die den Bedingungen entspricht, unter denen der zur Tätigkeit

⁶² s. Fußnote 60, S. 253!

anregende Gegenstand gegeben ist, als *Operation* bezeichnen.“ Leontjew 1964, S. 142)

Erst gegenständliche psychische Abbilder ermöglichen also die Steuerung der kombinierten Tätigkeit.

3.3.5 Die Steuerung der Tätigkeit durch Vorstellungen

Empfindungen und gegenständliche Abbilder werden in der psychologischen und erkenntnistheoretischen Literatur auch in der Kategorie der Wahrnehmung zusammengefasst und der Vorstellung gegenübergestellt. Als spezifisches Merkmal der Wahrnehmung gilt der Umstand, dass psychische Abbilder dieser Art nur in Anwesenheit des Gegenstands der Wahrnehmung entstehen können. Unter „Vorstellung“ versteht man dann die Erzeugung psychischer Abbilder bei Abwesenheit des abgebildeten Gegenstands.

Die Erzeugung von Vorstellungen ermöglicht es dem Subjekt, auch psychische Abbilder von Gegenständen, die eine Tätigkeit auslösen, zur Steuerung der Tätigkeit einzusetzen, die zu Beginn der Tätigkeit gar nicht wahrgenommen werden können, weil sie dem Subjekt verborgen sind. Nur so können Wurzeln ausgegraben, Larven unter der Baumrinde frei gehackt oder Nusschalen aufgeschlagen werden.

Auch die Antizipation der Bewegung flüchtender Beute bei der Jagd ist eine Form der Steuerung der Tätigkeit durch Vorstellungen, in diesem Fall durch die Vorstellung der zukünftigen Bewegung der Beute.

Am höchsten entwickelt ist diese Tätigkeitsform, wenn bei einzelnen Operationen Werkzeuge eingesetzt werden. Zu dieser Form der Tätigkeit liegen auch die weitaus umfassendsten Untersuchungen vor. Die zur Beschreibung dieser Tätigkeitsform verwendete Terminologie ist unterschiedlich. Da sie im Rahmen dieser Rekonstruktion nicht genauer analysiert wird, kann hier auf terminologische Erörterungen verzichtet werden.

Bei der Steuerung der Operationen zum Werkzeuggebrauch muss nicht nur die zukünftige Veränderung des Gegenstands vorgestellt werden, sondern auch die zukünftige Veränderung des Werkzeugs, die durch die Operationen bewerkstelligt werden soll. Der entscheidende gegenständliche Inhalt der Vorstellung ist ein gegenständliches psychisches Abbild der durch den Werkzeuggebrauch herzustellenden Situation. Die Experimentieranordnungen, mit denen diese Tätigkeit untersucht wird, folgen dem nachstehend wiedergegebenen Schema.

Betrachten wir als Beispiel ⁶³, wie ein Schimpanse mittels eines Stocks eine Frucht heranholt (vgl. Abbildung 69!). Der Gegenstand ist die Frucht, die der Schimpanse als Gegenstand seines Bedürfnisses identifiziert hat. Sie liegt in einem Käfig, der auf einer Seite ein Gitter hat, durch das er die Frucht sehen, aber nicht heranholen kann. Durch eine Öffnung auf der anderen Seite könnte er die Frucht holen, kann sie aber nicht erreichen. Nachdem er vergeblich verschiedene Operationen versucht hat, richtet sich seine Tätigkeit auf einen Stock, den er durch das Gitter steckt und mit dem er dann die Frucht zur Öffnung schiebt. Nun läuft er um den Käfig, greift nach der Frucht und verzehrt sie.

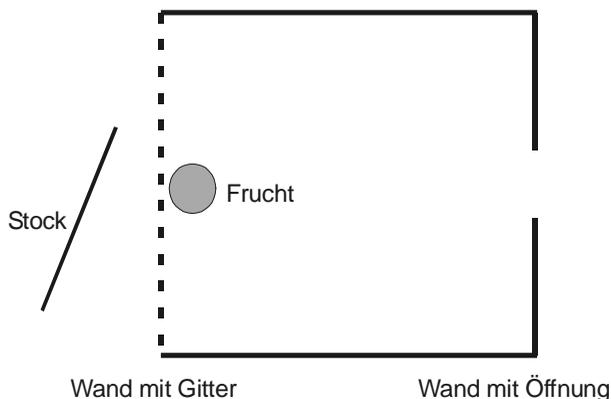


Abbildung 69: Experiment zur Zweiphasentätigkeit

Während der erfolglosen Operationen zum Ergreifen der Frucht war die Tätigkeit stets unmittelbar auf den Gegenstand gerichtet. Die letzte Operation hingegen richtet sich unmittelbar nicht auf den Gegenstand, sondern auf den Stock. Auch bei dieser Operation stellt das Subjekt eine Verbindung zwischen sich und dem Gegenstand her. Im Unterschied zu den anderen Operationen richtet sich die Tätigkeit nun unmittelbar auf den Stock und erst mittelbar auf den Gegenstand. Ohne Gegenstand käme es auch nicht zu einer Aktion mit dem Stock. In dieser Form der Tätigkeit hat das Subjekt ein Objekt der Umgebung als Mittel, als „**Werkzeug**“, in die Tätigkeit einbezogen.

Durch die Einbeziehung einer Operation, die nicht unmittelbar auf den Gegenstand gerichtet ist, wird Tätigkeit nun in zwei deutlich unterschiedene Gruppen von Operationen gegliedert, die

⁶³ Aus Leontjew, A.N.: A.a.O. S. 151, verändert

sich durch die Entität unterscheiden, auf die sich die Operation unmittelbar richtet. In den **„Vorbereitungsoperationen“** ist die Tätigkeit auf eine Entität der Umgebung, das Werkzeug, gerichtet. Die zweite Gruppe von Operationen ist wieder unmittelbar auf den Gegenstand des Bedürfnisses gerichtet. Diese Operationen sind die **„Vollzugsoperationen“**.

Leontjew nennt diese durch Vorstellungen gesteuerte Tätigkeit die „intellektuelle Tätigkeit“. Zur Kennzeichnung der Gliederung dieser Tätigkeit benutzt er die Termini „Vorbereitungsphase“ und „Vollzugsphase“. Die Logik der Bezeichnung aufeinander folgender Komponenten der Tätigkeit als „Phasen“ ließ es jedoch als folgerichtig erscheinen, bereits die Etappen der Zweiphasentätigkeit (s. S. 143!) als „Vorbereitungsphase“ bzw. als „Vollzugsphase“ zu bezeichnen. Das ermöglichte es auch, die kollektive Tätigkeit in ihrer neuen Qualität als „Dreiphasentätigkeit“ zu bezeichnen vgl. S. 265!).

Leontjew schreibt:

„Wie die Aufgaben deutlich gezeigt haben, ist *jede* intellektuelle Tätigkeit des Tiers in zwei Phasen gegliedert. Es muß zuerst den Stock nehmen und dann die Frucht heranholen. Es muß die Frucht zunächst von sich stoßen und dann zur gegenüberliegenden Wand gehen, um sie durch das Gitter erreichen zu können. Ein Affe der einen Stock nimmt, hat zunächst nur den Stock, aber nicht die Frucht. Das ist die erste Phase. ... Man kann sie als Vorbereitungsphase bezeichnen. Erst die zweite Phase, der Gebrauch des Stockes, dient dem Vollzug einer Tätigkeit, die insgesamt darauf gerichtet ist, das gegebene biologische Bedürfnis des Tiers zu befriedigen.“ Leontjew 1964, S. 154)

Der Umstand, dass es sich bei der von ihm beschriebenen Vorbereitungsphase um eine Gruppe von Operationen handelt, geht aus folgenden Ausführungen hervor.

„Bei einer in zwei Phasen gegliederten Tätigkeit – das ist ihr wesentliches Kennzeichen – lösen die neuen Bedingungen beim Tier nicht einfach probierende Bewegungen aus, sondern veranlassen es, alle möglichen früher erworbenen Verfahren und Operationen anzuwenden. Betrachten wir zunächst ein Huhn, das durch einen Zaun gelangen „will“:

In dem Versuch, hindurch zu gelangen, rennt es blindlings hin und her. Es verstärkt einfach seine motorische Aktivität, bis eine zufällige Bewegung schließlich zum Erfolg führt. Höhere Tiere, die auf ein Hindernis stoßen, verhalten sich ganz anders. Auch sie unternehmen einige Versuche; sie vollziehen jedoch nicht einfach irgendwelche Bewegungen, sondern probieren vor allem verschiedene Verfahren und Operationen aus. Steht beispielsweise ein Affe vor der mit einem Holzriegel verschlossenen Tür eines Käfigs, dann versucht er zunächst, den Riegel nach unten zu drücken. Gelingt ihm das nicht, dann beginnt er eine Ecke des Käfigs anzunagen. Dann probiert er, durch den Türspalt in den Käfig zu gelangen. Danach versucht er, den Riegel zunächst mit den Zähnen und dann mit der Hand zu entfernen. Führen alle diese Versuche zu keinem Ergebnis, dann greift er zur letzten Methode: Er kippt den ganzen Käfig um. ...

Das Verhalten des Affen ließ die Fähigkeit erkennen, die gleiche Aufgabe mit vielen Verfahren zu lösen. Damit wird bewiesen: Bei Tieren dieser hohen Entwicklungsstufe ist die Operation nicht mehr starr mit der Tätigkeit verbunden, die einer bestimmten Aufgabe entspricht. Die neue Aufgabe braucht der früheren nicht unmittelbar zu ähneln, damit eine Operation übertragen werden kann.“ (Ebenda, S. 154f.)

Die Herausbildung von Vorstellungen, d. h. von gegenständlichen psychischen Abbildern, unabhängig von der aktuellen Anwesenheit der abgebildeten Gegenstände, ist also die psychische Voraussetzung für die Steuerung von Tätigkeiten, durch die verborgene Gegenstände oder Gegenstände in zukünftiger Form angeeignet werden können. Vorstellungen sind auch die Grundlage für die Herausbildung von psychischen Funktionen der Voraussicht und Zielstellung.

Mit der Rekonstruktion der kombinierten Tätigkeit ist die höchste Entwicklungsstufe der Tätigkeit erreicht, die diese bei individuellen Subjekten erreichen kann. Sie ist die Hauptform der Tätigkeit der Säugetiere und erreicht ihre höchste Entwicklungsstufe bei den nichtmenschlichen Primaten, insbesondere bei den großen Menschenaffen und speziell bei den Schimpansen.

Sie ist auch die Grundlage für die Entwicklung der kollektiven Tätigkeit, bei der die Ebene individueller Subjekte verlassen wird und kollektive Subjekte zu Subjekten neuer Tätigkeitsformen werden. Die Beschreibung dieser Tätigkeitsformen kann jedoch nicht mehr mit den bisher entwickelten Begriffen und Termini erfolgen. Die theoretische Rekonstruktion dieser Tätigkeitsform erfolgt im nachstehenden Kapitel.

3.4 Gegenständlichkeit und Objektivität der psychischen Abbilder

Auch die Vorstellungen werden dem Praxistest durch die Tätigkeit unterzogen. Durch die Herstellung einer praktischen Beziehung zu dem außerhalb des Subjekts gegebenen Gegenstand erhält das *subjektive* individuelle psychische Abbild seinen *objektiven Inhalt*. Der Gegenstand wird zum „**Objekt**“.

Es ist also zwischen der Gegenständlichkeit der psychischen Abbilder und ihrer Objektivität zu unterscheiden. „Gegenständlichkeit“ erfasst die Beziehung zur Tätigkeit, zum Bedürfnis. „Objektivität“ dagegen erfasst die Beziehung der Übereinstimmung von psychischem Abbild und Abgebildetem, die Beziehung Urbild und Bild (vgl. S. 251!) unabhängig vom

Bedürfnis, das vom Gegenstand befriedigt wird.⁶⁴ Diese Unabhängigkeit vom Bedürfnis ist eine Folge der Lösung der sekundären Sinnesdaten von den Kommandodaten. Solange diese beiden Datentypen neuronal fest verbunden sind, kann eine von der immer ein Bedürfnis befriedigenden Tätigkeit unabhängige objektive Beziehung zum Gegenstand nicht aufgebaut werden.

Aus dem Umstand, dass neue Funktionen fest in die Funktionen eingeschlossen sind, aus denen sie hervorgehen, folgt, dass die Objektivität in die Gegenständlichkeit der psychischen Abbilder eingekapselt ist. Objektivität ist eine spezifische Form der Gegenständlichkeit. Es ist evident, dass diese Bestimmung der Kategorie des Objekts nicht nur der philosophischen Diskussion um die Beziehung Subjekt-Objekt neue Aspekte verleihen kann. Diesem Gedanken soll hier jedoch nicht weiter nachgegangen werden.

Die Gegenständlichkeit der Abbilder ist aber auch für die Bedürfnisse von Bedeutung. Das lebende System konstituiert sich durch den Gegenstand zum Subjekt, dieser Prozess wird nun durch das psychische Abbild des Gegenstands vermittelt. In der Psyche als Referent des Subjekts werden dessen Bedürfnisse mit deren Abbildern identifiziert. So entsteht das psychische Subjekt und die psychische Tätigkeit. Diese ist zunächst nur begleitend, wird aber zur eigenständigen Operation innerhalb der Tätigkeit.

Noch ist sie an die Tätigkeit gebunden, zu deren Steuerung sie dient. Mit der Entstehung von Vorstellungen kann sie auch zu einer eigenständigen Tätigkeit spezifischer Qualität werden, zur eigenständigen psychischen Tätigkeit. Das aber setzt die Herausbildung eines eigenständigen psychischen Bedürfnisses voraus, das durch diese Tätigkeit befriedigt wird. Unter den bisher rekonstruierten Bedingungen der Tätigkeit ist ein Auslesevorteil für eine solche Tätigkeit nicht erkennbar. Die Frage, ob solche Tätigkeiten auch tatsächlich bereits von nichtmenschlichen Primaten ausgeführt werden, kann auf der Grundlage des bisher vorliegenden empirischen Materials nicht beantwortet werden.

⁶⁴ In der erkenntnistheoretischen bzw. philosophischen Literatur wird diese Beziehung mit der Kategorie der Wahrheit erfasst. Es erscheint mir jedoch sinnvoll, diesen Aspekt erst im Zusammenhang mit der Analyse menschlicher psychischer Abbilder in die Rekonstruktion einzubeziehen.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Ein Resultat der Rekonstruktion der Steuerung der Tätigkeitsformen des vielzelligen Organismus ist die Rekonstruktion eines eigenständigen Gegenstands der Psychologie (s. S. 255!). Im weiteren Verlauf der Rekonstruktion der Steuerung der sich entwickelnden Tätigkeitsformen wurde es notwendig, gewissermaßen *en passant* auch einige Kategorien dieser Wissenschaft näher zu bestimmen. Es sollte nicht Aufgabe dieser Arbeit sein, die Kategorien der Wissenschaften vom Menschen systematisch zu entwickeln. Auch Vollständigkeit wurde nicht abgestrebt.

Andererseits könnte diese Arbeit kein Beitrag zur Entwicklung der anthropologischen Wissenschaften sein, wenn dies nicht wenigstens in dem Maße versucht würde, wie dies zur Rekonstruktion der menschlichen Seinsweise erforderlich ist. Diesem Ziel entsprechend können die hier geleisteten unmittelbaren Beiträge nur von geringem Umfang sein. Als bedeutsamer könnten sich dagegen die von der Psychologie selbst zu erbringenden Beiträge erweisen, die durch die Weiterführung des Weges der schrittweisen Rekonstruktion psychischer Entitäten erreicht werden könnten.

In diesem Buch wurden nur die Ableitungen entwickelt, die auf dem direkten Weg zu Rekonstruktion der menschlichen Seinsweise liegen. Ihre weitere Verfolgung könnte zur Lösung einer Reihe offener Fragen der Psychologie beitragen.

Die Rekonstruktion des Psychischen erfolgte in folgenden Hauptschritten:

1. Stufe: Ursprüngliche Nervenzellen

- Ursprünglich ist die Funktion der Nervenzelle unmittelbar die referenzielle Repräsentation des Gesamtsubjekts. Auch die Steuerung ist eine Repräsentationsfunktion der Nervenzelle. Mit der Herausbildung der Nervenzellen entsteht folglich eine weitere enkaptische Stufe. Dadurch repräsentiert die Funktion der gesteuerten Komponente das Gesamtsubjekt nicht mehr unmittelbar, sondern vermittelt durch die Nervenzellen. Nur die Nervenzelle repräsentiert das Gesamtsubjekt noch unmittelbar. Die neuronale Komponente ist für die motorische Komponente der Referent des Gesamtsubjekts. Die neuronale Komponente steht der motorischen für das Gesamtsubjekt, sie vertritt es.

- Damit ist die Repräsentation von einer Beziehung zwischen Entitäten zur biotischen Funktion einer Komponente des Vielzellers geworden.

2. Stufe: Die Herausbildung der Psyche

- Mit der Differenzierung der Nervenzellen in afferente und efferente Zellen entstehen für die motorischen Komponenten Referenten, die das Gesamtsubjekt nicht mehr unmittelbar, sondern vermittelt über die Signale repräsentieren.
- Mit der Herausbildung des nervösen Steuerzentrums entsteht eine neue neuronale Komponente. Ihre Funktion ist die unmittelbare Repräsentation des Gesamtsubjekts. Damit ist die unmittelbare Repräsentation des Gesamtsubjekts zur eigenständigen Funktion des 0. Referenten geworden. Der Referent repräsentiert das Gesamtsubjekt nicht mehr nur *in* seiner Funktion, sondern die Repräsentation *ist* seine Funktion. Die Funktion ist die Psyche i.e.S.. In der Psyche i.e.S. hat das Gesamtsubjekt seine Referenten, das Gesamtsubjekt repräsentiert sich selbstreferenziell.
- Damit ist eine weitere enkaptische Komponente entstanden, wodurch die Vermittlung zwischen Gesamtsubjekt und motorischer Komponente um eine Stufe der Vermittlung vermehrt wird.
- Die Erzeugung der Kommandos der efferenten Nervenzellen – ihre psychische Funktion - wird nun zweifach gesteuert: durch die Kommandos der Psyche i.e.S. und durch die Nachrichten der afferenten Zellen.
- Als Repräsentation des Gesamtsubjekts repräsentiert die Psyche i.e.S. auch diese psychischen Funktionen, denn diese Funktionen und ihre Träger sind Teil des Gesamtsubjekts. In dieser Hinsicht repräsentiert die Psyche auch ihre eigenen Teile. Sie wird autoreferenziell.

3. Stufe: Die Differenzierung der Psyche i.e.S.

- Die nächste Entwicklungsstufe der Entwicklung des Psychischen wird durch die weitere Differenzierung der psychischen Funktionen des Nervensystems bestimmt.
- Diese Differenzierung besteht zum einen in der Herausbildung verschiedener Sinneszellen und zum anderen in der Entstehung und Differenzierung des Gedächtnisses. Als Komponenten des vielzelligen Subjekts werden auch sie durch die Psyche i.e.S. repräsentiert.

- Damit wird auch die Funktion des 0. Referenten immer differenzierter. Es ist anzunehmen, dass die Differenzierung dieser Funktion auch mit einer Differenzierung des Trägers des Referenten (beispielsweise des limbischen Systems) einhergeht.

4. Stufe: Die Herausbildung psychischer Abbilder

- Mit der Differenzierung der Funktionen des separaten Gedächtnisses entstehen neue psychische Funktionen, die weitere Veränderungen der Psyche i.e.S. nach sich ziehen.
- Indem das Subjekt die Fähigkeit erwirbt, gegenständliche Abbilder und Vorstellungen zu konstruieren, entstehen neue Beziehungen zwischen den verschiedenen psychischen Funktionen. Empfindungen und Wahrnehmungen können nur auf der Grundlage aktueller Nachrichten über externe Entitäten gebildet werden. Vorstellungen erfordern dies nicht, sie werden auf der Grundlage von Nachrichten aus dem sekundären Gedächtnis gebildet. Die Herausbildung der Engramme als neurophysiologische Glieder der Vorstellungen qualifiziert die Entitäten des aktuellen neurophysiologischen Prozesses zu Entitäten, die der Vorstellung bereits ein Bild des Gegenstandes **präsentieren**. In der Literatur Wird dieser Zusammenhang oft als „Repräsentation“ bezeichnet. Dabei wird in der Regel nur die Bedeutung von „anstelle von“ gemeint. Da in dieser Arbeit der Begriff der Repräsentation jedoch in streng definiertem Sinne verwendet wird, verbietet die Erhaltung der logischen und terminologischen Konsistenz eine andere Verwendung dieses Ausdrucks. Hinzukommt, dass der Ausdruck „**Präsentation**“ den hier gemeinten Sachverhalt genauer ausdrückt. Der aktuelle neurophysiologische Prozess präsentiert den psychischen Entitäten den (externen) Gegenstand. „Präsentation“ ist also als dreistellige Relation definiert, x präsentiert y für z. „Repräsentation“ ist dagegen eine zweistellige Relation x repräsentiert y. (vgl. auch S. 356!)
- Damit erweitert sich die Funktion der Psyche i.e.S. um die Repräsentation eben dieser Abbilder. Die psychischen Abbilder werden so auch zu Komponenten der Psyche i.e.S.. In der Psyche i.e.S. repräsentiert sich das Gesamtsubjekt auch in seinen psychischen Abbildern.

- Für die Beantwortung der hier verfolgten Fragen der Steuerung der verschiedenen Formen der operationalen Tätigkeit war vor allem die Rekonstruktion der Funktionen der psychischen Abbilder bedeutsam. Auf die daraus folgenden Veränderungen der Funktion der Psyche, das durch die psychische Abbildung veränderte Gesamtsubjekt selbstreferenziell zu repräsentieren, konnte hier nur hingewiesen werden. Die Untersuchung dieser Veränderungen ist native Aufgabe der Psychologie.

5. Psyche und Gehirn

Vor allem in neueren Arbeiten zu Fragen der Neurophysiologie und Psychologie ist eine Redeweise üblich, in der das Gehirn zum Akteur der psychischen Aktionen gemacht wird. So wird beispielsweise die Frage formuliert, wie das Gehirn das Verhalten des Menschen steuert (Roth, 2001). Auch auf diesem Wege wird aber der Mensch, das menschliche Subjekt, wieder zu einem fremdgesteuerten Wesen, das seinem Gehirn mehr oder weniger ausgeliefert ist. Viele Argumente in der Diskussion der Frage nach der Existenz eines freien Willens weisen in die gleiche Richtung.

Aus der Blickrichtung der hier entwickelten Theorie stellt sich diese Frage gar nicht, da sie über die Kategorie des Subjekts verfügt. Das Nervensystem wird so von Beginn an als Organ verstanden, das eine Funktion der Tätigkeit des Subjekts erfüllt. Das gilt für alle sich im Verlauf der Evolution herausbildenden Entwicklungsstufen des Nervensystems. Auch das Gehirn ist ein Organ, das eine Funktion in der Tätigkeit des Subjekts erfüllt.

Das Subjekt und seine Tätigkeit erwiesen sich vom Zeitpunkt ihrer Entstehung an als autonome Entitäten, die zu ihrer Existenz keiner äußeren Anstöße bedurften. Ihre Bedürfnisse, die durch ihre Wechselwirkung mit der Umgebung befriedigt werden, sind die autonomen Triebkräfte der Tätigkeit.

Auch die Herausbildung der Bewegung und ihrer Steuerung ändern an diesem grundsätzlichen Verhältnis nichts. Die Organe der Steuerung haben sich als *Referenten* erwiesen, deren Funktion es ist, das Subjekt im Prozess der Steuerung zu vertreten und die jeweiligen Einzelaktionen als Statthalter des Subjekts zu organisieren. Diese Funktion ist die Psyche.

Man könnte diese Funktion mit der des auswärtigen Botschafters eines Landes vergleichen. In dem Land, in dem er eingesetzt ist, wirkt er anstelle seines Landes. Was er dort als Botschafter tut, ist nicht auf die Befriedigung seiner individuellen Bedürfnisse gerichtet und nicht aus diesen erklärbar, auch wenn sie die Grundlage seiner Tätigkeit als Botschafter sind. Die Arbeit des Botschafters ist nur aus Bedürfnissen des Landes erklärbar, das ihn entsandt hat. Natürlich muss er die Ausführung seiner Tätigkeit den Bedingungen des Landes anpassen, in dem er tätig ist. Dadurch wird aber nur die konkrete Ausführungsweise der Tätigkeit erklärt, nicht aber ihr Ziel.

Das auswärtige Amt ist für ihn die Zentrale, deren Anordnungen er ausführt, aber auch diese Anweisungen sind

nicht aus der Struktur und Arbeitsweise des Amtes oder der Regierung erklärbar, sondern aus den autonomen Bedürfnissen der Bevölkerung des Landes, dem Souverän. Die Funktion der Regierung ist es - so die Idee der Demokratie – anstelle der Bevölkerung die Teilfunktionen aller zu organisieren.

6. Ausblick: Die Herausbildung des Bewusstseins

Die bisher rekonstruierten unterschiedlichen psychischen Funktionen ermöglichten die Steuerung unterschiedlicher Formen der operationalen Tätigkeit. Zu den allgemeinen Merkmalen dieser wie aller bisher dargestellter Tätigkeitsformen gehört der Umstand, dass die Träger aller Subjekte lebende *Individuen* sind. Die Bezeichnung „lebendes Individuum“ besagt, dass die mit ihrer Umwelt wechselwirkenden Entitäten die Gesamtheit der Merkmale des Lebendigen nur in ihrer Gesamtheit, als lebender Organismus, aufweisen.

Einzelne Komponenten der lebenden Systeme können einzelne Merkmale des Lebens oder Merkmalsgruppen besitzen, nicht aber alle diese Merkmale. Eine gewisse Sonderstellung nimmt in diesem Zusammenhang die Zelle als kleinste Einheit des Lebens ein, die auch den Ursprung der Entstehung jedes Vielzelllers bildet. Als Gesamtsubjekt existiert sie aber nur für eine gewisse Zeit, und auch die Menge der Tätigkeiten, die sie als Gesamtsubjekt auszuführen vermag, ist begrenzt.

Die Besonderheit *kollektiver* Subjekte, deren Tätigkeit im Folgenden zu rekonstruieren ist, besteht darin, dass sie aus einer Anzahl lebender Individuen bestehen. Jedes Teilsubjekt ist ein eigenständig lebendes Individuum, dem alle Merkmale des Lebens zukommen. Infolgedessen ist das kollektive Subjekt im Unterschied zum vielzelligen Gesamtsubjekt eine *überindividuelle* Einheit. Die Merkmale des Lebendigen kommen zwar seinen Teilen zu, die Frage, inwieweit diese Merkmale aber auch den überindividuellen *sozialen* Einheiten zukommen, muss in der nun folgenden Analyse der Soziogenese beantwortet werden.