

Grundlegung einer Axiomatik des Unterrichts

Dissertation
Zur Erlangung der Würde eines Doktors der
Philosophie an der Universität Flensburg

vorgelegt von
Dehlia Schirmer
aus Kiel

Flensburg 2008

Inhaltsverzeichnis

0.	Einleitung	1
1.	Zur Theorie von Unterricht in der Schule	5
1.1.	Der Lehrplan als Möglichkeit didaktischen Vorgehens	13
1.2.	Didaktische Kriterien im Lehrplan für die Grundschule des Landes Schleswig-Holstein	14
1.2.1.	Die Bedeutung didaktischer Rahmenleitlinien für die Gestaltung von Unterricht	19
2.	Funktionen des Gehirns bei der Erzeugung von Information	24
2.1.	Anwendung des Modells der Informationserzeugung auf ein Unterrichtsbeispiel von Martin Wagenschein	32
3.	Unterrichtsbeispiel: Die Vermittlung der Groß- und Kleinschreibung durch die Wortartenlehre im Deutschunterricht	35
3.1.	Didaktische Überlegungen zum Unterricht	38
3.2.	Didaktisches Vorgehen im Unterricht	39
3.3.	Inhalte der Sequenzen des Unterrichts	42
3.4.	Störungen der neuronalen Funktionen durch den beschriebenen Unterricht in Sequenz I	50
	Sequenz II	55
	Sequenz III	57
3.5.	Allgemeine Schlussfolgerungen auf Grundlage des analysierten Unterrichts	61
3.5.1.	Repräsentation des wahrgenommenen Unterrichts im Gehirn	64

4.	Wissenschaftliche Erkenntnis für didaktische Entscheidungen im Rahmen von Unterricht nutzen	66
4.1.	Neuronale Funktionen auf unterrichtliche Prozesse anwenden	67
4.2.	Neuronale Grundeigenschaften des Gehirns	70
4.3.	Die Überwindung neuronaler Hemmschwellen	72
4.4.	Deformation durch Identifikation	73
4.5.	Information als Formation neuronaler Netze	76
4.6.	Wie Information entsteht	77
4.7.	Professionelle Informationsvermittlung	80
4.8.	Bildung von Erkenntnis	85
4.8.1.	Das Ordnen zu Information	90
4.9.	Überführung von Theorie in Praxis	92
4.10.	Die schöpferische Arbeitsweise des Gehirns	95
4.10.1.	Phasen der Organisation des Wahrgenommenen im Bewusstsein	98
5.	Der bereinigte Unterricht	100
5.1.	Die Grundbedingungen für Unterricht	101
5.1.1.	Findus und Pettersson entdecken das Geheimnis der großen und kleinen Buchstaben	105
5.1.2.	Das Verarbeiten der Aussage als Zusammenspiel der kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte	108
5.1.3.	Das Bilden von Ordnungen	114
5.2.	Findus und Pettersson entdecken die Funktion von Wörtern	116
5.2.1.	Die Erzeugung von Information im bereinigten Unterricht	119

5.2.2.	Das Anwenden der Kategorien auf die zu erzeugende Information	121
5.2.3.	Ordnungen im `Treppengedicht`	123
6.	Übertragung von neuronalen Befunden auf die Analyse von Unterricht	128
6.1.	Unterrichtsbeispiel: Der Satzbau in der englischen Sprache	129
6.2.	Erzeugung von Information im beschriebenen Unterricht	130
6.2.1.	Die Wahrnehmung des Lehrenden durch Lernende	131
6.2.2.	Die Berücksichtigung der Grundeigenschaften des Gehirns im beschriebenen Unterricht	132
6.3.	Anwendung neuronaler Grundbedingungen auf den Unterricht	135
6.4.	Zu erzeugende Information: Der Satzbau in der englischen Sprache	136
6.4.1.	Die Gesetze der Mathetik des Denkens wirken auf das Wahrgenommene	140
6.5.	Die neuronalen Felder bei der Erzeugung von Information	145
6.5.1.	Phasen der Bewusstseinsorganisation der Aussage zu Information	149
6.5.2.	Kategorien des Wahrgenommenen	154
6.5.3.	Ordnungen in den Sätzen der englischen Sprache	157
6.6.	Kalküle des Erkenntnisprozesses	160
7.	Abstraktion der Analyse von Unterricht	162
7.1.	Störungsfreie Informationsvermittlung im Unterricht	163
7.2.	Die Erfassung von Ursache, Wirkung und Folge	164

7.3.	Das Entdecken des Verborgenen	167
7.4.	Initiierung von Aufmerksamkeit	168
7.4.1.	Konzentration bewirkt Interpretation	169
7.4.2.	Die Analyse des Wahrgenommenen	173
7.4.3.	Das Begreifen des <i>Logos</i>	176
7.5.	Die Kerninformation als wissenschaftlich begründetes System für Unterricht	178
8.	Anwendung der Kerninformation auf unterrichtliche Prozesse	183
8.1.	Zusammenfassung allgemeiner Aussagen über das System von Unterricht	190
8.2.	Anwendung der Systeminformation auf den Unterricht „Der Satzbau in der englischen Sprache“	192
9.	Ableitung einer Symbolik	197
9.1.	Unterrichtsbeispiel „Fragen nach der Vergangenheit mit `Did ...?` im Englischunterricht in Verbindung mit der sich ableitenden Symbolik	197
9.2.	Reduktion der abgeleiteten Symbolik auf Unterricht	207
10.	Zusammenfassung und Schluss	215

0. Einleitung

„Nämlich, dass die Kunst des Lehrens und Lernens
(und damit der Zustand der Schulen)
zu einer ähnlichen Sicherheit gebracht werden kann wie sie

1. die Bewegung des Himmelsgewölbes,
2. die Uhrwerke,
3. die Kunst des Navigierens,
4. der Acker- und Gartenbau,
5. die Malerei und Bildhauerei,
6. die Baukunst und schließlich
7. die Kunst des Buchdrucks schon haben ...“¹

Johann Amos Comenius, Geistlicher und Pädagoge des 17. Jahrhunderts, betrachtete die Kunst des Lehrens und Lernens, die Didaktik, als eine lehr- und lernbare Kunst.

In einem seiner frühen Werke, der *Prodromus Pansophiae*, zeigen sich bereits im Jahre 1637 Überlegungen zu einer sinnvollen Struktur für Unterricht: *„Daraus wuchs das Verlangen, eine Türe zu den Dingen oder eine Pforte zur Weisheit zu verfassen, die der studierenden Jugend dazu dienen sollte, nachdem sie mit Hilfe der Türe zu den Sprachen die Dinge äußerlich zu unterscheiden gelernt hätte, sich hierauf daran zu gewöhnen, in das Innere der Dinge zu blicken und zu beachten, was jedes Ding seinem Wesen nach sei.“*² Sein Ziel, eine geeignete Methode für Unterricht zu finden, begründet Comenius in diesem Werk mit der Notwendigkeit, diese entsprechend den Dingen, die zu vermitteln sind, und zugleich dem Verstande des Menschen entsprechend zu entwickeln: *„Der ... wichtigste Grund für die Schwierigkeit liegt in der Methode, nach der man allgemein die Wissenschaften und Künste lehrt, da sie, sei es nun den Dingen oder dem Verstand, nicht ganz entspricht.“*³

Gut zwanzig Jahre später finden sich in der von ihm verfassten *Didactica Magna*⁴ methodische Ansätze für Unterricht, die Comenius durch Beobachtungen der Natur ableitet. Sein Vorgehen begründet Comenius in den Anfangsworten dieser Didaktik: *„Manche haben sich mit irgendeiner Sprache befasst und versucht, sie durch Handbücher leichter zu vermitteln. Andere waren bestrebt, irgendeine Wissenschaft (scientia) oder Kunst (ars) rascher und auf kürzerem Wege zu lehren; andere versuchten noch anderes. Fast alle aber gingen von äußeren, aus erleichterter Praxis,*

¹ Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskys, Berlin 1954, S. 41, zitiert aus: Comenius, Johann Amos: Typographeum vivum. Die lebendige Buchdruckerei; das ist die Kunst, kurz, ausführlich und kunstgerecht die Weisheit nicht dem Papier, sondern den Köpfen einzudrucken. Opera didactica omnia, Band IV, §7

² Comenius, Johann Amos: VORSPIELE Prodromus Pansophiae, Vorläufer der Pansophie, herausgegeben, übersetzt, erläutert und mit einem Nachwort versehen von Herbert Hornstein, Düsseldorf 1963, S. 13

³ Ebd., S. 47

⁴ Blankertz, Herwig: Theorien und Modelle der Didaktik, München 1991, 13. Auflage, S. 14: „Das berühmteste Werk aus dieser Zeit ist die „Didactica magna“ des Amos Comenius von 1657.“

d.h. a posteriori gewonnenen Erfahrungen aus ... Wir wagen es, eine „Große Didaktik“ zu versprechen, nämlich die vollständige Kunst, die Menschen alles zu lehren ... Schließlich wollen wir alles dieses a priori dartun, aus der eigenen Natur der Dinge.“⁵ Comenius versteht den Begriff der Natur im religiösen Sinne: „Wir verstehen ferner unter dem Begriffe der Natur die alles durchdringende Vorsehung Gottes, den unerschöpflichen Strom göttlicher Güte, die alles in allen wirkt und die ein jegliches Geschöpf zu seiner Bestimmung führt.“⁶ Des Weiteren führt er aus: „Die Autodidakten geben deutliche Beispiele dafür, dass der Mensch, nur durch die Natur geführt, zu allem durchdringen kann. Manche nämlich, die nur sich selbst oder ... nur Eichen und Buchen als Lehrer hatten – indem sie nämlich in den Wäldern einher gingen und meditierten – sind weiter vorangekommen, als andere durch den mühevollen Unterricht ihrer Lehrer.“⁷

Ableitungen von Grundsätzen für Unterricht trifft Comenius im Sinne seiner pädagogischen Idee also aufgrund von Beobachtungen natürlicher Vorgänge.

Seine Idee, Grundsätze für Unterricht aus Vorgängen der Natur abzuleiten, soll in dieser Arbeit wieder aufgenommen werden.

Der Prozess der Erzeugung von Information durch Unterricht wird hier mit Hilfe kybernetischer Verfahren dargestellt.

Im kybernetischen Sinne besteht der Gegenstand von Unterricht in der Erzeugung von Information.⁸ Der Prozess der Erzeugung von Information im Bewusstsein bezieht sich auf Erkenntnisse der Neurowissenschaften. Mit Hilfe kybernetischer Verfahren lässt sich auf Grundlage dieser Erkenntnisse darstellen, wie die gehirngerechte Erzeugung einer Information durch Unterricht stattfindet.

Da sich bisher kein gültiges System für Unterricht durchsetzen konnte, das natürliche Strukturen berücksichtigt, wenn Information erzeugt werden soll, geht Unterricht oft an der Natur des Menschen vorbei. Strukturen *a priori* als Muster natürlicher Prozesse entsprechen jedem natürlichen Prozess, so auch der Erzeugung von Information.

Das in dieser Arbeit vorgestellte unterrichtliche System beruht daher auf Strukturen der Natur, wie sie sich durch Wahrnehmen, Betrachten und Beobachten erschließen und zum Vorschein bringen lassen.

Der zureichende Grund für das kybernetische Verfahren ergibt sich aus den gewählten Axiomata.

⁵ Comenius, Johann Amos: Große Didaktik, Übersetzt und herausgegeben von Andreas Flitner, Stuttgart 1993, 8. überarbeitete Auflage, S. 3

⁶ Ebd., S. 31

⁷ Ebd., S. 34

⁸ Vgl. Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen 1, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S. 2 : „Information bedeutet in der Kybernetik die Wahrscheinlichkeit der Wirkung einer Aussage.“

Ein Axiom ist ein unmittelbar einleuchtender Grundsatz (klassischer Axiombegriff)⁹: Ein Beispiel stellt der Satz vom Widerspruch dar. Dieser Satz, der auch Satz vom ausgeschlossenen Widerspruch genannt wird, besagt, dass zwei einander widersprechende Gegensätze nicht zugleich zutreffen können.¹⁰

Insofern stellen Aussagen in Form von Axiomen die Methode dar, ein logisches System zu gründen, das durch Denken erfasst werden kann. Auf diese Weise kann die vorliegende Arbeit als Basis genutzt werden, den Prozess von Unterricht zu analysieren.

Unterricht als Prozess lässt sich in einzelne Momente zerlegen. Diese Momente werden jeweils durch die Axiome dargestellt. Ableitungen und Erkenntnisse für Unterricht werden so durch logisches Schließen aus den Axiomen gewonnen.¹¹ Für die entstehende Axiomatik gilt: *„Axiome lassen sich als Formen des Denkens vor aller Anschauung nicht empirisch, sondern nur systemisch beweisen. Das bedeutet: Axiome müssen sich durch ihren Zusammenhang in dem System, das sie zugleich erzeugen, bewähren.“*¹²

So gesetzt begründen die Axiome das System, aus dem sich Grundsätze für Unterricht ableiten lassen.¹³

Wie bereits dargestellt lassen sich mit Hilfe von Axiomen, die natürliche Prozesse beschreiben, und durch logisches Schließen die Grundlegung einer Axiomatik für Unterricht entwickeln. Durch das entstehende System können somit Faktoren abgeleitet werden, innerhalb welcher die erfolgreiche Erzeugung von Information stattfinden kann.

⁹ Sappert, Wolfgang: Axiomatik des Denkens – Ein kybernetisches Verfahren zur Abbildung neuronaler Prozesse, Unveröffentlichter Text, S.3, Flensburg 2006: „Ein Axiom ist eine Grundaussage, die unmittelbar einsichtig, ableitbar und voraussetzungslos ist.“ Des Weiteren heißt es bei Schmid: „Jedes Axiom verbindet eine kategorische, logische und ästhetische Wahrnehmung zu einem Inhalt, der sich als Grundsatz formulieren lässt“. In: Schmid, Wolfgang., >basic instinct< – Anleitung zum schöpferischen Denken, Weinheim 1994, S. 55. Wolfgang F. Schmid erklärt das Dargelegte in einer Fußnote an dieser Stelle wie folgt: „Die Eigenschaft „ästhetisch“ bedeutet hier „elementar gestaltend“ und bezieht sich auf die Urkräfte, die deshalb auch als elementare, schöpferische und elementare spielerische Kräfte beschrieben werden können; also: ästhetisch = {spielerisch, schöpferisch}=elementar.“, Ebd., S. 55

¹⁰ „Der Satz vom Widerspruch oder Satz vom ausgeschlossenen Widerspruch besagt, dass zwei einander widersprechende Gegensätze nicht zugleich zutreffen können.“ Siehe: http://de.wikipedia.org/wiki/Satz_vom_Widerspruch, Abruf am 17.02.2008

¹¹ Vgl. Sappert, Wolfgang: Axiomatik des Denkens – Ein kybernetisches Verfahren zur Abbildung neuronaler Prozesse, Unveröffentlichter Text, S.3, Flensburg 2006: „Axiome sind Bausteine eines rein theoretischen Gebäudes. In einem Axiomensystem sollen alle folgenden Sätze, Ableitungen und Erkenntnisse durch logisches Schließen aus den Axiomen gewonnen werden. Axiome bilden das Fundament, die Basis einer Theorie, d.h. alle weiteren Aussagen sind aus diesen Grundaussagen zu folgern, bzw. abzuleiten. Als Grund einer Theorie können und brauchen sie nicht empirisch bewiesen zu werden.“

¹² Schmid, Wolfgang: >basic instinct<, Anleitung zum schöpferischen Denken, Weinheim, 1994, S. 85

¹³ Ebd., S. 52: „Axiome werden nämlich nur innerhalb des Systems anerkannt, dessen Bestandteile sie zu eigen sind.“

Erkenntnisse *a posteriori*, die sich aus der Darstellung von Unterricht ergeben, können nicht dazu genutzt werden, die zu entwickelnde Axiomatik zu verifizieren. Die Axiome, die ein System für Unterricht begründen, sind frei von aller Erfahrung, also *a priori* gültig.¹⁴ Das so entstehende theoretische System für Unterricht kann dann auf jeden Unterricht angewendet werden.

Auf Grundlage einer Axiomatik des Unterrichts wird auf diese Weise ein System entwickelt, mit dem es möglich ist:

1. Bei der Erzeugung von Information neuronale Gesetzmäßigkeiten zu berücksichtigen.
2. Fehler im Unterricht mit Bezug auf das System zu benennen.

Unterricht, in dem dieses theoretische System Anwendung findet, bedeutet professionellen Unterricht. Die Möglichkeit für professionellen Unterricht zu schaffen, heißt, „*dass die Kunst des Lehrens ... zu einer ähnlichen Sicherheit gebracht werden kann*“¹⁵, wie dies durch Comenius bereits angestrebt wurde.

Das in dieser Arbeit vorgestellte unterrichtliche System, das auf Strukturen der Natur beruht, setzt insofern die Idee des Comenius fort, Grundsätze für Unterricht aus natürlichen Prozessen abzuleiten.

¹⁴ vgl. Sappert, Wolfgang: Axiomatik des Denkens – Ein kybernetisches Verfahren zur Abbildung neuronaler Prozesse, Unveröffentlichter Text, S.1, Flensburg 2006: „Die Darstellung des Sachgefüges Denken basiert auf den Erkenntnissen der Neurowissenschaften. Allerdings kann es in dieser Arbeit nicht darum gehen, empirisch ermittelte Daten mit Hilfe eines Axiomensystems zu verifizieren. Vielmehr muss diese Axiomatik des Denkens frei sein von der physischen Erfahrung, die aufgrund endlich vieler Fälle auf unendlich viele Fälle schließt.“

¹⁵ Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskys, Berlin 1954, S. 41, zitiert aus: Comenius, Johann Amos: Typographeum vivum. Die lebendige Buchdruckerei; das ist die Kunst, kurz, ausführlich und kunstgerecht die Weisheit nicht dem Papier, sondern den Köpfen einzudrucken. Opera didactica omnia, Band IV, §7

1. Zur Theorie von Unterricht in der Schule

Verschiedene didaktische Modelle und Konzepte des Lehrens und Lernens¹⁶ werden als Begründung für Unterricht, wie er in der Schule stattfindet, genutzt.

Für die diversen Erscheinungsformen von Unterricht lassen sich kulturelle und historische Begründungen finden; so spiegeln beispielsweise die Tendenzen der Reformpädagogik das Ergebnis historischer Entwicklungen wider. Insofern stellen sich die verschiedenen didaktischen Modelle als das Produkt von kulturellen, soziologischen und historischen Begründungen dar¹⁷, allerdings macht Blankertz auf die Vielschichtigkeit der Ursachen aufmerksam, auf die sich die bevorzugte Anwendung bestimmter didaktischer Modelle in einer Gesellschaft gründet: *„Tatsächlich aber sind die didaktisch-methodischen Entscheidungsgründe durch viele Faktoren mitbedingt, die nicht aus Sinn-Normen, wie sie als philosophisch explizierte Vernunftspostulate, als religiös-theologisch ausgelegte Offenbarungswahrheiten oder als Weltanschauungen mit politisch-gesellschaftlichen Zielen auftreten, abgeleitet werden können ... aber sie haben nur eingrenzende Geltung, innerhalb ihres Spielraumes sind sehr verschiedene didaktische Konzeptionen möglich.“*¹⁸

Ein Blick in die Geschichte enthüllt die Grundbedeutung des Begriffes der Didaktik und zeigt auf, wie dieser weiter entwickelt wurde.

Das griechische Stammwort διδάσκειν bedeutet „lehren, unterrichten, klar auseinandersetzen, beweisen“¹⁹. Blankertz führt in Bezug auf die Grundbedeutung des Begriffes weiterhin aus, dass dieses Wort, obwohl es im Griechischen eine *„Fülle von Varianten aufweist, die sich auf Schule, Lehrer, Unterricht und Wissenschaft beziehen“*²⁰, nicht im engeren Sinne pädagogisch zu verstehen war, sondern eine Gattung des griechischen Epos beschrieb. So taucht der Begriff der Didaktik im spezifisch pädagogischen Sinne erst im 17. Jahrhundert auf, zu einer Zeit, *„die die Geschichte der Pädagogik unter dem Kapitel „Didaktische Reformbewegungen“ behandelt. Das berühmteste Werk aus dieser Zeit ist die `Didactica Magna` des Amos Comenius von 1657.“*²¹ Blankertz datiert den Beginn der Geschichte der Didaktik daher in das 17. Jahrhundert und bezeichnet die Didaktik als ein spezifisch pädagogisches Problem.

Neuere Erklärungen des Begriffes „Didaktik“ erweitern die Grundbedeutung von Didaktik daher um sein späteres Verständnis:

*„didaskein aktiv: lehren, unterrichten; passiv: lernen, belehrt werden; auch: sich aneignen; didaxis Lehre, Unterricht.“*²² Didaktik wird auf diese Weise auf zwei sich

¹⁶ Blankertz setzt in „Theorien und Modelle der Didaktik“ (München 1991, 13. Auflage) unter anderem die zu unterscheidenden Bildungstheoretischen, Informationstheoretischen und Lerntheoretischen Modelle sowie die Lernplantheorie der geisteswissenschaftlich-bildungstheoretischen Didaktik und den Lernzielorientierten Unterricht auseinander.

¹⁷ vgl. Sappert, Wolfgang: Axiomatik der Natur – Sprache der Pädagogik, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2007, S. 11

¹⁸ Blankertz, Herwig: Theorien und Modelle der Didaktik, München 1991, 13. Auflage, S.19f

¹⁹ Vgl. diesbezüglich Blankertz, Herwig, Theorien und Modelle der Didaktik, 13. Auflage, München 1991 (zum Begriff `Didaktik`), S. 13f

²⁰ Blankertz, Herwig: Theorien und Modelle der Didaktik, 13. Auflage, München 1991, S. 13

²¹ Ebd., S. 14

²² Schaub/Zenke: dtv-Wörterbuch Pädagogik, Berlin 2005; Digitale Bibliothek Band 65:, S. 68 (vgl. WB Päd., S. 23)] und S. 594 (vgl. WB Päd., S. 152)]

ergänzende Bereiche bezogen: dem `Lehren` an sich, aber auch dem `Lernen` oder `sich aneignen`. Vor diesem Hintergrund ist Unterricht somit nur dann gelungen, wenn das Lehren zum Lernen tatsächlich anregt und zwar in dem Sinne, sich eine Erkenntnis anzueignen. Des Weiteren heißt es: *„Von diesem ursprünglichen Bedeutungshorizont her wird Didaktik als Wissenschaft des Lehrens und Lernens verstanden. Der Begriff allgemeine Didaktik wird heute in Abgrenzung zu den spezielleren Didaktiken verwendet ... Didaktik ist im umfassenden Sinn der allgemeinen Didaktik die Wissenschaft des Lehrens und Lernens in allen pädagogischen Handlungsfeldern (z.B. Schule, Volkshochschule, Jugendarbeit, Universität) und im schulpädagogischen Sinn die Theorie des Unterrichts.“*²³

Die Frage, die sich vor diesem Hintergrund stellt, ist diejenige nach den didaktischen Möglichkeiten, die für Unterricht heute zur Verfügung stehen²⁴: *„Inzwischen bewegen wir uns in einer kaum noch überschaubaren didaktischen Landschaft, die von der Wiederbelebung der Lern- und Paukschule bis zur radikalen Alternativschule reicht.“*²⁵

In Hinblick auf Didaktik oder auch „Lehrkunst“ bestehen insofern viele unterschiedliche Positionen, die sich zum Teil in Form von Modellen darstellen.²⁶

Dominierte bis in das 18. Jahrhundert hinein die Pauk- und Memorierschule²⁷, so war einer der ersten, der sich mit einer der menschlichen Natur entsprechenden Didaktik beschäftigte - nämlich auf welche Weise zwangfrei gelernt werden könne – der bereits in der Einleitung erwähnte Comenius.²⁸

Comenius betrachtete Bildung als den Weg, durch den die Menschheit zur Ordnung der Welt, wie Gott sie vorgesehen habe, zurückfinden könne.²⁹ Alt führt Comenius

²³ Schaub/Zenke: dtv-Wörterbuch Pädagogik, Berlin 2005; Digitale Bibliothek Band 65:, S. 68 (vgl. WB Päd., S. 23)] und S. 594 (vgl. WB Päd., S. 152)]

²⁴ vgl. Ebd., S. 38

²⁵ Gudjons, Herbert: Pädagogisches Grundwissen, 6. Auflage, Bad Heilbrunn 1999, S. 236

²⁶ Ebd., S. 235f: „Innerhalb dieses Verständnisses von Didaktik gibt es sehr unterschiedliche Positionen, die sich teilweise in Form von Modellen darstellen. Unter einem didaktischen Modell verstehen wir (Jank/Meyer 1991,92) ein erziehungswissenschaftliches Theoriegebäude, das didaktisches Handeln in Schule und außerschulischen Handlungsfeldern ... auf allgemeiner Ebene analysiert und modelliert, d.h. zur Planung hilft. Ein Modell hat den Anspruch, theoretisch umfassend (und hoffentlich praktisch folgenreich) über Voraussetzungen, Möglichkeiten und Grenzen des Lernens und Lehrens aufzuklären. .. Von diesen umfassenden Didaktikmodellen sind auf einer anderen Ebene „Unterrichtskonzepte“ zu unterscheiden, die nicht den Anspruch umfassender Theoriebildung haben, sondern eher aus der Praxis heraus entstanden sind und auf bestimmte Defizite vereinseitigten Schulunterrichts antworten (z.B. entdeckender Unterricht, erfahrungsorientierter, handlungsorientierter Unterricht)“.

²⁷ Ebd., S. 236

²⁸ Ebd., S. 83: „Wie dieses Lehren methodisch geschehen kann, stellt Comenius in seiner „Großen Didaktik“ (Didactica Magna) dar. Er entwirft in den Kapiteln 13-19 zwangfreie, am Gang der Natur orientierte Methoden, die sich auf Sicherheit, Leichtigkeit, Dauerhaftigkeit und Effektivität des Lernens beziehen, z.B. vom Leichten zum Schweren, vom Nahen zum Fernen, vom Allgemeinen zum Besonderen.“

²⁹ vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Johann_Amos_Comenius, Abruf am 10.3.08: „Comenius sah Bildung der heranwachsenden Menschen zur Weisheit als den rettenden Weg, auf dem die Menschheit aus ihren verderblichen Irrtümern zurückfinde zu der Ordnung der Welt, wie Gott sie vorgesehen habe... Revolutionär waren seine Forderungen nach Bildung sowohl für Jungen als auch für Mädchen,

Forderungen für Unterricht wie folgt zusammen: *„Will man in richtiger Weise die Jugend unterrichten, so muss man erst die Natur des menschlichen Geistes, die Art, wie er an die Dinge herantritt und sich ihrer bemächtigt oder sie zum Gegenstand seiner Tätigkeit macht, erkennen. Die von der Natur gewiesenen Weisen des Unterrichts gilt es zu erforschen. Sie werden, weil sie natürlich sind, für alle Schüler und für alle Unterrichtsstoffe gelten müssen, und, weil sie den natürlichen Gesetzen entsprechen, auch unzweifelhaft zum Erfolg führen.“*³⁰ Ergänzend heißt es, *„dass die Methode nur dann erfolgreich sein wird, wenn der Lehrer die Gesetze der Lernvorgänge so genau kennt und anzuwenden versteht, wie irgendein Handwerker sich die Gesetze der Mechanik zunutze macht.“*³¹

Nicht ganz konsequent³² leitet Comenius im Sinne dieser Forderung aus Beobachtungen der Natur und weiteren beobachtbaren Vorgängen analoge Grundsätze für Unterricht ab.

So finden sich bei Comenius unter anderem die folgenden Aussagen und Grundsätze, die Unterricht betreffen:

*„Die Menschen müssen gelehrt werden, soweit als nur irgend möglich, nicht aus Büchern ihre Einsicht zu schöpfen, sondern aus Himmel und Erde, aus Eichen und Buchen, das heißt, sie müssen die Dinge selbst kennen lernen und durchforschen, nicht aber nur fremde Beobachtungen und Zeugnisse über die Dinge.“*³³

Die „Dinge selbst“ sollen durch die Sinne erfasst werden:

*„Es ist nötig, dass der Anfang der Erkenntnis allezeit von den Sinnen ausgeht; denn nichts befindet sich in unserer Erkenntnis, was nicht zuvor in unserer sinnlichen Wahrnehmung war; soll nicht also auch der Anfang der Gelehrsamkeit statt mit der Aufzählung der Dinge mittels Worten mit der sachlichen Anschauung anheben? Und dann erst, wenn die Sache zur Stelle geschafft ist, trete die Rede hinzu, die Sache weiterentfaltend.“*³⁴ Mit der „Rede“, die laut Comenius „die Sache“ weiterentfalten soll, meint dieser die Muttersprache und nicht das Lateinische, das damals oft im Unterricht zur Vermittlung genutzt wurde.³⁵

Das Prinzip der Anschauung gilt zudem als wesentlich für die Didaktik des Comenius:

Anschaulichkeit und Strukturiertheit des Unterrichts, Bezug des Unterrichts zum Alltag und vieles mehr.“

³⁰ Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskys, Berlin 1954, S. 66f

³¹ Ebd., S. 67

³² Ebd., S. 71: „Aber dieser materialistische Standpunkt wird bei ihm nicht konsequent innegehalten. Noch ist der Entwicklungsstand der wissenschaftlichen Kenntnisse selbst in den naturwissenschaftlichen Bereichen ein relativ niedriger...“

³³ Ebd., S. 70 zitiert aus: Didactica Magna (Berger-Zoubek), S. 123

³⁴ Ebd., S. 70f zitiert aus: Didactica Magna (Berger-Zoubek), S. 151f

³⁵ Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskys, Berlin 1954, zitiert nach Comenius, J.A., Didactica Magna, Große Unterrichtslehre, Übersetzt und herausgegeben von C.Th. Lion, 5. Auflage, Langensalza 1904, S. 243: „Mögen immerhin die Gelehrten ihre Ausdrücke für sich behalten; wir wollen ja jetzt für die Laien sorgen, dass diese zum Verständnis der freien Künste und Wissenschaften gelangen können, und da versteht es sich von selbst, dass wir nicht mit fremder Sprache und mit ausländischer Zunge zu ihnen sprechen.“

„Und hieraus folgt die goldene Regel für die Lehrer: Alles werde, soviel nur immer möglich, den Sinnen vorgeführt; nämlich Sichtbares dem Gesicht, Hörbares dem Gehör, Gerüche dem Geruche, Schmeckendes dem Geschmacke und Fühlbares dem Tastsinn; und wenn etwas von mehreren Sinnen zugleich gefasst werden kann, so führe man es mehreren zugleich vor.“³⁶

Des Weiteren soll sich der Inhalt des Unterrichts in geordneter Form erschließen:

„Ein Lernender kann unmöglich anders als nur schrittweise vorwärts ... In der Unmenge der zu lernenden Dinge sind immer die einen leichter als die anderen ... Immer also muss man (in der Unmenge der zu lernenden Dinge) mit den leichteren anfangen und zu den schwereren fortschreiten ... Mit Wenigem, Kurzem, Einfachem, Allgemeinem, Nahem, Geregelterem ist überall anzufangen und allmählich zu Mehrerem, Ausgedehnterem, Zusammengesetzterem, Besonderem, Entfernterem, Unregelmäßigerem vorzuschreiten.“³⁷

Diese beispielhaften Auszüge aus dem umfangreichen Werk des Comenius zeigen Grundsätze für Unterricht auf, die sich zugleich kritisch gegen den praktizierten Unterricht seiner Epoche wandten: *„Zudem wurde bei der Belehrung der Jugend meistens eine so harte Methode angewendet, dass die Schulen gewöhnlich als Kinderschreck und Geistesfolter angesehen werden und der größere Teil der Schüler, voll Abscheu vor Wissenschaft und Büchern, den Handwerksstuben oder sonstigen Lebenswegen zueilt.“³⁸*

In Comenius Forderungen zur didaktischen Gestaltung von Unterricht zeigen sich viele Ansätze, die ihren Anspruch auf Gültigkeit beibehalten haben. Aktuell ist so auch das von Comenius angedeutete Bestreben, als Lehrer „die Gesetze der Lernvorgänge genau [zu] kennen“, auf das Feld der sogenannten „Neurodidaktik“³⁹ anzuwenden, die neurowissenschaftliche Erkenntnisse auf das Gestalten von Lernprozessen zu übertragen sucht.

Weitere didaktische Modelle zeigen andere Wege auf, wie zu unterrichten sei und auf diese Weise der Aneignung von Wissen und Erkenntnis zugetragen werden kann.

So fasste Herbart seine Vorstellung von Unterricht wie folgt zusammen:

³⁶ Ebd., S. 73, zitiert aus: Didactica Magna (Berger-Zoubek), S. 151

³⁷ Ebd., S. 78, zitiert aus: Methodus, Kapitel X Opera didactica omnia, Band II, S. 98ff.

³⁸ Comenius, Johann Amos: Große Didaktik, Übersetzt und herausgegeben von Andreas Flitner, Stuttgart 1993, 8. überarbeitete Auflage, S. 60

³⁹ siehe z. B. (Hg.) Herrmann, Ulrich: Neurodidaktik – Grundlagen und Vorschläge für gehirngerechtes Lehren und Lernen, Weinheim/Basel 2006, S. 7: „Die Debatte über die mögliche Bedeutung der Neurowissenschaften bzw. der Gehirnforschung für die Gestaltung von Lehren und Lernen ist in vollem Gang. Gehirnforscher werden nicht müde, darauf hinzuweisen, dass ohne ein „gehirngerechter“ Umgang mit jenem Organ, dem wir alle unsere kognitiven Leistungen verdanken (und noch viel mehr), im (vor)schulischen organisierten Lernen nur mäßiger Erfolg beschieden sein kann.“

„Es sei gestattet, die Resultate durch kurze Worte zu fixieren, die man leicht deuten kann.

*Allgemein soll der Unterricht
zeigen,
verknüpfen,
lehren,
philosophieren,
In Sachen der Teilnahme sei er
anschaulich,
kontinuierlich,
erhebend,
in die Wirklichkeit eingreifend.“⁴⁰*

Nach Herbart zeigt sich ein erstes Stufenmodell für Unterricht – „Aufnehmen, Denken, Verarbeiten bis zum Anwenden“⁴¹ – das als ein Vorläufer der Artikulation von Unterrichtsschritten zu benennen ist.

Weitere didaktische Ansätze zeigen sich zudem innerhalb des breiten Feldes der Reformpädagogik⁴², die aktuell immer noch einen großen Einfluss auf Unterricht in der Schule hat.⁴³ Als ein bedeutender Vertreter der Reformpädagogik mag John Dewey genannt sein. Das von ihm begründete Prinzip *„Learning by doing“*⁴⁴ kann auf Grundlage von Böhm's Ausführungen gleichermaßen als Prozess für die Gestaltung von Unterricht genutzt werden: *„Ein praktisches Problem (eigentlich eine Schwierigkeit) taucht auf, für das sich in der bisherigen Erfahrung keine eingeschliffene Lösung findet; diese Schwierigkeit wird genau abgegrenzt und*

⁴⁰ Fournés, Angelika: Johann Friedrich Herbarts Bestrebungen um eine systematische Einheit pädagogischen Denkens und Handelns, Frankfurt/Main/Berlin/Bern/Bruxelles/New York/Oxford/Wien 2002, S. 137, zitiert nach: Herbart, J.F.: Pädagogische Grundschriften, hrsg. von W. Asmus, Düsseldorf und München 1965, S. 68

⁴¹ Gudjons, Herbert: Pädagogisches Grundwissen, 6. Auflage, Bad Heilbrunn 1999, S. 101

⁴² Skiera, Ehrenhardt: Reformpädagogik in Geschichte und Gegenwart – Eine kritische Einführung, München 2003, S. 1: „Halten wir dies als eines der Hauptmotive der Reformpädagogik zunächst einmal fest: Sie stellt den Versuch dar, gegen die überlieferte, Angst generierende „alte“ Erziehung einer demgegenüber „neuen“ zum Durchbruch zu verhelfen, die das Glück des Kindes im Auge hat und die Zustimmung des Kindes sucht.“

⁴³ Zum Beispiel: Der Projektunterricht nach Wilhelm Heard Kilpatrick, der diese Idee bereits 1918 in seinem Aufsatz „Die Projekt-Methode. Die Anwendung zweckvollen Handelns im pädagogischen Prozess“ ankündigte (vgl. Skiera, Ehrenhardt: Reformpädagogik in Geschichte und Gegenwart – Eine kritische Einführung, München 2003; S. 393f), findet eine Entsprechung im Lehrplan Grundschule des Landes Schleswig-Holstein: „Handlungs- und projektorientierte Lernformen haben Vorrang.“ (Kiel 1997, S. 11). So findet auch die Forderung nach „Öffnung von Schule und Unterricht Die Schule und die außerschulischen Lernorte werden zum Erfahrungs- und Handlungsfeld der Schülerinnen und Schüler. Von der Gestaltung des Schullebens und der Einbeziehung außerschulischer Lernorte hängt es ab, ob sich die im geöffneten Unterricht erworbene Einstellungen, Fähigkeiten und Fertigkeiten im realen Anwendungsfeld bewähren.“ (S. 16) ihren Ursprung in der Reformpädagogik. Vgl. zum Beispiel Freinet zitiert nach Skiera, München 2003, S. 320f: „ Wenn man von dem Prinzip ausgeht, dass tastende Erfahrungen gemacht werden müssen, dass das Kind alles selbst ausprobieren muss und auch selbst der Pförtner ist, der die willkommenen Erfahrungen einlässt, kann man ihm helfen, seine Erfahrungen zu machen und kann den Prozess beschleunigen ... Voraussetzung für diese Schritte ist notwendigerweise, dass das Kind in ein lebendiges Arbeitsmilieu versetzt wird.“

⁴⁴ Böhm, Winfried: Geschichte der Pädagogik von Platon bis zur Gegenwart, München 2004, S. 106

analysiert; eine mögliche Lösung wird hypothetisch entworfen und dann einer praktischen Erprobung unterzogen; wenn sie sich 'bewährt', gilt sie (bis auf weiteres) als 'wahr'."⁴⁵

Aktuell genutzte didaktische Modelle und Konzepte für die Strukturierung von Unterricht wurden von Meyer auf Grundlage vorhandener Theorien über Unterricht zusammengefasst und für die Praxis dargestellt.⁴⁶

Einwirkungen auf Kinder im Sinne der Normativen Pädagogik sollen an dieser Stelle nicht weiter beschrieben werden; so stellt Joachim Bauer fest: *„Um Wasser durch ein Rohr zu pumpen, ist nichts weiter als hinreichend großer Druck erforderlich. Die 'schwarze Pädagogik' der gewaltsamen Einwirkung auf das Kind, die sich dieses 'hydraulischen' Prinzips bediente, hat glücklicherweise ausgedient, jedenfalls an den allermeisten Schulen.*"⁴⁷

Die Aussage Bauers weist darauf hin, dass viele Lehrerinnen und Lehrer sich darum bemühen, Schülern⁴⁸ freiere Unterrichtsformen zu ermöglichen, in denen z.B. die Selbsttätigkeit der Lernenden im Mittelpunkt stehen mag. Allerdings ergeben aktuelle Untersuchungen über den Erfolg von Unterricht, dass die von Lehrenden zu erreichenden Ziele, nämlich Fähigkeiten und Erkenntnisse zu vermitteln, oftmals scheitern. Anstatt dass man sich aber von verantwortlicher Stelle vermehrt darum bemüht, Möglichkeiten zu schaffen, die den Weg zur Erkenntnis optimieren, zeigen momentane Strömungen Gegenteiliges an: So werden zum Beispiel Vergleichsarbeiten geschrieben oder verbindliche Standards festgelegt, wodurch der Eindruck entsteht, dass Resultate wichtiger sind, als dass zuerst bessere Bedingungen des Lehrens und Lernens geschaffen werden.

Denn erfolgreicher Unterricht vollzieht sich eigentlich nur dann, wenn didaktische Inhalte in individuell erfolgreiche Information überführt werden können. Gelingt dies nicht, wird anstelle von Information Deformation ausgelöst.

Dies soll an einem Beispiel verdeutlicht werden:

So gehen Kinder, die zum ersten Mal Englischunterricht in der Grundschule haben, davon aus, dass sie im entsprechenden Fremdsprachenunterricht auch wirklich die englische Sprache lernen. Allerdings kommt es in der Schulpraxis immer wieder vor, dass ein Fach von jemandem unterrichtet wird, der dieses Fach nicht studiert hat. Anstelle dass tatsächlich Information erzeugt wird, also die Aneignung des Inhaltes stattfinden kann, wird der zu lernende Inhalt deshalb fehlerhaft vermittelt.

Der entsprechende Lehrer behandelt möglicherweise einen Text, übersetzt diesen für die Kinder, um im Anschluss daran die Aufgabe zu geben, sich ein Vokabelheft zu

⁴⁵ Böhm, Winfried: Geschichte der Pädagogik von Platon bis zur Gegenwart, München 2004, S. 106

⁴⁶ So zeigt das Inhaltsverzeichnis von Meyer, Hilbert: , Unterrichtsmethoden II, Praxisband, Berlin 2000 in Lektion 10, 2. als „Handwerkszeug des Frontalunterrichts“ die folgenden Unterpunkte auf: „2.1 Begriffsklärung, 2.2 Verkehrsformen, 2.3. Aufrufen & Drannehmen/Sich melden & Drankommen, 2.4 Techniken der Gesprächsführung, 2.5 Techniken zur Erschließung der Unterrichtsinhalte, 2.6 Tafelarbeit . . .“

⁴⁷ Bauer, Joachim: Lob der Schule, Hamburg 2007, S. 37f

⁴⁸ Wenn nicht beide Geschlechter genannt werden, dann steht im Folgenden der Terminus „Schüler“ stellvertretend für Schülerinnen und Schüler.

kaufen, die Vokabeln einzutragen und zu lernen. Gelernt wird auf diese Weise zumindest, dass Englischunterricht bedeutet, Vokabeln zu lernen.

Anstelle von Information bedeutet ein solcher Unterricht jedoch Deformation, da Identifikation und Interpretation verwechselt werden. So hat das Gehirn, bevor es mit der sogenannten 2-Wort-Gleichung (deutsch-englisch, englisch-deutsch) konfrontiert wurde, ein fremdes Wort, also auch ein fremdsprachliches Wort, als Repräsentanten einer Situation oder eines Ereignisses betrachtet und sich dieses während der Vergegenwärtigung des Wortes vorgestellt. Das fremde Wort war vertraut, sobald das, worauf es verweist, im Gehirn als genaues Bild vorgestellt werden konnte. Wird nun ein Wort aus seinem Zusammenhang genommen und isoliert nur als Wort vorgestellt, dann lernt das Gehirn, dass es beim Erwerb einer Fremdsprache im Wesentlichen darauf ankommt, der vertrauten Buchstabenfolge des muttersprachlichen Wortes eine neue Buchstabenfolge ganz genau zuzuordnen. Zukünftig kommt es nicht mehr darauf an, sich ein klares Bild vom Inhalt zu verschaffen, sondern allein darauf, sich zu vergegenwärtigen, ob die Buchstaben in der richtigen Reihenfolge angeordnet sind. Die Deformation besteht folglich darin, dass nicht mehr der Inhalt, sondern lediglich die Form identifiziert wird.

Eine weitere Deformation ergibt sich aus der Tatsache, dass das Gehirn von Natur aus nach dem Satz des Widerspruchs verfährt und entsprechend davon ausgeht, dass nicht zwei verschiedene Bezeichnungen im Hinblick auf ein und dieselbe Sache richtig sein können. Also stimmt entweder der eine Begriff oder der andere, aber nicht beide zugleich. Auf diese Weise ist das Wahrgenommene entweder „Haus“ oder „house“. Da aber gewusst werden muss, dass im Deutschen „Haus“, im Englischen jedoch „house“ geschrieben werden muss, akzeptiert das Gehirn diese Ungereimtheit mit Widerstand. Weil das Gehirn diesen Widerstand bei jedem Wort leistet, fällt auch künftig das Vokabellernen schwer. Allmählich wird das Verwechseln von Form und Inhalt zur Gewohnheit und das Gehirn verzichtet auf das Prüfen des Sinngehalts. Und sehr viel später gebrauchen dann Studierende Begriffe, ohne deren Bedeutungen zu erfassen und ohne zu begreifen, was ein Begriff überhaupt bedeutet.

Dieses Beispiel weist darauf hin, dass didaktische Entscheidungen im Unterricht dahingehend zu prüfen sind, inwieweit sich von Lehrenden vermittelte Aussagen dem Bewusstsein erschließen und ob Information erzeugt wird.⁴⁹

Der individuelle Prozess der Erzeugung von Information umfasst das genaue Wahrnehmen und Betrachten, Beobachten und schließliche Begreifen von Aussagen, die im Unterricht vermittelt werden. Dieses Vorgehen, das eine eigene Auseinandersetzung mit der jeweiligen Aussage bedeutet, wird in den folgenden Kapiteln näher beschrieben.

Um Inhalte zu vermitteln, stellt Didaktik einen wesentlichen Bereich der Lehrerausbildung dar. So studieren Lehrerinnen und Lehrer im Rahmen ihrer Ausbildung nicht nur fachliche Inhalte der Unterrichtsfächer, die sie später unterrichten, sondern beschäftigen sich ebenfalls mit der Fachdidaktik dieser Fächer.

⁴⁹ In der vorliegenden Arbeit meint der Begriff „Aussage“ Bilder, Texte oder andere Medien, die - ergänzt durch Worte des Lehrenden - Information erzeugen sollen.

Didaktische Modelle und Konzepte stellen die methodischen Möglichkeiten dar, ein bestimmtes Thema für Lernende aufzubereiten.

Vereinfachte didaktische Hilfen zur Durchführung von Unterricht bezeichnet Meyer in eher ironischer Weise als Rezepte⁵⁰ und führt diesbezüglich aus: *„In der erziehungswissenschaftlichen Literatur waren Rezepte für den Unterricht seit je etwas Unfeines – Didaktik unterhalb der Gürtellinie, deren Haltlosigkeit wissenschaftlich nachgewiesen wurde, statt ihre handlungsorientierende Funktion im Schulalltag empirisch zu untersuchen.“*⁵¹ Seine Folgerung aber ist: *„Die Praxis der Lehrerbildung wird stärker über Unterrichtsrezepte als über didaktisch begründete und empirisch abgesicherte Unterrichtstheorien gesteuert. Deshalb geht es nicht darum, die Rezepte zu verdammen, sondern die Situation zu verändern, in der sie immer wieder erforderlich werden.“*⁵²

So wird eine Unterrichtsstunde möglicherweise mit Hilfe von „Rezepten“ begründet, die dann den Lernprozess steuern. Die vielen Möglichkeiten für Unterricht, die sich bereits aufgrund der nur angerissen dargestellten Modelle und Konzepte für Unterricht ergeben, verdeutlichen, dass es sich bei der Entscheidung in Bezug auf das jeweilige Vorgehen vielmals eher um unterschiedliche Vorlieben handelt, als um wissenschaftlich begründete Entscheidungen für bestimmte didaktische Vorgehensweisen im Rahmen von Unterricht.

Das didaktische Vorgehen in einer Unterrichtsstunde, das meist durch Unterrichtsschritte unterteilt wird, wird so gemäß Meyer durch den Lehrenden entschieden: *„Ein Unterrichtsschritt ist das, was der Lehrer dafür hält.“*⁵³ Der „methodische Gang“⁵⁴ des geplanten Unterrichts bedeutet in dieser Hinsicht die Struktur des Unterrichts, durch die eine Aneignung des Inhalts möglich werden soll. Phasen des auf diese Weise geplanten Unterrichts werden beispielsweise mit Begriffen wie Einstieg, Erarbeitung, Anwendung oder auch Auswertung bezeichnet.⁵⁵

Einerseits wird auf diese Weise mit Hilfe fachdidaktischer Begründungen, also den sogenannten „spezielleren Didaktiken“, Unterricht geplant und vorbereitet. Andererseits weisen die Darstellungen von Meyer darauf hin, dass Lehrenden bei der Vorbereitung ihres Unterrichts eine gewisse Freiheit im Vorgehen obliegt, also ob didaktische Modelle, Konzepte oder eben „Rezepte“ herangezogen werden.

Dieser Gedanke wird ebenfalls durch den Lehrplan unterstützt, der zudem Angaben dazu macht, wie das didaktische Vorgehen im Rahmen von Unterricht aussehen kann bzw. welche Richtlinien einzuhalten sind.

⁵⁰ vgl. Meyer, Hilbert: Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung, Berlin 2003, S. 28ff

⁵¹ Ebd., S. 29

⁵² Ebd., S. 30

⁵³ Meyer, Hilbert: Unterrichtsmethoden I: Theorieband, Berlin 2000, 11. Auflage, S.129

⁵⁴ Ebd., S. 129

⁵⁵ Ebd., S. 129

1.1. Der Lehrplan als Möglichkeit didaktischen Vorgehens

Themen und Vereinbarungen des geltenden Lehrplans bestimmen im Wesentlichen die Inhalte von Unterricht.

Laut einer Definition ist der Lehrplan eine „ ... Verwaltungsvorschrift oder Rechtsverordnung vom Kultusministerium eines Bundeslandes *erlassene Bestimmung, die der pädagogischen Arbeit in Schule und Unterricht einen verbindlichen Rahmen gibt*. Der Lehrplan ist auf bestimmte Schularten, Schulstufen, Lernbereiche und/oder Schulfächer bezogen. Er enthält in der Regel Aussagen über *allgemeine Bildungsziele, Erziehungsgrundsätze, didaktisch-methodische Konzepte sowie über konkretere Ziele, Themen, Inhalte und Vorschläge für den Unterricht in den einzelnen Lernbereichen bzw. Fächern*.“⁵⁶

Neben Inhalten, Bildungszielen und Grundsätzen der Erziehungsarbeit, die in Lehrplänen fixiert werden, werden auch didaktische Vorgehensweisen für den Unterricht vorgeschlagen. Hierzu gehören unter anderem „Ganzheitlicher Unterricht“⁵⁷ und „Handlungs- und projektorientierte Lernformen“⁵⁸ sowie Vorgehen wie das „Gestalten, Erkunden, Erfahren und Erforschen“⁵⁹.

Über die Rezeption des Lehrplans teilt Meyer seinen Lesern mit : *„In einer empirischen Untersuchung ist sogar festgestellt worden, dass nur jeder zweite Lehrer die gültigen Richtlinien des von ihm unterrichteten Faches gelesen hat. Ein Skandal? – Offensichtlich nicht, denn die Kultusminister der Länder tun sehr wenig, um diesem Zustand abzuhelpfen. Schule „funktioniert“ auch dann, wenn ihre „Funktionäre“ (die Lehrer) die Betriebsanleitungen überhaupt nicht kennen.“*⁶⁰

An anderer Stelle bestätigt sich die Freiheit von Lehrenden, mit dem Lehrplan umzugehen: *„Im Rahmen der amtlichen Ziel-, Inhalts- und Zeitvorgaben in der Stundentafel gibt der Lehrplan den Lehrerinnen und Lehrern auf Grund ihrer pädagogischen Freiheit die Möglichkeit, Unterricht und Schulleben in der konkreten Situation vor Ort eigenverantwortlich zu gestalten. Dieser breite Spielraum der Lehrerschaft wird in einigen Bundesländern durch die Begriffe Richtlinien oder Rahmenrichtlinien zum Ausdruck gebracht.“*⁶¹

Beide Aussagen weisen somit darauf hin, dass Lehrende trotz einer gewissen Verbindlichkeit sowohl in der Auswahl von Themen als auch bei der didaktischen Umsetzung ein gewisses Maß an Freiheit genießen. Beispielsweise heißt es im Lehrplan des Landes Schleswig-Holstein: *„Der angemessene Umgang mit dem Lehrplan schließt auch die Freiheit für Lehrkräfte ein, sein Konzept in eigener*

⁵⁶ Schaub/Zenke: dtv-Wörterbuch Pädagogik, Berlin 2005; Digitale Bibliothek Band 65: S. 1370 (vgl. WB Päd., S. 347)

⁵⁷ Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, Lehrplan Grundschule, Kiel 1997, S. 11

⁵⁸ Ebd., S. 11

⁵⁹ Ebd., S. 15

⁶⁰ vgl. Meyer, Hilbert: Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung, Berlin 2003; Nachdruck im September 2003: 201.-208. Tausend), S. 265

⁶¹ Schaub/Zenke: dtv-Wörterbuch Pädagogik, Berlin 2005; Digitale Bibliothek Band 65: S. 1370 (vgl. WB Päd., S. 347)

pädagogischer Verantwortung auszugestalten, es erprobend weiterzuführen und für künftige Erfordernisse offen zu halten.“⁶²

Trotz dieser Maßgabe der scheinbaren Freiwilligkeit, den Lehrplan für die Planung und Vorbereitung von Unterricht zu nutzen, wird dieser meist dann als Legitimationsinstrument verwendet, wenn das Vorgehen im Unterricht in die eine oder andere Richtung begründet werden soll. Dies zeigt diese Arbeit insbesondere unter Abschnitt 1.2 und bei der Darstellung der Beispiele aus dem Unterricht auf.

Im Folgenden wird der Lehrplan für die Grundschule in Schleswig-Holstein exemplarisch in Bezug auf didaktische Grundsätze dargestellt, die sich aus der Einführung und den beschriebenen Grundlagen der pädagogischen Arbeit erschließen. Die Beschränkung auf den Lehrplan der Grundschule begründet sich darin, dass der Unterricht, der in dieser Arbeit beschrieben und untersucht wird, in der Grundschule stattfand. Innerhalb des beschriebenen Unterrichts wurden die didaktischen Kriterien, die der Lehrplan nennt, als Begründung für die theoretische Planung des Unterrichts genannt.

Bei der Beschreibung des Lehrplans für die Grundschule wird sich auf die Aussagen beschränkt, die sich auf das didaktische Vorgehen beziehen, also unmittelbar damit zu tun haben, auf welche Weise in der Grundschule gelehrt werden soll. Auf Themen und Inhalte des Unterrichts wird daher nicht näher eingegangen.

1.2. Didaktische Kriterien im Lehrplan für die Grundschule des Landes Schleswig-Holstein

Comenius beschreibt den Aufbau des von ihm angestrebten Schulwesens unter anderem mit den folgenden Worten: „ ... *dass nicht zu gleißender und oberflächlicher, sondern zu wahrer und gediegener Gelehrsamkeit gebildet werde; der Mensch soll als vernünftiges Wesen sich nicht von fremder, sondern von der eigenen Vernunft leiten lassen, er soll nicht nur fremde Meinung über die Dinge in Büchern lesen, sondern bis zu den Wurzeln der Dinge vordringen und sich ihren ursprünglichen Sinn und Gebrauch aneignen ...*“⁶³.

Etwas mehr als 450 Jahre nach Comenius haben sich die Forderungen an Unterricht nicht unbedingt grundlegend geändert, daher finden sich ähnliche Wünsche und Vorstellungen in heutigen Ansprüchen an Unterricht wieder.

So stellt der Lehrplan des Landes Schleswig-Holstein das Lernen in der Schule als ein vielfältiges Beziehungsgeflecht dar, welches die verschiedenen, zu unterrichtenden Fächer, miteinander zu verbinden sucht. Aus dem Konzept einer gemeinsamen Grundbildung werden Grundsätze der Unterrichtsgestaltung abgeleitet. Die Grundsätze zur Gestaltung von Unterricht dienen Lehrenden dabei als Anhaltspunkte.

⁶² Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, Lehrplan Grundschule, Kiel 1997, S. 3

⁶³ Comenius, Johann Amos: Große Didaktik, Übersetzt und herausgegeben von Andreas Flitner, Stuttgart 1993, 8. überarbeitete Auflage, S. 63f

Didaktische Entscheidungen zur Planung und zum Aufbau des Unterrichts können jedoch individuell getroffen werden, ganz so, wie es dem jeweiligen Verständnis und Ansinnen von Unterricht entspricht.⁶⁴

Freiheit im Umgang mit dem Lehrplan und pädagogische Verantwortung können vielerlei bedeuten: Sinnvollen, gehirngerechten Unterricht, aber auch ein modellhaftes Übernehmen selbst erfahrener Strukturen von Unterricht. Anstelle eines Unterrichts, in welchem mathematische Regeln selbst in Erfahrung gebracht werden können, kann Unterricht daher auch bedeuten, dass in einer immer gleichen Struktur der Unterricht beispielsweise mit Kopfrechnen beginnt und nach dem Hausaufgabenvergleich die Ableitung einer Formel an der Tafel durch den Lehrer vorgeführt wird. Ohne gedankliche Durchdringung und Aneignung wird dieses Unterrichtsmuster möglicherweise übernommen und reproduzierend angewendet. Die gewährte Freiheit für Lehrende schließt an dieser Stelle also auch ein, dass möglicherweise fehlerhaft gelehrt wird.

Des Weiteren werden im Lehrplan individuelle Hintergründe der zu unterrichtenden Kinder aufgeführt, die sogenannte „Ausgangslage“: *„Kinder und Jugendliche wachsen heran in einer Welt unterschiedlicher Lebensformen und Wertorientierungen. Sie nehmen diese Welt wahr im Licht verschiedener kultureller Traditionen, religiöser Deutungen, wissenschaftlicher Bestimmungen, politischer Interessen. Sie erfahren diesen Pluralismus einer offenen Gesellschaft als eine Bereicherung ihres Lebens, aber auch als Verunsicherung und Bedrohung.“*⁶⁵

Vor diesem Hintergrund soll das wesentliche Ziel der zu erlangenden Grundbildung für alle Schülerinnen und Schülern laut Lehrplan darin bestehen, diesen zur Entfaltung ihrer geistigen, seelischen und körperlichen Fähigkeiten sowie ihrer individuellen Begabungen und Neigungen zu verhelfen.⁶⁶

Das didaktische Prinzip, welches sich hinter dieser Aussage verbirgt, bedeutet, dass Unterricht derart angelegt sein sollte, dass noch verborgene Anlagen eines jeden Kindes, sich im vollsten Maße ausbilden und entwickeln können. Zum Vergleich heißt es bei Comenius: *„Nicht nur die Kinder der Reichen und Vornehmen sollen zum Schulbesuch angehalten werden, sondern alle in gleicher Weise, Adelige und Nichtadelige, Reiche und Arme, Knaben und Mädchen aus allen Städten, Flecken, Dörfern und Gehöften ... Und man findet keine so unglückliche Geisteslage, dass sie durch Pflege nicht verbessert werden könnte.“*⁶⁷

Gemäß dem schleswig-holsteinischen Lehrplan soll Unterricht also nicht lediglich als der Übermittler von Grundbildung dienen, sondern als Schlüssel dazu, eigene Fähigkeiten zu entdecken und auf diese Weise Entdecktes zukünftig mit Hilfe des Erlernten fortschreitend anzuwenden und weiterentwickeln zu können. Insofern wird Unterricht als Möglichkeit betrachtet, sich selbst zu entfalten. Zeitgleich wird die Intention verfolgt, Menschen zur erfolgreichen Teilnahme am gesellschaftlichen Leben zu befähigen.

⁶⁴ vgl. Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, Lehrplan Grundschule, Kiel 1997, S. 3

⁶⁵ Ebd., S. 7

⁶⁶ Ebd., S. 7

⁶⁷ Comenius, Johann Amos: Große Didaktik, Übersetzt und herausgegeben von Andreas Flitner, Stuttgart 1993, 8. überarbeitete Auflage, S. 51f

Besonders aufschlussreich für das individuelle Lernen im Unterricht stellen sich folgende Ziele der Grundbildung dar: „... der eigenen Erfahrung zu folgen, kritisch zu urteilen, Informationen sinnvoll zu nutzen; eigene Ausdrucksmöglichkeiten zu entwickeln und gestaltend umzusetzen; Lernen als Teil des Lebens zu begreifen . . . In dieses Konzept eingeschlossen ist ein Verständnis von Grundbildung als vielseitiger Bildung in allen Dimensionen menschlicher Interessen und Möglichkeiten.“⁶⁸

Bedeutend bei der Planung von Unterricht ist in diesem Rahmen die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen, d.h. grundlegenden Einsichten, Einstellungen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die zum einem das individuelle Leben gestalten helfen, zum anderen die erfolgreiche Teilnahme am gesellschaftlichen Handeln ermöglichen. Als Schlüsselqualifikationen werden die folgenden genannt: „[Ä]sthetische Wahrnehmungs- und Urteilsfähigkeit, Ausdrucks- und Gestaltungsfähigkeit, Denkfähigkeit, ethische Entscheidungsfähigkeit, handwerklich-technische Entscheidungsfähigkeit, Interpretationsfähigkeit von Lebenszusammenhängen, Kommunikationsfähigkeit, Kreativität, Orientierungsfähigkeit in Raum und Zeit, Selbstständigkeit, Verantwortungsfähigkeit“⁶⁹, welche durch Unterricht ermöglicht und weiter entwickelt werden sollen. In diesem Sinne soll die didaktische Planung von Unterricht das Erreichen dieser Zielen ermöglichen: „Je nach thematischem Schwerpunkt und unterrichtlicher Intention sind die Schlüsselqualifikationen Teil der didaktischen Planung...“⁷⁰.

Vor dem Hintergrund diverser didaktischer Modelle wäre es also wünschenswert, jene auszuwählen, die der Entfaltung gewünschter Qualifikationen am ehesten entsprechen.

So geht es also einerseits darum, verborgene Fähigkeiten aufzuspüren und diese fortlaufend zu fördern, andererseits aber auch ganz explizit um das Anbahnen bestimmter Einsichten und Fertigkeiten. Insofern würde der Unterricht entschieden auf das spätere und momentane Handeln des Kindes einwirken, welches durch die Art und Weise des Lehrens mehr als nur Inhalte zu erlernen hat.

Das handelnde Lernen als didaktisches Prinzip lässt sich in weiteren Forderungen an den Unterricht in der Grundschule wiederfinden: „Besonderes Gewicht haben kombinierende, erfindende, kommunikative sowie darstellende und kreative Spiele...“ sowie, dass das Kind „mit allen seinen Sinnen“ angesprochen wird.⁷¹ Diese Vorgehensweisen stellen didaktisch-methodische Entscheidungen dar. So versteht Klafki unter Unterrichtsmethoden alle Formen zielorientierten Lehrens und Lernens, die auf Themen und soziale Kompetenz ausgerichtet sind und welche die unterschiedlichen Lernausgangsbedingungen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigen.⁷²

Somit besteht das dargestellte didaktische Prinzip aus zwei Ebenen:

⁶⁸ Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, Lehrplan Grundschule, Kiel 1997, S. 7

⁶⁹ Ebd., S. 9

⁷⁰ Ebd., S. 9

⁷¹ Ebd., S. 10

⁷² vgl. Schaub/Zenke: dtv-Wörterbuch Pädagogik, Berlin 2005; Digitale Bibliothek Band 65: dtv-Wörterbuch Pädagogik, S. 1496 (vgl. WB Päd., S. 384)

Zum einem ist es eine inhaltliche Zielebene, die aufgrund didaktischer Entscheidungen erreicht werden soll, zum anderen besteht der Weg hierhin aus didaktisch-methodischen Vorgehensweisen, die als vorteilhaft für die Entwicklung des Kindes und den stattfindenden Lernprozess angesehen werden.

Der Unterricht in der Grundschule soll zudem ganzheitlich stattfinden: *„Er öffnet sich thematisch, didaktisch und methodisch der Lebens- und Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler.“*⁷³

Gleichermaßen haben handlungs- und projektorientierte Lernformen Vorrang. Unterrichtsmaterialien sollen zudem den unterschiedlichen Entwicklungsstand, unterschiedliche Lernwege, Strategien als auch Lernzeiten der Schülerinnen und Schüler berücksichtigen.⁷⁴

Hieran schließt sich logisch eine wesentliche Forderung an die didaktische Planung des Unterrichts an: Das Lernen soll als eigenaktiver Vorgang begriffen werden und somit im Bezugsrahmen einer integrativen Pädagogik stattfinden. Diese schließt Binnendifferenzierung als zielgleiche, aber niveaudifferenzierende Förderung ein.⁷⁵

„Lernen als eigenaktiver Vorgang“⁷⁶ stellt sicherlich ein bedeutendes Ansinnen dar, die Forderung klärt aber nicht, inwieweit Eigenaktivität durch methodische Umsetzung in der Schule tatsächlich stattfindet und stattfinden kann. Zugelassene und genutzte Unterrichtsmaterialien oder auch beliebte Methoden sind nicht immer die probaten Mittel, dieses Ziel auch tatsächlich zu erreichen.

An dieser Stelle wird ein weiteres didaktisches Prinzip der Grundschule besonders deutlich: Unterricht, hier das gemeinsam stattfindende Lehren und Lernen, soll auf eine Weise stattfinden, dass auf Besonderheiten einzelner Schülerinnen und Schüler eingegangen wird und das Lernen sich auf die unmittelbare Lebenswelt des Kindes bezieht, welches zudem durch das methodische Vorgehen manifestiert wird.

Bei aller pädagogischer Freiheit stellt dies eine sehr klare Sichtweise dar, Unterricht zu planen und durchzuführen. So steht Raum für Eigentätigkeit und differenzierendes Lehrmaterial im Mittelpunkt des schulischen Lernens. Auf diese Weise soll das gemeinsame Lehren und Lernen handelnd, sinnlich und anschaulich erfolgen, um individuelle Eigenarten zu erkennen und zu fördern. Dieses soll Unterstützung durch das didaktische Planungsprinzip des Lernens in Zusammenhängen erfahren, wodurch der Vermittlung von isoliertem Wissen entgegen gewirkt werden soll, um den Schülerinnen und Schülern zu erleichtern, das zu Lernende zu erfassen und einzuordnen. Gleichermaßen wirkt das fächerübergreifende Arbeiten auf dieses Prinzip.⁷⁷

In Kürze zusammengefasst lassen sich hieraus didaktische Grundsätze, welche die Theorie des Unterrichts an schleswig-holsteinischen Grundschulen betreffen, ableiten:

⁷³ Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, Lehrplan Grundschule, Kiel 1997, S. 11

⁷⁴ vgl. Ebd., S. 11

⁷⁵ Ebd., S. 11

⁷⁶ Ebd.

⁷⁷ vgl. Ebd., S. 12

Demnach sollen Lehrerinnen und Lehrer im Rahmen ihrer pädagogischen Entscheidungsfreiheit

- die geistigen, seelischen und körperlichen Fähigkeiten sowie individuellen Begabungen und Neigungen ihrer Schülerinnen und Schüler entfalten.
- Schlüsselqualifikationen, d.h. grundlegende Einsichten, Einstellungen, Fähigkeiten und Fertigkeiten wie beispielsweise Denkfähigkeit, Entscheidungsfähigkeit und Kreativität vermitteln.
- kombinierende, erfindende, kommunikative, darstellende und kreative Spiele nutzen, um die Lern- und Persönlichkeitsentwicklung der Kinder zu fördern.
- alle Sinne ansprechen.
- ganzheitlich unterrichten; d.h. einen Unterricht durchführen, der sich thematisch, didaktisch und methodisch der Lebens- und Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler öffnet.
- handlungs- und projektorientierten Lernformen den Vorrang geben.
- Unterrichtsmaterialien auswählen, die den unterschiedlichen Entwicklungsstand, unterschiedliche Lernwege, Strategien und Lernzeiten berücksichtigen.
- dafür Sorge tragen, dass Unterricht als eigenaktiver Vorgang begriffen wird.
- binnendifferenzierend unterrichten.
- zielgleich, aber niveaudifferenzierend fördern.
- das Lernen in Zusammenhängen anbahnen, d.h. auch nach einem fächerübergreifenden Prinzip zu unterrichten.

Bei der theoretischen Auseinandersetzung mit Unterrichtsinhalten zur Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen finden sich innerhalb dieser didaktisch-methodischen Kriterien demnach grundlegende Ansätze, Unterricht zu planen und durchzuführen.

Insgesamt stellen diese Vorschläge gewiss vernünftige Ziele und auch didaktische Möglichkeiten für die theoretische Planung von Unterricht dar. Diese sind jedoch nicht in einen zusammenhängenden Kontext des Lehrens und Lernens eingebettet, sondern stellen vielmehr Einzelforderungen dar. Erst durch weitere didaktische Entscheidungen können diese Einzelforderungen somit in einen sich logisch entfaltenden Lernprozess überführt werden, was dann erst das geforderte Lernen in Zusammenhängen ermöglicht.

Im Gegensatz hierzu stellt Comenius bereits einen Zusammenhang seiner Forderungen für Unterricht her. Alt führt hierzu aus: *„In der 'Didactica magna' heißt es, dass der Unterrichtsstoff in geordneter Folge dargeboten werden müsse, so dass „das Spätere sich stets auf das Frühere stützt, das Frühere durch das Spätere befestigt wird“⁷⁸. Um einen folgerichtigen Aufbau des Unterrichts zu erreichen, schlägt Comenius vor: „ Deshalb soll künftig I. zuerst das Vermögen, die Dinge zu erkennen, ausgebildet werden, danach das Gedächtnis und an dritter Stelle Sprache und Handfertigkeit, II. soll der Lehrer alle Mittel und Wege zur Erschließung der Erkenntnis beachten und in passender Weise anwenden.“⁷⁹*

⁷⁸ Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskys, Berlin 1954, S.78, zitiert nach: Didactica magna (Berger-Zoubek), S.124f

⁷⁹ Comenius, Johann Amos: Große Didaktik, Übersetzt und herausgegeben von Andreas Flitner, Stuttgart 1993, 8. überarbeitete Auflage, S. 91

So bedeuten die didaktischen Ansätze des Lehrplans nicht unbedingt eine Hilfe dahingehend, einen sinnvollen Unterricht vorzubereiten, der den jeweiligen Lerninhalt eigenaktiv begreifen lässt und im Sinne Comenius die Natur des menschlichen Geistes berücksichtigt: *„Will man in richtiger Weise die Jugend unterrichten, so muss man erst die Natur des menschlichen Geistes, die Art, wie er an die Dinge herantritt und sich ihrer bemächtigt oder sie zum Gegenstand seiner Tätigkeit macht, erkennen. Die von der Natur gewiesenen Weisen des Unterrichts gilt es zu erforschen ...“*⁸⁰.

Mit Hilfe der aufgeführten, in sich unzusammenhängenden, didaktischen Einzelforderungen des Lehrplans gelingt es aber immerhin, nahezu jeden Unterricht zu legitimieren und zu begründen, auch wenn dieser in sich fehlerhaft sein mag, da z.B. die Funktionen des Gehirns, die in Kapitel 2 dargestellt werden, dennoch nicht berücksichtigt wurden.

Folglich fehlt ein logisches Konstrukt, das professionelles Unterrichten aufgrund einer Kenntnis um die Funktionsweise des Gehirns – Comenius nennt es „die Natur des menschlichen Geistes“ - begründet. Nur durch ein solches Konstrukt können viele Einzelforderungen an einen sinnvollen Unterricht in einen Zusammenhang gebracht werden.

1.2.1. Die Bedeutung didaktischer Rahmenleitlinien für die Gestaltung von Unterricht

Der Lehrplan Grundschule des Landes Schleswig-Holstein zeigt den momentanen Anspruch von übergeordneter Stelle an Unterricht auf und nennt Vorschläge in Form von Einzelforderungen, wie dieser – die pädagogische Freiheit Lehrender voraussetzend - zu gestalten ist.

Für Lehrerinnen und Lehrer in Ausbildung stellt der Lehrplan insofern eine Hilfe dar, adäquate Unterrichtsinhalte auszuwählen, didaktische Entscheidungen zu begründen oder Information über die Beurteilung von Leistungen sowie weitere Rahmenbedingungen zu vermitteln.

Auf welche Weise Unterricht aber tatsächlich geplant wird und in Folge stattfindet, wird zudem durch ergänzende Faktoren gesteuert. So besitzt neben persönlichen Präferenzen der individuellen Lehrkräfte oft die in einer Schulkonferenz festgelegte unterrichtliche Praxis der Schule, an der unterrichtet wird, eine hohe Wertigkeit in Bezug auf die didaktische Planung von Unterricht.

Laut dem schleswig-holsteinischen Schulgesetz⁸¹ berät und beschließt die Schulkonferenz einer Schule über Grundsätze der Erziehungs- und Unterrichtsarbeit einer Schule sowie über Grundsatzfragen der Anwendung von Rahmenrichtlinien und Lehrplänen, über Stundentafeln und Lehrmethoden sowie über Grundsätze für die

⁸⁰ Die Unterrichtsmethode, Systematische Ableitung und Gesetzmäßigkeit der Methode in: Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskys, Berlin 1954, S. 66f

⁸¹ Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, Schleswig-Holsteinisches Schulgesetz, Rechte und Pflichten in der Schule, 2. Auflage, Kiel 1998, §92, Absätze 1,3,4 und 7 (*So gültig zur Zeit der Planung und Vorbereitung der behandelten Unterrichte.*)

Einführung zugelassener Schulbücher und die Auswahl von Lehr- und Lernmitteln. Des Weiteren kann die jeweilige Fachkonferenz verbindliche Richtlinien festlegen. Oft erfahren Neuzugänge an einer Schule zuallererst, welche Unterrichtsverfahren zukünftig auch von ihnen erwartet werden und welche Unterrichtsmedien zur Nutzung festgelegt sind. Dieses Vorgehen bestätigt sich in einer Hausarbeit für die Zweite Staatsprüfung von Grund- und Hauptschullehrern und -lehrerinnen über eine Untersuchung der Vereinbarung sprachwissenschaftlicher Theorien und unterrichtlicher Praxis. Die Referendarin äußert sich bezüglich der geplanten Unterrichtseinheit folgendermaßen: *„An der Grundschule ... wurde durch die Fachkonferenz Deutsch nicht festgelegt, welches Lehrwerk für den Schriftspracherwerb benutzt werden soll. Im ersten Schuljahr wurden alle drei Klassen nach unterschiedlichen Lehrgängen unterrichtet, wobei die anderen beiden Lehrkräfte mit Fibelwerken arbeiteten. Im zweiten Schuljahr benutzten die Kolleginnen zeitweilig das vorhandene Sprachbuch. Die Nomenklatur der Wortarten sowie die zur Kennzeichnung der zu benutzenden Farben wurden einheitlich festgelegt. In einem Gespräch mit dem Schulleiter ... wurde mir aber die Möglichkeit gewährt, von diesem Konferenzbeschluss abzuweichen, solange die Einheit didaktisch und pädagogisch vertretbar sei.“*⁸²

Zum einen zeigt dieses Zitat deutlich die Freiheit der Lehrerinnen und Lehrer, Lehrwerke im Rahmen der gängigen Vorschriften auszuwählen; aber auch, dass Konferenzbeschlüsse die eigene Freiheit des didaktischen Vorgehens durchaus einschränken können.

Insofern steht hier der Lehrplan trotz der in ihm benannten didaktischen Rahmenlinien bei didaktischen Entscheidungen für den Unterricht eher im Hintergrund, der Lehrplan wird aber vorrangig dann genutzt, wenn es um die inhaltliche Begründung von Themen bzw. um Begriffswahl geht. Dieses zeigt sich an den weiteren Ausführungen der bereits genannten Referendarin: *„Auch der Lehrplan in Schleswig-Holstein benutzt den Begriff des Grammatikunterrichtes nicht, sondern unterteilt die Lerngegenstände in die Gegenstandsfelder „Sprache“, „Texte“ und „Kontexte“ mit den Unterkategorien „Sprache in ihrer Funktion“, „Sprache als Regel- und Zeichensystem“, „literarisch/fiktionale Texte“, „Sach- und Gebrauchstexte“, „literarisch-kulturelles Leben“ und „Mediengesellschaft“. In allen diesen genannten Kategorien lassen sich Lerngegenstände finden, die dem ursprünglichen Grammatikunterricht zuzuordnen sind.“*⁸³ Das Nutzen des Lehrplans zur Legitimation von Inhalten des Unterrichts bestätigt die bereits angeführte allgemeine Didaktik von Meyer: *„Richtlinien haben im schulischen Alltag weniger eine unmittelbare Steuerungsfunktion als eine Legitimationsfunktion.“*⁸⁴ Um Unterrichtsinhalte zu begründen, stellt der Lehrplan von daher wie aufgezeigt ein wichtiges Beweisinstrument dar. Wenn ein bestimmtes didaktisches Vorgehen im Lehrplan genannt wird und zudem der persönlichen Entscheidung für den jeweiligen Unterricht entspricht, wird dieser zur Legitimation genutzt. So wird beispielsweise die Entscheidung für ein projektorientiertes Vorgehen im Mathematikunterricht mit dem Lehrplan begründet: *„ ... Deshalb wird die Vermittlung mathematischer Inhalte über*

⁸² Schwarz, Tanja: Lassen sich sprachwissenschaftliche Theorien und unterrichtliche Praxis vereinbaren? Eine Untersuchung am Beispiel einer Unterrichtseinheit zur Vermittlung der Wortarten, Hausarbeit für die Zweite Staatsprüfung der Laufbahn der Grund- und Hauptschullehrerinnen und der Grund- und Hauptschullehrer, Kronshagen 2005, S. 35

⁸³ Ebd., S. 9

⁸⁴ Meyer, Hilbert: Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung, Berlin 2003, S. 270

*fachsystematische Lehrgänge zugunsten größerer Anteile selbstverantworteten, niveaudifferenzierten Lernens aufgegeben. Offene Unterrichtsformen wie (...) kleine Projekte erhalten hier ihre Begründung.*⁸⁵

Des Weiteren können die Ausgangslage einer Lerngruppe oder ähnliche Faktoren als Begründung dienen, ein bestimmtes didaktisches Vorgehen auszuwählen. Daher stellt die schulische Ausstattung vor Ort einen wesentlichen Faktor dar, das jeweilige didaktische Vorgehen zu erklären. Exemplarisch für Entscheidungen dieser Art heißt es in einer anderen Hausarbeit⁸⁶, in der das Lernen an Stationen im Mittelpunkt steht: *„Für die Klasse 6c steht ein relativ kleiner Raum zur Verfügung; daher ist es um so wichtiger, diesen gut auszunutzen. Er soll Platz für alle 22 Stationen und 28 Schüler sowie für einen Stuhlkreis bieten, um die Stunde im Plenum beginnen und beenden zu können ... Um einen reibungslosen Ablauf zu gewähren, werden fast alle Stationen an den Außenwänden aufgebaut.“*⁸⁷

Die Klassenfrequenz und räumliche Faktoren bedingen insofern ebenfalls Entscheidungen, welche auf einer didaktisch-methodischen Ebene liegen.

Allerdings begründet der Referendar wiederum seine Entscheidung, den Unterrichtsinhalt durch Lernen an Stationen zu vermitteln, mit dem Lehrplan: *„Die so genannten Schlüsselqualifikationen (Selbstständigkeit, Teamfähigkeit usw.) werden dadurch mehr beachtet.“*⁸⁸ Das didaktisch-methodische Vorgehen findet insofern wiederum seine Begründung in der Anwendung didaktischer Rahmenleitlinien aus dem Lehrplan.

Auch Erfahrungen von Schülerinnen und Schülern sowie Beobachtungen von Lehrkräften über das vorliegende Arbeitsverhalten dienen vielmals als Begründung für didaktische Entscheidungen: *„Die Klasse kennt offene Unterrichtsformen u.a. aus der Grundschule und aus diesem Schuljahr ... Bei der bisherigen Arbeit in geöffneten Unterrichtsformen hat sich gezeigt, dass die Schüler motivierter und konzentrierter arbeiten als in gelenkten Unterrichtsphasen.“*⁸⁹

An dieser Stelle zeigt sich ein weiterer Faktor, der über die Gestaltung von Lehr- und Lernformen entscheidet: Dieser besteht in der vom entsprechenden Lehrenden getroffenen Einschätzung des Verhaltens von Schülerinnen und Schülern in Hinblick auf die gewählte Unterrichtsmethode.

Didaktisch-methodische Rahmenleitlinien des Lehrplans liegen wie im Vorwege dargestellt darin, handlungs- und projektorientierten Lernformen Vorrang zu geben, sowie unterschiedliche Spielformen im Unterricht zur Anwendung zu bringen. Ein derart gestaltetes didaktisch-methodisches Vorgehen zeigt sich in der bereits erwähnten Hausarbeit über projektorientierten Mathematikunterricht am Beispiel der Entwicklung von Lernspielen zu den vier Grundrechenarten. Die tatsächliche

⁸⁵ Korb, Verena: Projektorientierter Mathematikunterricht am Beispiel der Entwicklung von Lernspielen zu den vier Grundrechenarten – Eine Lernchance oder nur Zeitvertreib?, Hausarbeit zur Zweiten Staatsprüfung für das Lehramt an Grund- und Hauptschulen, Kronshagen 2005, S. 21, zitiert aus dem Lehrplan Grundschule des Landes Schleswig-Holstein, Kiel 1997, S.80

⁸⁶ Lassen, Birger: Erprobung des Lernens an Stationen im Mathematikunterricht einer 6. Realschulklasse – durchgeführt zum Thema „Einführung in die Bruchrechnung“, Hausarbeit für die Zweite Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen, Kronshagen 2000, S. 32

⁸⁷ Ebd. S. 32

⁸⁸ Ebd., S. 20

⁸⁹ Ebd., S. 31

Begründung für die Wahl dieses Verfahrens liegt wiederum in den Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler einer dritten Klasse: *„Die Kinder haben bereits viele Erfahrungen zu spielerischen Lernformen gesammelt. Ich habe immer wieder Spiele in meine Stationsläufe und Wochenpläne eingearbeitet, die die Kinder mit Freude annehmen und intensiv zum Üben der Unterrichtsinhalte nutzen. Innerhalb dieser Plan- und Stationsarbeiten zeigten die Schüler, dass sie sehr gut in der Lage sind, eigenständig zu arbeiten und sich selbstständig um evtl. benötigte Hilfen zu bemühen. Sie sind mit der Partnerarbeit vertraut und auch eine effektive Gruppenarbeit gelingt ihnen zunehmend besser.“*⁹⁰ Der tatsächliche Grund für die didaktische Entscheidung liegt somit eher darin, was der jeweilige Lehrer oder die jeweilige Lehrerin für vertretbar und leistbar hält.

Persönliche Vorlieben für bestimmte Unterrichtsformen wirken insofern auf didaktische Entscheidungen ein, ebenso kann mangelnde Vorbereitungszeit für eine ausführliche Planung und Vorbereitung von Unterricht die Anwendung didaktischer „Unterrichtsrezepte“ begründen.

Insgesamt zeigt sich bei der didaktischen Planung und Begründung von Lehrinhalten, dass der Lehrplan zwar *„der pädagogischen Arbeit in Schule und Unterricht einen verbindlichen Rahmen gibt“*⁹¹, dieses aber je nach Auslegung des jeweiligen Lehrenden bedeuten kann, die Rahmenrichtlinien entweder zu berücksichtigen oder diese begründet abzulehnen.

Die aufgeführten exemplarischen Zitate und Feststellungen zur Begründung didaktischen Vorgehens bestätigen insofern den Grad der Freiheit von Lehrenden, ihren Unterricht in dessen Planung zu begründen. Der Lehrplan zeigt zwar gewisse didaktisch-methodische Aktualitäten an, inwieweit diese aber tatsächlich in den Unterricht übernommen werden, ist je nach Schule, Schulform und Lehrkraft variabel.

Vor allem Neulinge im Lehrberuf beschäftigen sich intensiv mit didaktisch-methodischen Möglichkeiten, da sie ihren Unterricht auf diese Weise zu begründen haben. So nennt eine ehemalige Referendarin am Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung in Hamburg das folgende Vorgehen zum „Erlernen des Unterrichtens“: *„In fachbezogenen Kleingruppen planen die Referendare exemplarisch eine Unterrichtsstunde. Sie entwerfen den Rahmen der zugehörigen Unterrichtseinheit und erarbeiten Bedingungsfelder wie den Sachgegenstand und die Lerngruppe, didaktische Entscheidungen in Bezug auf didaktische Überlegungen, Unterrichtsziele sowie methodische Umsetzungen und eine differenzierte Strukturierung des Unterrichtsablaufs. (...) Zudem entsteht als Produkt dabei ein ca. 10- bis 15-seitiger Text, der alle Überlegungen und Auseinandersetzungen mit dem Gegenstand sowie eine minutiöse Planung der Stunde enthält.“*⁹²

⁹⁰ Korb, Verena: Projektorientierter Mathematikunterricht am Beispiel der Entwicklung von Lernspielen zu den vier Grundrechenarten – Eine Lernchance oder nur Zeitvertreib, Hausarbeit zur Zweiten Staatsprüfung für das Lehramt an Grund- und Hauptschulen, Kronshagen 2005, S. 20

⁹¹ Schaub/Zenke: dtv-Wörterbuch Pädagogik, Berlin 2005; Digitale Bibliothek Band 65: S. 1370 (vgl. WB Päd., S. 347)

⁹² Hellmer, Julia: Unterrichtsplanung zwischen Anspruch und Konzentration auf das Wesentliche – Erfahrungen einer Berufsanfängerin im Referendariat, in: PÄDAGOGIK 10/07, S. 23

Heymann ergänzt dieses Vorgehen in der Lehrerbildung um das Folgende: *„Leider sind, vor allem in der zweiten Phase der Lehrerbildung, noch immer Ausbildungspraktiken zu finden, die das Missverständnis schüren, eine gute Vorbereitung erweise sich in einer möglichst genauen schriftlichen Vorwegnahme des späteren Unterrichtsgeschehens. Planungsraster mit Spalten für >>Zeit<< (in Minuten anzugeben), >>erwartetes Schülerverhalten<< und >> geplantes Lehrerverhalten<<, an Studienseminaren und Universitäten nach wie vor weit verbreitet, sind geeignet, dieses Missverständnis zu zementieren.“*⁹³

Dieses vielfach übliche Vorgehen bei der Planung von Unterricht weist darauf hin, dass der Prozess der Erzeugung von Information als wesentliches Prinzip für Unterricht nicht im Mittelpunkt der didaktischen Entscheidungen steht.

Für einen sinnvollen Unterricht aber ist es zuerst wichtig zu berücksichtigen, wie der Prozess der Erzeugung von Information im Bewusstsein überhaupt stattfindet. So ist für eine tatsächliche Erzeugung von Information aufgrund von Unterricht das genaue Wahrnehmen und Betrachten, Beobachten und schließlich das Begreifen der jeweiligen Aussage, welche die Information erzeugen soll, unerlässlich.

Wie dieser Prozess der Erzeugung von Information wahrscheinlich abläuft, wird im Folgenden dargestellt. Dabei entsteht auf Grundlage von Ergebnissen der Neurowissenschaften in Verbindung mit kybernetischen Verfahren ein Modell.

⁹³ Heymann, Hans Werner: Unterricht vorbereiten und planen, in: PÄDAGOGIK, 10/07, S. 7

2. Funktionen des Gehirns bei der Erzeugung von Information

Eine wesentliche Forderung des Comenius an Unterricht wurde im vorhergehenden Text bereits benannt: *„Will man in richtiger Weise die Jugend unterrichten, so muss man erst die Natur des menschlichen Geistes, die Art, wie er an die Dinge herantritt und sich ihrer bemächtigt oder sie zum Gegenstand seiner Tätigkeit macht, erkennen. Die von der Natur gewiesenen Weisen des Unterrichts gilt es zu erforschen ...“*⁹⁴.

Die Kenntnis der Art und Weise des Menschen an Dinge heranzutreten und sich ihrer zu bemächtigen, diese also zu begreifen, steht uns heute – anders als zu Zeiten des Comenius - durch Untersuchungen der Neurowissenschaften zur Verfügung.

Bei Spitzer heißt es: *„Gehirne besitzen diese Fähigkeit zum spontanen Generieren von Regeln aufgrund von Beispielen.“*⁹⁵ In seinen Arbeiten weist Spitzer daher darauf hin, dass Kinder sich aufgrund von Wahrnehmung Regelhaftes ihrer jeweiligen Umwelt aneignen. Neuere Untersuchungen zeigen auf, dass zum Beispiel bei der Sprachentwicklung Regeln an Beispielen gelernt werden: *„Kinder, genau genommen deren Gehirne, erkennen Regeln in jeglichem Input, der auf sie einstürzt ... In einer Untersuchung an sieben Monate alten Säuglingen konnte man weiterhin zeigen, dass Kinder dieses Alters bereits abstrakte Regeln lernen und anwenden können.“*⁹⁶

Schon bei Maria Montessori bedeuteten Beobachtungen dieser Art einen großen Einfluss auf ihr Werk: *„ ... Was das Kind während seiner psychischen Entwicklung vollbringt, gleicht einem Wunder, und nur darum, weil wir gewohnt sind, dieses Wunder unter unseren Augen sich vollziehen zu sehen, stehen wir ihm ohne Ergriffenheit gegenüber. Wie bringt es das aus dem Nichts gekommene Kind fertig, sich in dieser komplizierten Welt zurechtzufinden? Wie gelangt es dahin, Gegenstand von Gegenstand zu unterscheiden und ohne Lehrer, einfach indem es lebt, eine Sprache mit all ihren winzigen Besonderheiten zu erlernen? Dies alles vollbringt das Kind, in dem es schlicht und froh in den Tag hineinlebt, während der Erwachsene, der sich in einer ihm neuen Welt zurechtfinden soll, zahlreicher Hilfen bedarf. Das Erlernen einer neuen Sprache nötigt den Erwachsenen zu harter Arbeit und dennoch*

⁹⁴ nach Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskys, Berlin 1954, S. 66f

⁹⁵ Spitzer, Manfred: Medizin für die Schule - Plädoyer für eine evidenzbasierte Pädagogik, in: Lernen und Gehirn – Der Weg zu einer neuen Pädagogik, Caspary, Ralf (Hg.) , Freiburg im Breisgau 2006, S. 25

⁹⁶ Spitzer, Manfred: Sprachentwicklung: Regeln an Beispielen lernen in: Lernen - Gehirnforschung und Schule des Lebens, vgl. S. 68-71, München 2007; zum Experiment heißt es auszugsweise: „Um nun herauszufinden, welche Laute für Babies neu sind und welche nicht, konstruierte man Sätze einer künstlichen Sprache, die zwei unterschiedliche Strukturen aufwiesen. (...) Die Säuglinge wurden zunächst für zwei Minuten entweder an die grammatische Form ABA oder an die grammatische Form ABB gewöhnt. (...) Wenn Säuglinge tatsächlich bereits mit sieben Monaten Regeln erworben haben, dann sollten sie diese Regeln auch beim Hören völlig neuer Sätze anwenden. Während der Testphase wurden den Babies Sätze vorgespielt, die entweder die Struktur aufwiesen, an die die Babies schon gewöhnt waren, oder die andere, neue Struktur. (...) 15 der 16 getesteten Säuglinge zeigten eine deutliche Präferenz für die Sätze der jeweils neuen Form. (...) Mit diesem und zwei weiteren Kontrollexperimenten wurde erstmals eindeutig nachgewiesen, dass sieben Monate alte Säuglinge eine allgemeine Struktur der Form ABA oder ABB lernen können.“

*erreicht er niemals die Vollendung mit der er seine in der Kindheit erworbene Muttersprache beherrscht ... (Kinder sind anders, S.61ff.)*⁹⁷.

Als Ergebnis der Arbeiten von Spitzer zeigt sich, dass Erkenntnisse, Regeln und Gesetzmäßigkeiten sich deshalb bilden, weil aufgrund von wahrgenommenen Aussagen ein natürlicher Bewusstseinsprozess ausgelöst wird, der Information erzeugt. Aussagen, durch die ein Bewusstseinsprozess initiiert wird, stellen zum Beispiel Bilder und Texte oder wie in der von Spitzer angeführten Untersuchung das gesprochene Wort dar. Die Sinne für die Initiierung des Denkens zu nutzen, forderte bereits Comenius: *„Die Wahrheit und die Sicherheit der Wissenschaft ist von nichts so abhängig wie vom Zeugnis der Sinne. Denn die Dinge prägen sich zuerst und unmittelbar den Sinnen ein, dann erst, durch Vermittlung der Sinne, dem Verstande.“*⁹⁸ Seine Vorstellung von Unterricht, sich fortschreitend mit dem Wahrgenommenen zu befassen, bestätigt sich im Vorwort der *Prodromus Pansophiae*: *„... und sich hierauf daran zu gewöhnen, in das Innere der Dinge zu blicken und zu beachten, was jedes Ding seinem Wesen nach sei.“*⁹⁹

Etwas wahrzunehmen, fortschreitend Teile des Ganzen zu erkennen, diese Teile miteinander in Verbindung zu setzen und zu einer Synthese zu gelangen, ermöglicht eine Aussage zu Information zu verarbeiten. Damit sich aufgrund einer Aussage aber tatsächlich Information bilden kann, müssen die einzelnen Funktionen des Gehirns, die diesen Prozess ermöglichen, ungestört stattfinden können. „Deformation durch Identifikation“¹⁰⁰ bedeutet, dass ein zu erfahrender Inhalt ohne eine eigene gedankliche Durchdringung und ein Umgehen damit vorgegeben und im Anschluss lediglich nachgeahmt wird. Ein wirkliches Begreifen des jeweiligen Inhalts hat bei Deformation durch Identifikation nicht stattgefunden.

Neuronale Funktionen, deren ungestörter Prozess ein tatsächliches Begreifen ermöglicht, sollen im Folgenden dargestellt werden. Ergänzende Hintergründe, die anhand von Beispielen darstellen, auf welche Weise Information erzeugt wird, werden in den nachfolgenden Kapiteln dieser Arbeit noch näher beschrieben werden.

Aussagen, die im Rahmen von Unterricht durch Lehrende erfolgen bzw. präsentiert werden und Information erzeugen sollen, stellen dabei den Ausgangspunkt des Bewusstseinsprozesses dar. In der vorliegenden Arbeit meint der Begriff „Aussage“ Bilder, Texte oder andere Medien, die ergänzt durch Worte des Lehrenden, Information erzeugen sollen.

⁹⁷ Montessori, Maria: 10 Grundsätze des Erziehens, herausgegeben von Ingeborg Becker-Textor, Freiburg im Breisgau 2002, S. 65

⁹⁸ Comenius, Johann Amos: Große Didaktik, Übersetzt und herausgegeben von Andreas Flitner, Stuttgart 1993, 8. überarbeitete Auflage, S. 137

⁹⁹ Comenius, Johann Amos: VORSPIELE Prodromus Pansophiae, Vorläufer der Pansophie, herausgegeben, übersetzt, erläutert und mit einem Nachwort versehen von Herbert Hornstein, Düsseldorf 1963, S. 13

¹⁰⁰ „Deformation durch Identifikation“, Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen I, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S. 4

Durch eine Beschreibung des Wirkens der kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte im Bewusstsein auf eine Aussage lässt sich zeigen, wie sich im Gehirn eine individuelle Information formt.¹⁰¹

So vollzieht sich Unterricht nur dann, wenn didaktische Inhalte in individuell erfolgreiche Information überführt werden können. Gelingt dies nicht, wird statt Information Deformation ausgelöst.

Durch Unterricht muss deshalb die erfolgreiche Prozessorganisation einer Aussage im Bewusstsein stattfinden können. Diese Information kann nur erzeugt, nicht aber vorgegeben werden, da nur der vollständige Prozess der Erzeugung sicherstellt, das eigene Erkenntnis letztlich bleibend vorliegt: „*Wissen kann nicht übertragen werden; es muss im Gehirn eines jeden Lernenden neu geschaffen werden.*“¹⁰²

Daher muss jede Aussage, die im Rahmen von Unterricht getroffen wird, auf eine Weise formuliert sein, dass sie in einem Bewusstseinsprozess derart organisiert werden kann, dass ein klares Bild der jeweiligen Erkenntnis gestaltet wird.¹⁰³

Wenn eine Information sich nicht als Formel, Algorithmus oder klares Bild gestalten lässt, verstößt sie gegen die Kapazität des Kurzzeitgedächtnisses und wird folglich gar nicht erst als mögliche Information erkannt.

Wenn eine Aussage allerdings registriert wird¹⁰⁴ und Neuigkeit sowie Bedeutsamkeit¹⁰⁵ verspricht, setzt ein Bewusstseinsprozess ein, der diese

¹⁰¹ Sappert, Wolfgang: Das `Denken` diktiert den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004, S. 11: „Unterricht ist die vollständige Belegung der Kategorien, ästhetischen Kräfte und Ordnungen.“ Anmerkung: Sappert bezieht sich an dieser Stelle auf Schmid. Die Erzeugung von Information mittels der Kategorien, ästhetischen Kräfte und Ordnungen zu beschreiben, wird in der vorliegenden Arbeit auf Grundlage des von Wolfgang F. Schmid erläuterten Wirkens der kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte dargestellt.

¹⁰² Roth, Gerhard: Möglichkeiten und Grenzen von Wissensvermittlung und Wissenserwerb, Erklärungsansätze aus Lernpsychologie und Hirnforschung, in: Caspary, Ralf (Hg.): Lernen und Gehirn, Freiburg im Breisgau 2006, S. 55

¹⁰³ Schmid, Wolfgang: Dreiplusneun - Spielregeln des Erfolges, Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 83f: „Wichtige Funktionen des Kurzzeitgedächtnisses lassen sich schon durch den schlampigen Umgang mit der Sprache stören. Wie ein Hacker durch geschickte programmtechnische Manipulation Hard- und Software stören oder gar zerstören kann, so vermag der Lehrer durch sprachlich schlecht vorgetragene Sachverhalte bestimmte Funktionen im Gehirn einfach zu destabilisieren... Verantwortlich für das Strukturieren jenes Teils des Gehirns, welchen wir Kurzzeitgedächtnis oder Bewusstsein nennen, ist vor allem die Sprache. Je besser die mündliche und schriftliche Sprachbildung ist, desto trennschärfer geschieht auch die Organisation des Bewusstseins. Umgekehrt lassen sich durch schlechten Sprachgebrauch bestimmte Gehirnfunktionen hemmen oder gar blockieren.“

¹⁰⁴ Spitzer, Manfred, in: Lernen Gehirnforschung und die Schule des Lebens, München 2007, S. 34 : „... Wann immer wir etwas Besonderes lernen, ist der Hippokampus beteiligt. Er wird daher zuweilen auch als Neuigkeitsdetektor (engl. novelty detector) bezeichnet, denn er ist auf eines ganz besonders aus: auf Neuigkeiten. Er identifiziert Neuigkeiten als solche, weil er ja bekannte Ereignisse gespeichert hat und daher die jeweils bei ihm eintreffenden Erfahrungen rasch danach beurteilen kann, ob er mit ihnen vertraut ist oder nicht. Ist eine Sache bekannt, braucht er sich nicht weiter darum zu kümmern. Ist sie jedoch unbekannt, dann bewertet er sie und stützt sich dabei auf zusätzliche Strukturen (mit den entsprechenden Funktionen) des Gehirns, die hierbei eine Rolle spielen (...) . Hat der Hippokampus eine Sache als neu und interessant bewertet, dann macht er sich an ihre Speicherung, d.h. bildet eine neuronale Repräsentation von ihr aus. Daraus folgt, dass eine Sache vergleichsweise neu und interessant sein muss, damit unsere schnell lernende Hirnstruktur sie aufnimmt bzw. ihre Aufnahme unterstützt.“

¹⁰⁵ Spitzer, Manfred: Medizin für die Schule - Plädoyer für eine evidenzbasierte Pädagogik, in: Lernen und Gehirn – Der Weg zu einer neuen Pädagogik, Caspary, Ralf (Hg.) , Freiburg im Breisgau 2006, S.

Wahrnehmung mit Vorwissen in Verbindung setzt, mit dieser umgeht und auf diese Weise neue Ableitungen schafft.

Das Gehirn organisiert im Laufe dieses Prozesses das Wahrgenommene nach einem bestimmten Muster in einzelnen Phasen.

Die Grundbedingung für das Wahrnehmen stellt **Aufmerksamkeit** dar. Aufgrund von Aufmerksamkeit werden vorbewusste Wahrnehmungen gefiltert und es findet eine Flexion von Gedächtnisinhalten statt: *„Die Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Ausschnitt dessen, was gerade unsere Sinne erregt, bewirkt die Aktivierung genau derjenigen neuronalen Strukturen, die für die Verarbeitung eben dieses Ausschnitts zuständig sind.“*¹⁰⁶

Aufmerksamkeit als erste Funktion der Bewusstseinsorganisation ist von den Eigenschaften des Wahrgenommenen abhängig.

Bezogen auf Unterricht ist ein Grund für Aufmerksamkeit der jeweilige Lehrende als Wissensvermittler.¹⁰⁷ Die Wahrnehmung der Person des Lehrers sorgt auf diese Weise bereits dafür, ob das Gehirn abschaltet und die präsentierte Aussage in Folge dieser Entscheidung überhaupt wahrnimmt.

Des Weiteren sorgen spontan erfasste Eigenschaften der Aussage¹⁰⁸ für Aufmerksamkeit gegenüber selbiger:

1. „Lust“ als ein Faktor für die Leistung des Gehirns.
2. Das Neue muss notwendig und unvermeidlich erscheinen.

Insofern ist es zum einen die innere, emotionale Beteiligung, die für das Interesse und die Motivation sorgt, sich mit dem jeweiligen Inhalt weiterhin zu beschäftigen.¹⁰⁹ Zum anderen muss das Wahrgenommene implizieren, dem Gehirn von Nutzen zu sein, also vorhandene neuronale Netze zu erweitern und zu optimieren:

25: „Der Hippocampus speichert Einzelheiten dann, wenn sie zwei Qualitäten aufweisen: Neuigkeit und Bedeutsamkeit.“

¹⁰⁶ Spitzer, Manfred: Lernen Gehirnforschung und die Schule des Lebens, München 2007, S. 146

¹⁰⁷ Roth, Gerhard: Warum sind Lehren und Lernen so schwierig?, in: Neurodidaktik (Hrsg. Herrmann, Ulrich), Weinheim und Basel 2006, S. 53: „Lehren und Lernen werden von einer ganzen Reihe sehr unterschiedlicher Faktoren bestimmt. Hierzu gehören vor allem: 1. die Motiviertheit und Glaubhaftigkeit des Lehrenden, ... Wenn also ein in vielen Jahren des Lehrerseins ermüdeter, unmotivierter Lehrer Wissensinhalte vorträgt, von denen er selbst nicht weiß, ob sie überhaupt noch zutreffen, so ist dies in den Gehirnen der Schüler die direkte Aufforderung zum Weghören.“

¹⁰⁸ vgl. die im folgenden Text angeführten Eigenschaften des Gehirns bei Wolfgang F. Schmid, Regeln für Unterricht, www.wolfgang-schmid.de, Abruf am 06.12. 2006: „1. Unser Gehirn ist von Natur aus konservativ. Es verändert grundsätzlich nichts, wenn es nicht der Wahrung des Vorhandenen dient. 2. Unser Gehirn ist von Natur aus träge gegenüber allem, womit es nicht spielen kann. Wenn es überhaupt etwas Neues annehmen oder verändern soll, dann nur mit dem geringsten Aufwand und dem größten Erfolg. 3. Unser Gehirn ist von Natur aus bedürfnis- und erfolgsorientiert. Wenn es sich schon auf Neues oder Veränderungen einlässt, dann nur, wenn es Spaß macht.“

¹⁰⁹ Spitzer, Manfred: Lernen Gehirnforschung und die Schule des Lebens, München 2007, S. 160: „... was sie zum Lernen dringend brauchen: die emotionale Komponente der zu lernenden Daten und Fakten, das innere Beteiligt-Sein, die Spannung des Dabei-Seins ... Was den Menschen umtreibt, sind nicht Fakten und Daten, sondern Gefühle, Geschichten und vor allem andere Menschen.“

3. *Das Neue muss ökonomisch zu erreichen sein.*
4. *Die Aktivität muss neue Ressourcen schaffen.*¹¹⁰

So muss die Aussage immer über einen gewissen Grad an Neuheit verfügen, um von Interesse zu sein: *„Das Neue erscheint als notwendiger Bestandteil von Gedanken, schließlich liegt die Information im Unerwarteten (nach der Definition des Informationsbegriffs als Maß der Unerwartetheit), so dass wir mit dem bloß Erwarteten keine Information vermittelt bekommen ...“*¹¹¹.

Das Gehirn erfasst auf diese Weise aufgrund seiner natürlichen Eigenschaften sofort, ob auf Grundlage des Wahrgenommenen neue Ressourcen gebildet werden können.

Aufmerksamkeit wird weiterhin durch eine wichtige Funktion ergänzt bzw. spielt mit ihr zusammen: **Konzentration** als unabdingbare Bedingung für die Wahrnehmung von Eigenschaften der wahrgenommenen Aussage.¹¹²

Die Filterung von bestimmten Aspekten des Wahrgenommenen sorgt für die Modifizierung von Gedächtnisinhalten, so dass diese projiziert werden können.¹¹³

Laut Schmid lässt sich Aufmerksamkeit als Ausrichtung des Bewusstseins auf das Wahrnehmungsfeld definieren; ergänzend stellt Konzentration die Ausrichtung des Bewusstseins auf das Phantasiefeld als das schöpferisch aktive Gedächtnisfeld dar. Durch den Wechsel und das Zusammenspiel beider Funktionen findet - sich dabei gegenseitig ergänzend - Wahrnehmung und Erfassung der Bedeutung einer wahrgenommenen Aussage unter Zuhilfenahme von vorliegenden Gedächtnisinhalten statt.¹¹⁴

Nur wenn also wie gezeigt **Aufmerksamkeit & Konzentration** vorliegen, kann die Aussage des Unterrichts im Bewusstsein weiterhin zu Information organisiert werden, da weitere Funktionen die Erzeugung der wahrgenommenen Aussage zu einer Information fortsetzen.

¹¹⁰ Hüther, Gerald: Wie lernen Kinder? Voraussetzungen für gelingende Bildungsprozesse aus neurobiologischer Sicht, in: Lernen und Gehirn – Der Weg zu einer neuen Pädagogik, Caspary, Ralf (Hg.), Freiburg im Breisgau 2006, S. 75: „Die besten Anregungen für noch zu knüpfende bzw. zu stabilisierende Verschaltungen im Gehirn sind diejenigen, die das Kind von innen, also aus sich selbst heraus, entwickelt. (...) Immer dann, wenn sich ein Kind auf die Suche macht und dabei etwas findet, was ein kleines bisschen mehr ist als das, was vorher schon da war, geht es ihm genau so wie jedem Erwachsenen – es freut sich.“

¹¹¹ Linke, Detlef: Das Gehirn – Schlüssel zur Unendlichkeit, 2. Auflage, Freiburg im Breisgau 2006, S. 58

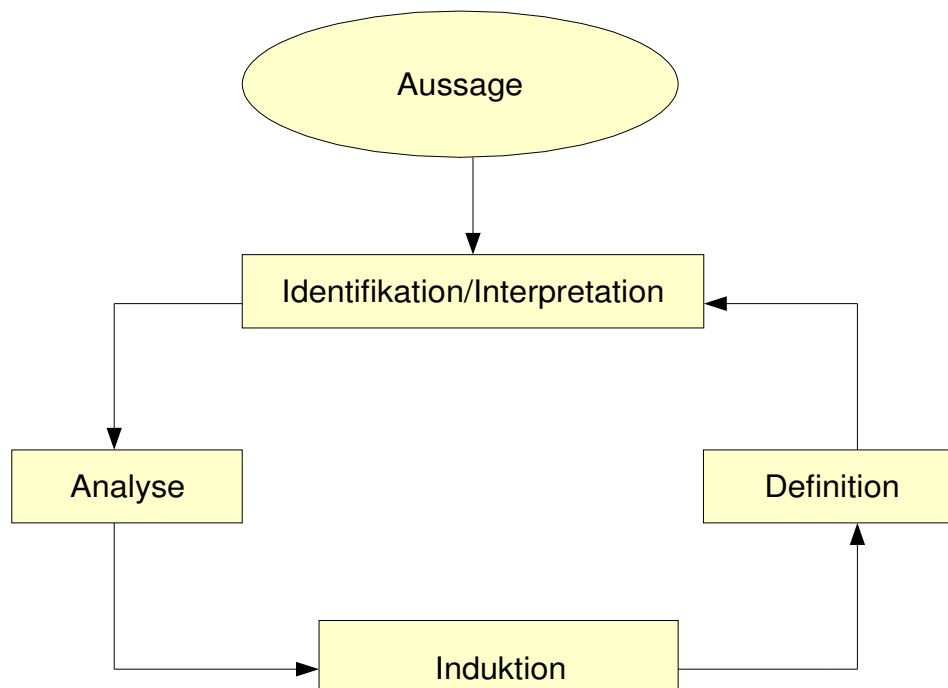
¹¹² Gerhard Roth, Möglichkeiten und Grenzen von Wissensvermittlung und Wissenserwerb – Erklärungsansätze aus Lernpsychologie und Hirnforschung, in: Lernen und Gehirn – Der Weg zu einer neuen Pädagogik, Caspary, Ralf (Hg.), Freiburg im Breisgau 2006, S. 65: „Interesse und Motiviertheit drücken sich im Aktivierungsgrad des noradrenergen Systems, das die allgemeine Aufmerksamkeit erhöht (leichter Erwartungsstress), des dopaminergen Systems (Neugier, Belohnungserwartung) und des cholinergen Systems (gezielte Aufmerksamkeit, Konzentration) aus. Diese Systeme machen die Großhirnrinde und den Hippocampus bereit zum Lernen und fördern die Verankerung des Wissensstoffes im Langzeitgedächtnis. Wie dies genau passiert, ist nicht bekannt. Bekannt ist hingegen, dass die Stärke des emotionalen Zustandes, den der Schüler als Interesse, Begeisterung, Gefesseltsein empfindet, mit der Gedächtnisleistung positiv korreliert.“

¹¹³ Schmid, Wolfgang: Spielregeln des Erfolgs, Flensburg 2001, S. 93: „Konzentration ist wie der Besuch in einem Archiv. In diesem Fall ist das Archiv mein Gedächtnis, in dem ich nach Daten suche.“

¹¹⁴ vgl. Schmid, Wolfgang: Regeln für Unterricht, www.wolfgang-schmid.de, Abruf am 06.12. 2006

Dieser Prozess soll mit Hilfe einer Regelung dargestellt werden. Eine Regelung ist dabei das bestimmende Muster diverser natürlicher Abläufe. Dieses der Natur abgeschauten Muster ist als Regelkreis bekannt.¹¹⁵

Die folgende Graphik stellt das Vorgehen des Gehirns dar, die als Ganzes und als bedeutsam wahrgenommene Aussage zu einer Information zu organisieren:



Laut Schmid findet die Informationsverarbeitung als interhemisphärischer Rhythmus statt:

„Sinne: *Wahrnehmen*

Bedürfnis: Sich Zeit nehmen, um zu *betrachten*

Vernunft: *Beobachten*, sich einen Überblick verschaffen

Verstand: *Begreifen*, sich ein Bild machen ...

interhemisphärischer Rhythmus ... : { (L-R), (R), (L-R),(L) } ...“¹¹⁶.

Der dargestellte Regelkreis greift diesen stattfindenden Prozess auf:

Wahrnehmen = *Identifikation und Interpretation* der wahrgenommenen Aussage. Aufmerksamkeit und Konzentration stellen die Voraussetzung für das Wahrnehmen einer Aussage dar. Zusammenspielend dienen beide Funktionen der Identifikation des Wahrgenommenen.¹¹⁷ Die Interpretation bedeutet das Feststellen von Kategorien

¹¹⁵ Eigenschaften einer Regelung wurden wie dargestellt im Doktorandenkolloquium des Instituts für Schulpädagogik der Universität Flensburg im Rahmen der Sitzung vom 21.01.2006 bearbeitet.

¹¹⁶ Schmid, Wolfgang: Dreiplusneun - Spielregeln des Erfolgs, Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 88

¹¹⁷ Schmid, Wolfgang: Dreiplusneun – Spielregeln des Erfolgs, Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 139: „Die Wahrnehmung ist die kürzeste Zeit, die das Gehirn in die Informationsaufnahme investiert. Sie dient der Identifikation von Wahrgenommenen.“

des Wahrgenommenen¹¹⁸, wodurch sich Eigenschaften und Aspekte der Aussage erschließen.

Betrachten = *Analyse*. Die wahrgenommenen Eigenschaften und Aspekte werden analysiert, um so Teile des Ganzen zueinander in Bezug zu setzen. Auf diese Weise können die Teile und das Ganze in ihrer Wirkung erfasst werden.

Beobachten = *Induktion*. Aufgrund der zueinander in Beziehung gesetzten Elemente des Ganzen kann eine für den Einzelfall gültige Erkenntnis aus dem wahrgenommenen Sachverhalt abgeleitet werden.

Begreifen = *Definition*. Es bildet sich eine Definition, da durch Übertragung auf vergleichbare Fälle allgemeingültige Erkenntnis gebildet werden kann.

Die auf diese Weise stattfindende Prozessorganisation einer Aussage im Bewusstsein bedeutet, dass das Gehirn aufgrund von Wahrnehmung auf der ersten Stufe der **Identifikation** und **Interpretation** arbeitet. Teile des Ganzen werden wahrgenommen und auf Eigenschaften hin untersucht. Im Laufe der stattfindenden **Identifikation** und **Interpretation** werden auf diese Weise Beziehungen entdeckt und bereits unterschiedliche Aspekte betrachtet.

Die daran anschließende **Analyse** bedeutet die Suche nach dem, was sich hinter den wahrgenommenen Aspekten und Beziehungen verbirgt und was diese bedeuten. **Aufmerksamkeit** und **Konzentration** führen insofern zur **Identifikation** und **Interpretation** der Information als voraussetzende Schritte einer erfolgreichen **Analyse** des jeweiligen Gegenstandes. Auf diese Weise entsteht *Kenntnis a posteriori*, also aufgrund von Erfahrung. Die **Identifikation** und **Interpretation** des Wahrgenommenen wird vollzogen. Die **Analyse** bedeutet das Entdecken der Beziehungen der einzelnen Teile des Wahrgenommenen zueinander.

In einer weiteren Phase findet **Induktion** statt. Nun wird aus einem Einzelfall eine gültige Erkenntnis abgeleitet. Hierfür werden bestimmte Aspekte zusätzlich gefiltert, um weitere Gedächtnisinhalte zu modifizieren. Die Interpretation des Wahrgenommenen als Ableitung einer gültigen Erkenntnis kann vollzogen werden, wenn alle Gedächtnisinhalte auf diese Weise ins Bewusstsein gebracht werden und zueinander in Beziehung gesetzt werden können.

Letztendlich kann die **Definition** des Wahrgenommenen als allgemeingültige Erkenntnis beschrieben und angewendet werden. Information ist erzeugt worden

¹¹⁸ Um einen Sachverhalt zu interpretieren, können Eigenschaften und Aspekte des Wahrgenommenen mit Hilfe der zwölf Kategorien bestimmt werden: Raum (Wo?), Zeit (Wann?), Ursache (Warum?), Wirkung (Wozu?), Maß (Wie viel?), Art und Weise (Wie?), Wesen (Was?), Eigenschaft (Welche?), Umstand (Wobei?), Mittel (Womit?) Grund (Wodurch?), Zweck (Wozu?), nach Wolfgang F. Schmid, Dreiplusneun, Flensburg 2001, S. 100-104; „Kann etwas nicht erkannt werden, wird dies sofort durch die Frage „Wer oder was ist das?“ angezeigt. Die Interpretation müsste dann durch eine ergänzende Aussage ermöglicht werden.“ Schmid, Wolfgang: Dreiplusneun – Spielregeln des Erfolgs, Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 139

und kann zukünftig in der Phase der Identifikation bei der Wahrnehmung genutzt werden, da sie in das neuronale Netzwerk übertragen worden ist.

Insofern arbeitet das Gehirn bei der Erschaffung von Information in bestimmten Schritten eines fest gelegten Prozesses bzw. gemäß den sich bedingenden neuronalen Funktionen:

1. AUFMERKSAMKEIT: Aktivierung der neuronalen Strukturen, die für die Verarbeitung des Wahrgenommenen zuständig sind.
2. KONZENTRATION: Bestimmte Aspekte des Wahrgenommenen sorgen für die Modifizierung von Gedächtnisinhalten, so dass diese projiziert werden können. →
3. IDENTIFIKATION & INTERPRETATION: Das Ganze wird wahrgenommen; es werden Beziehungen entdeckt und verschiedene Aspekte betrachtet.
4. ANALYSE: Es wird danach gesucht, was die verschiedenen Beziehungen und Aspekte bedeuten und was sich dahinter verbirgt. Das Ganze und seine Teile werden entschlüsselt.
5. INDUKTION: Aus dem Wahrgenommenen wird eine gültige Erkenntnis abgeleitet. Die Bedeutung des Ganzen und seiner Teile wird erfasst.
6. DEFINITION: Das Wahrgenommene kann in seiner Bedeutung definiert werden. Die als allgemeingültige Erkenntnis erkannte Bedeutung kann beschrieben und angewendet werden.

Im Laufe dieses Prozesses entschlüsselt das Gehirn die verborgene Geschichte, die sich hinter dem Wahrgenommenen verbirgt.

Die rechte Hemisphäre enträtselt das Dargebotene und in einer Synchronisation mit der linken Hemisphäre wird das verborgene Regelwerk entdeckt und kann so schließlich eigenaktiv definiert werden.¹¹⁹

¹¹⁹ Schmid, Wolfgang: Dreiplusneun - Spielregeln des Erfolgs, Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 85: „Soll das Gehirn optimal arbeiten, dann müssen beide Hirnhälften zusammenarbeiten (interhemisphärische Kommunikation). Entweder arbeiten beide Hirnhälften zusammen oder gar nicht!“

Das Gehirn ist demnach nicht zum Auswendiglernen von Fakten und Regeln konstruiert, sondern dazu, sich diese selbständig zu erschließen, indem es das Wahrgenommene mit Vorwissen und weiteren Aussagen in Verbindung setzt.

Unterricht muss infolgedessen ermöglichen, dass sich Information wie beschrieben bilden kann, da dieser ansonsten Störungen und Frustrationen bei Lernenden hervorruft. Fehler im Unterricht bedeuten daher, dass die beschriebenen neuronalen Funktionen gestört werden und der individuelle Erkenntnisprozess unterbrochen wird.

2.1. Anwendung des Modells der Informationserzeugung auf ein Unterrichtsbeispiel von Martin Wagenschein

Das erläuterte Modell bildet die Phasen des Prozesses ab, wenn das Gehirn Information erzeugt.

Um diesen Prozess zu verdeutlichen, soll ein Unterrichtsbeispiel¹²⁰ von Martin Wagenschein in Hinblick auf das Modell dargestellt werden. An diesem zeigt sich, wie die einzelnen Phasen des Bewusstseinsprozesses im Unterricht ungestört stattfinden können.

Der von Wagenschein beschriebene Unterricht beginnt mit der Frage: „Woher kann man so etwas – wie weit der Mond entfernt ist – eigentlich wissen?“. Um diese Frage zu beantworten, präsentiert der Lehrende einen Ball, der die Erde veranschaulichen soll.

Beide Aussagen, die Frage und der die Anschauung unterstützende Ball, initiieren die Wahrnehmung. Durch die Frage wird **Aufmerksamkeit** ausgelöst und die Identifikation des Themas hervorgerufen. Durch den präsentierten Ball, der die Erde darstellt und die ergänzende Erklärung des Lehrenden, wo sich auf dieser symbolischen Erdkugel Berlin und Kapstadt befinden, wird **Konzentration** bewirkt, so dass die Interpretation des Wahrgenommenen stattfinden kann.

Die **Interpretation** bedeutet das Ergründen von Kategorien des Wahrgenommenen¹²¹ durch das Gehirn, wodurch sich Eigenschaften und Aspekte der Aussage erschließen. Durch weitere Aussagen des Lehrenden und die präsentierten Gegenstände bilden sich Kategorien des Wahrgenommenen und die **Analyse** kann angebahnt werden. So erfahren die Schülerinnen und Schüler, dass sich beide Städte ungefähr ein Viertel des Erdumfanges voneinander entfernt befinden und der Äquator zwischen ihnen liegt. Die wahrgenommenen Eigenschaften und Aspekte des Sachverhaltes können anschaulich und handelnd analysiert werden, um so Teile des Ganzen zueinander in Bezug zu setzen. Auf diese Weise können die Teile und das

¹²⁰ aus: Wagenschein, Martin: Verstehen lehren, Mit einer Einführung von Hartmut von Hentig, Weinheim/Basel 1999, S. 7ff

¹²¹ Um einen Sachverhalt zu interpretieren, können Eigenschaften und Aspekte des Wahrgenommenen mit Hilfe der zwölf Kategorien bestimmt werden: Raum (Wo?), Zeit (Wann?), Ursache (Warum?), Wirkung (Wozu?), Maß (Wie viel?), Art und Weise (Wie?), Wesen (Was?), Eigenschaft (Welche?), Umstand (Wobei?), Mittel (Womit?) Grund (Wodurch?), Zweck (Wozu?), nach Schmid, Wolfgang: Dreipolusneun, Flensburg 2001, S. 100-104; „Kann etwas nicht erkannt werden, wird dies sofort durch die Frage „Wer oder was ist das?“ angezeigt. Die Interpretation müsste dann durch eine ergänzende Aussage ermöglicht werden.“ Schmid, Wolfgang: Dreipolusneun – Spielregeln des Erfolgs, Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 139

Ganze in ihrer Wirkung erfasst werden. Unterstützt wird die Analyse des Wahrgenommenen durch zwei Streichhölzer, die auf der symbolischen Erdkugel befestigt werden und den Berliner und den Kapstädter darstellen: „*Ich kann den Ball so halten, dass der Berliner 'oben' steht, oder auch so, dass der Kapstädter 'oben' steht ... Jeder sieht nur einen kleinen Umkreis, den er für die ebene Erdscheibe hält. Deshalb setze ich jedem noch einen Papierteller unter ... , das ist sein Horizont.*“¹²² Der Lehrende erläutert das Wahrgenommene: „*Beide sehen den Mond ... der Berliner im Süden, der Kapstädter im Norden.*“ Des Weiteren erfahren die Schülerinnen und Schüler, dass sowohl der Berliner als auch der Kapstädter mit ihrer Beobachtung warten, bis der Mond seinen höchsten Stand hat. Hierfür wird bei beiden ein Holzstäbchen in dem Sockel, der sie jeweils festhält, befestigt, der die Blickrichtung zum Mond angibt. „*Diese beiden Stäbchen zielen auf einen Punkt recht weit vom Erdball weg; dort steht der Mond.*“¹²³

Jetzt geht der Unterricht in die Phase der **Induktion** über. Auf einem großen Papier oder dem Fußboden wird mit ungefähr 10cm Durchmesser die Erde aufgezeichnet. Etwa 90 Grad voneinander entfernt stehen der Berliner und der Kapstädter jeder auf seinem Horizont. Nun wird der Blick zum Mond eingezeichnet. Aufgrund einer entsprechenden Mitteilung durch die Sternwarte erfahren die Schüler, dass der Blickwinkel zum Mond für den Berliner ca. 55 Grad über dem Südhorizont beträgt, für den Kapstädter sind es ca. 34 Grad über dem Nordhorizont. „*Die Blickrichtungen laufen nicht ganz parallel, sie zielen auf den fernen Mond.*“¹²⁴ und werden mit dem Lineal verlängert, bis sie zusammentreffen. Aufgrund der zueinander in Beziehung gesetzten Teile kann eine für den Einzelfall gültige Erkenntnis aus dem wahrgenommenen Sachverhalt abgeleitet werden. Das Papier muss für diese Arbeit der Schüler ungefähr drei Meter lang sein. Je genauer gezeichnet wird, desto genauer lässt sich errechnen, dass der vorgestellte Mond drei Meter vom angenommenen Erdmittelpunkt entfernt liegt.

Die **Definition** bildet sich: Der symbolische Erdball muss dreißig mal aneinander gesetzt werden, um bis zum Mond zu erreichen. Auf diese Weise ist eine Vorstellung davon gebildet worden, wie weit der Mond tatsächlich von der Erde entfernt ist, die bei weitem das Wissen übertrifft, diesen Sachverhalt lediglich mit einer Entfernungsangabe benennen zu können.

An diesem Beispiel lässt sich gelungen darstellen, wie durch Aussagen im Unterricht Information erzeugt werden kann.

Im folgenden Kapitel werden einzelne Sequenzen der Unterrichtseinheit „*Zur Vermittlung der Groß- und Kleinschreibung durch die Wortartenlehre*“¹²⁵ in Hinblick

¹²² Wagenschein, Martin: Verstehen lehren, Mit einer Einführung von Hartmut von Hentig, Weinheim/Basel 1999, S. 8

¹²³ Ebd. S.8

¹²⁴ Ebd., S.9

¹²⁵ Das Unterrichtsbeispiel wurde einer Hausarbeit zur Zweiten Staatsprüfung von Lehrerinnen und Lehrern entnommen. Die Hausarbeit ist nur deshalb einsehbar, weil sie von übergeordneter Stelle als besonders gelungen bezeichnet wurde. Die Referendarin genehmigte in der Schlussformel der Arbeit eine wissenschaftlichen Auswertung ihrer Arbeit: „*Einer wissenschaftlichen Auswertung meiner Arbeit*

auf Störungen untersucht, denen die beschriebenen neuronalen Funktionen unterworfen werden können, wenn hingegen fehlerhaft unterrichtet wird.

Der untersuchte Unterricht wurde durch didaktische Ansprüche des Lehrplans und ergänzende didaktische Literatur begründet.

Durch die Analyse des Unterrichts soll verdeutlicht werden, inwiefern vorhandene Funktionen des Gehirns im Rahmen von Unterricht zu berücksichtigen sind, damit keine Fehlleistungen angebahnt werden.

Die Analyse der unterrichtlichen Fehler bezieht sich auf das Unterrichtsmaterial, das im Unterricht verwendet wurde, sowie seine Präsentation. Das Vorgehen im Unterricht erschließt sich aus der vorliegenden Staatsarbeit.

stimme ich zu." Schwarz, Tanja: Lassen sich sprachwissenschaftliche Theorien und unterrichtliche Praxis vereinbaren? Eine Untersuchung am Beispiel einer Unterrichtseinheit zur Vermittlung der Wortarten, Hausarbeit für die Zweite Staatsprüfung der Laufbahn der Grund- und Hauptschullehrerinnen und der Grund- und Hauptschullehrer, Kronshagen 2005, S. 74

3. Unterrichtsbeispiel: Die Vermittlung der Groß- und Kleinschreibung durch die Wortartenlehre im Deutschunterricht

Zur besseren Nachvollziehbarkeit des analysierten Unterrichts werden zuerst Hintergründe der behandelten Inhalte dargestellt sowie das Vorgehen der Referendarin beschrieben, die den Unterricht durchgeführt hat. Im Anschluss daran wird der stattgefundene Unterricht in Hinblick auf die Erzeugung von Information untersucht.

In dem untersuchten Beispiel aus dem Unterricht steht eine Einheit im Mittelpunkt, in der die Vermittlung der Groß- und Kleinschreibung über die Wortartenlehre erfolgen soll. Dieser wurde von einer Lehramtsreferendarin vorbereitet, didaktisch begründet und im Anschluss wie beschrieben unterrichtet. Lehramtsreferendare werden während ihrer Ausbildung durch Mentoren begleitet, die diese bei der Durchführung des Unterrichts beraten. Zudem wurde der Unterricht durch den Schulleiter in seiner Durchführung gestattet, da die vorgestellte Unterrichtseinheit von der üblichen Praxis der Schule abwich: „*In einem Gespräch mit dem Schulleiter (...) wurde mir aber die Möglichkeit gewährt, von diesem Konferenzbeschluss abzuweichen, solange die Einheit didaktisch und pädagogisch vertretbar sei.*“¹²⁶

Im Rahmen von Unterricht in der Schule geschieht es häufig, dass, wenn ein grammatikalischer Inhalt zur Behandlung ansteht, lediglich Kenntnis über anzuwendende Regeln vermittelt wird, nicht aber ein Prozess angebahnt wird, der die anzuwendende Regel selbständig entdecken lässt. Auf den Deutschunterricht übertragen erlernen Schülerinnen und Schüler beispielsweise die Regel: „*Wörter für Menschen, Tiere, Blumen, Spielzeug, Obst ... nennt man Nomen. Nomen werden immer großgeschrieben: das Kind, der Tiger, die Tulpe, der Ball, der Apfel.*“¹²⁷. Eine andere Regel lautet dem Sinne nach möglicherweise: „*Adjektive (Wiewörter) bezeichnen genauer, wie etwas ist: ein kleiner Mann.*“¹²⁸

Die so erlernten Regeln gilt es nachfolgend anzuwenden. Aufgrund dieses Vorgehens entstehen naturgemäß Probleme, welche die Referendarin sinngemäß in den entstehenden Fragestellungen beschreibt: Heißt es jetzt „Der Kleine Junge...“, „Der Kleine junge...“ oder etwa „Der kleine Junge...“? – denn nach *der, die, das* schreibt man groß und nach „junge“ kann man mit „Wie?“ fragen oder ist hier etwa doch *der Junge* gemeint? ¹²⁹

Vor diesem durch die Referendarin kritisch beleuchtetem Hintergrund vielfach üblicher Unterrichtspraxis, sollen die Schüler im beschriebenen Unterricht stattdessen die Regeln der Groß- und Kleinschreibung auf eine Weise erfahren, dass sie sich zukünftig in der Lage befinden, das Erfahrene auf andere Sachverhalte zu übertragen und anzuwenden. Daher stellt sich für die Referendarin, deren Unterrichtskonzept für

¹²⁶ Schwarz, Tanja: Lassen sich sprachwissenschaftliche Theorien und unterrichtliche Praxis vereinbaren? Eine Untersuchung am Beispiel einer Unterrichtseinheit zur Vermittlung der Wortarten, Hausarbeit für die Zweite Staatsprüfung der Laufbahn der Grund- und Hauptschullehrerinnen und der Grund- und Hauptschullehrer, Kronshagen 2005, S. 35.

¹²⁷ Burgel, Annelore/Kelch, Susanne (u.a.): Jo-Jo Sprachbuch 2, Berlin 2004, S. 11 zitiert in: Schwarz, Tanja: Lassen sich sprachwissenschaftliche Theorien und unterrichtliche Praxis vereinbaren? Eine Untersuchung am Beispiel einer Unterrichtseinheit zur Vermittlung der Wortarten, Kronshagen 2005

¹²⁸ Pustelblume, Das Sprachbuch 3, Hannover 2000, S. 113

¹²⁹ Schwarz, vgl. Beispiel S. 28

eine zweite Klasse gedacht ist, der Untersuchungsgegenstand in Form der Frage dar, *„ob es möglich ist, ein sprachwissenschaftlich korrektes Konzept zu entwickeln, das die Schülerinnen und Schüler aber nicht `im Dunkeln tappen lässt`, sondern ihnen klare Regeln für ihre Rechtschreibung an die Hand gibt.“*¹³⁰ Innerhalb des geplanten Unterrichts soll mit sogenannten `Treppengedichten` umgegangen werden, anhand derer angeblich induktiv¹³¹ Wortarten bzw. -gruppen erkannt werden sollen, um auf diese Weise die bestehenden Regeln der Groß- und Kleinschreibung eigenständig zu erarbeiten.

Die Vermittlung der Groß- und Kleinschreibung stellt sich als ein wesentliches Thema des Deutschunterrichtes in der Grundschule dar. Als problematisch erweist sich, dass sich die Groß- und Kleinschreibung in der Wortartenlehre begründet, die vorauszugehen hat. In der fehlerhaften Vermittlung und Verknüpfung dieser beiden Bereiche von Sprache liegen oft spätere Rechtschreibschwierigkeiten begründet, da durch angewandte Unterrichtskonzepte oft für mehr Verwirrung als tatsächliche Aufklärung gesorgt wird.

Die Vermittlung der Wortartenlehre und ihre Verknüpfung mit der Groß- und Kleinschreibung erfolgt nämlich nicht in Übereinstimmung mit der vorliegenden internen Grammatik, nach der wir sprechen und handeln: *„Jeder Mensch ist ein höchst kompetenter Grammatiker, ohne dass ihm dies bewusst ist.“*¹³² Stattdessen wird der „internen Grammatik“ mit einer Reflektion über Sprache begegnet, einer „externen Grammatik“¹³³, die unter gänzlich anderen Bedingungen entstanden ist: Dem intern vorliegenden und beim Sprechen kommunikativ handelnd angewendeten Vorgehen werden Kategorien überantwortet, die das vorliegende System von Sprache verwirren. Anstelle von Ordnungssystemen werden auf diese Weise oft unklare Inhalte vermittelt, welche bei der Rechtschreibung nicht wirklich von Nutzen sind.

Diese Kritik an Unterricht ist jedoch nicht neu. Alt führt die Kritik des Comenius an der Unterrichtspraxis seiner Zeit wie folgt aus: *„Komenský kritisiert die im scholastischen Unterricht und in den Lateinschulen seiner Zeit übliche Methode, die sich nicht bemühte, darzutun, wie die Dinge „an sich und in sich selbst sind, sondern das, was über diesen oder jenen Gegenstand der Erste, Zweite, Dritte, Zehnte denkt und schreibt.“ So bestehe die Bildung bei vielen in der Beherrschung einer „bloßen Nomenklatur“, ihr Wissen sei ein totes Wissen.“*¹³⁴

Comenius ergänzt diesen Gedanken in der *Prodromus Pansophiae* um das Folgende: *„ ..., was ohne sonderlichen Nutzen den Geist ermüdet, wie die meisten grammatischen Regeln, durch welche die kindlichen Gemüter gequält und Jahre verschwendet werden, sowie alles andere von ähnlichem Schlag, wovon außerhalb der Schule kein Nutzen zu erwarten ist.“*¹³⁵

¹³⁰ Ebd., S. 5

¹³¹ Am Schluss der Einheit war sich die Referendarin dem Erfolg dieses Unterfangens sogar ziemlich sicher: „... dennoch wurden alle Regeln induktiv erarbeitet“. In: Schwarz, S. 54

¹³² Steinig, Wolfgang/Huneke, Hans-Werner: Sprachdidaktik Deutsch. Eine Einführung, 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, Berlin 2004, S. 141, zitiert in: Tanja Schwarz, S. 6

¹³³ Schwarz, S. 6

¹³⁴ Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskýs, Berlin 1954, S. 69; zitiert nach: Didactica magna (Berger-Zoubek), S. 121

¹³⁵ Comenius, Johann Amos: VORSPIELE Prodromus Pansophiae, Vorläufer der Pansophie, herausgegeben, übersetzt, erläutert und mit einem Nachwort versehen von Herbert Hornstein, Düsseldorf 1963, S. 41

Die Bedeutung des Grammatikunterrichts soll gemäß den Ausführungen der Referendarin in der untersuchten Staatsarbeit vor allem darin bestehen, Sprachbewusstheit zu schaffen und gleichermaßen die Grundlage für einen erfolgreichen Fremdsprachenunterricht zu legen.¹³⁶

Obwohl es unumstritten bleibt, dass grammatikalische Kenntnisse in ihrer Grundstruktur eine sinnvolle Reflektion über sprachliche Zusammenhänge ermöglichen, bleibt die Frage bestehen, ob Grammatikunterricht tatsächlich einen erfolgreicherer Umgang mit Sprache anbahnt und den schulischen Fremdspracherwerb unterstützt.

Die von Spitzer in Kapitel 2 dieser Arbeit angeführten Untersuchungen weisen darauf hin, dass bei der Sprachentwicklung Regeln an Beispielen gelernt werden. Das Gehirn von Säuglingen bildet demnach aufgrund von Wahrgenommenen ein System von Sprache, welches fortlaufend erweitert und genutzt wird. Erfolgreiche Sprachaufenthalte im Ausland machen ergänzend deutlich, dass die eigenaktive Form des Fremdspracherwerbs auch weiterhin Vorteile gegenüber der schulischen Vermittlung einer Fremdsprache aufweist.

Neuere Untersuchungen zeigen ergänzend auf, dass Kinder, die aus dem Ausland nach Deutschland gekommen sind und die deutsche Sprache als Zweitsprache erwerben, sogar im Vorteil gegenüber den Kindern sind, die einer Fremdsprache das erste Mal im Rahmen von Unterricht begegnen. So wurde in der Desi-Studie der Deutsch- und Englischunterricht in Bezug auf den stattfindenden Lernzuwachs beim sprachlichen Handeln untersucht. Ein Teil der Untersuchung bestand darin herauszufinden, inwieweit dieser Kompetenzgewinn durch Schule und Elternhaus beeinflusst wird. Eine Erkenntnis lautet: „ ... *Bei allen bislang getesteten Kompetenzen wirkt es sich negativ aus, wenn zu Hause nicht deutsch gesprochen wird. Beim Fremdsprachenlernen gilt dies erst mal nicht. Hier scheint ein Transfereffekt zu wirken. Wer schon Deutsch als neue Sprache gelernt hat, dem fällt es bei der zweiten neuen Sprache leichter.*“¹³⁷

Also sorgt nicht unbedingt der Grammatikunterricht an deutschen Schulen für ein erfolgreiches sprachliches Handeln, viel eher scheint es die Anwendung einer internen Grammatik zu sein, die sich aufgrund der Aneignung vorliegender Strukturen einer Sprache gebildet hat und auf diese Weise für die Transferleistung sorgt, die den Spracherwerb unterstützt.

Warum eine zweite Klasse nun aber Grammatikunterricht erhält, wird in der vorliegenden Arbeit damit begründet, dass eine grammatische Reflektion im Deutschunterricht allein deshalb vorzunehmen sei, weil in dieser die Schlüssel der Groß- und Kleinschreibung verborgen liegen. Kluge wird daher mit den folgenden Worten zitiert: „*Die Großschreibung dürfte der heimliche Grund für alle unsere Wortartenübungen in unserer Grundschule sein.*“¹³⁸

Wohl deshalb gehört laut Lehrplan des Landes Schleswig-Holstein zu den zu erwerbenden Fähigkeiten der Klassenstufe 1 und 2 innerhalb der Kategorie „*Sprache als Regel- und Zeichensystem*“, das Untersuchen von Wörtern: „*Lebewesen, Dinge*

¹³⁶ Schwarz, S. 6ff

¹³⁷ Klieme, Eckhard, Chef des Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung und Leiter der Desi-Studie, in: Die ZEIT, 9. März 2006, „Oft sind Lehrer zu ungeduldig“, S. 75

¹³⁸ in Schwarz, S. 12; zitiert aus: Kluge, Wolfhard: `Schwarze Flecken` ist ein Wiewort ... in: Praxis Deutsch 127. Seelze: Friedrich Verlag, September 1994

*und Zustände benennen und groß schreiben (Nomen), Tätigkeiten und Geschehen benennen (Verben), Situationen, Lebewesen und Dinge genau beschreiben (Adjektive).*¹³⁹

3.1. Didaktische Überlegungen zum Unterricht

Das Ziel des Unterrichts besteht darin, Schülerinnen und Schüler in die Lage zu versetzen, eigene Hypothesen zur Groß- und Kleinschreibung zu bilden.

Die folgenden Prämissen zeigen sich als Ausgangspunkt des didaktischen Vorgehens:

„ (1) Ziel soll eine funktionale Grammatik sein, die den Schülerinnen und Schülern in ihrem Bestreben dient, ihre Schreibungen der orthographischen Norm anzupassen.

*(2) Der ... ausgewählte Unterrichtsgegenstand soll ausschnittsweise die Grundlage für weiteren systematischen Grammatikunterricht bilden, so dass die Schülerinnen und Schüler ihr späteres grammatisches Wissen daran anschließen können, ohne in Konflikt mit dem in dieser Einheit erworbenem Wissen zu geraten.*¹⁴⁰

Daher erschließt sich als Untersuchungsgegenstand der Staatsarbeit, auf welche Weise für Zweitklässler Lernbedingungen geschaffen werden können, unter denen sie grammatische Verhältnisse induktiv erarbeiten können und zugleich ein Ergebnis erzielen, das nicht nur sprachwissenschaftlich richtig ist, sondern auch tagtäglich anwendbar ist, wenn es um die korrekte Groß- und Kleinschreibung geht.¹⁴¹

Laut den Aufzeichnungen der Referendarin existieren für die vorgesehene Unterrichtseinheit nur wenige didaktische Modelle, die für ein Vorgehen dieser Art geeignet scheinen. Zusätzlich haben die Schüler bislang relativ wenig Erfahrungen mit Sprache und deren Reflektion gemacht und „... viele dieser Konzepte sind für die Sekundarstufe I oder II erstellt.“¹⁴² Die Begründung hierfür liegt im sogenannten pädagogischen Prinzip der „Rückführung in die Originalsituation“. Den Hintergrund bildet dabei die Aufstellung grammatischer Kategorien. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Schüler bereits genügend Erfahrungen mit Sprache und Sprachreflexionen gemacht haben und auch bei eigenen Texten so sicher sind, dass sie sich auf das Gebiet der Sprachuntersuchung einlassen und die entstehende Systematik nachvollziehen und für sich nutzen können.¹⁴³

Ob die vorliegende „interne Grammatik“ bei Zweitklässlern auf irgendeine Art und Weise genutzt werden kann, kategorisches Wissen anzubahnen, findet an dieser Stelle keine Berücksichtigung. Allerdings wird sich aus pädagogischen und sprachwissenschaftlichen Gründen gegen eine rein semantische Wort-

¹³⁹ Lehrplan Grundschule des Landes Schleswig-Holstein, S. 63

¹⁴⁰ Schwarz, S. 35

¹⁴¹ Ebd., S. 37

¹⁴² Ebd. ; S. 37

¹⁴³ Ebd., S. 37f zitiert aus Eisenberg, Peter/Menzel, Wolfgang: Grammatik-Werkstatt, in: „Grammatik: Praxis und Hintergründe“, Ein Sonderheft der Zeitschrift Praxis Deutsch, Seelze 1995, S. 6

artenvermittlung entschieden. Dies wird sowohl mit dem Umfang als auch mit der mangelnden sprachlichen Reflektionserfahrung der Schüler begründet.¹⁴⁴

Aus genannten Gründen entscheidet sich die Referendarin daher für eine Kompromisslösung, bei der die Schüler im Rahmen des Unterrichts, Sprache formal und spielerisch zu analysieren haben. Dabei wird die Wortartenvermittlung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben. Vielmehr steht im Mittelpunkt des Unterrichts das Erlangen der Fähigkeit zu wissen, wann man Großbuchstaben, sogenannte Majuskeln, schreiben muss. Die Wahl für dieses Vorgehen beruht auf sprachwissenschaftlichen Ausführungen von Maas¹⁴⁵ und einem sprachwissenschaftlichen Unterrichtskonzept von Röber-Siekmeyer, die erklärend zitiert wird: *„Weder können Zweit- und alle Drittklässler Wörter nach Wortarten kategorisieren, noch lässt sich die Großschreibung widerspruchslös an die Wortart Substantiv binden. Der Kompromiss, den die Didaktik aufgrund ihrer Wortartenfixierung bieten muss, ist bekannt (...). Dieser Kompromiss widerspricht dem didaktischen Prinzip der Grundschule, elementares d.h. generell gültiges Wissen zu vermitteln.“*¹⁴⁶

Für das im Folgenden dargestellte unterrichtliche Vorgehen ergeben sich daher zwei wesentliche Kriterien:

„(1) Die Schülerinnen und Schüler sollten erste Erfahrungen mit grammatischer Sprachbetrachtung machen und erfahren, dass das, was sie in ihrem täglichen Sprachgebrauch unbewusst tun, zu benennen und in Regeln zu fassen ist.

*(2) Die Schülerinnen und Schüler sollen befähigt werden zu entscheiden, wann sie in ihren Texten Majuskeln und wann Minuskeln setzen. Dafür sollen sie die in dieser Einheit zu erarbeitenden Regularitäten der syntaxbezogenen Groß- und Kleinschreibung nachvollziehen und die Erweiterungsprobe folgend in eigenen Verschriftungen anwenden können.“*¹⁴⁷

3.2. Didaktisches Vorgehen im Unterricht

Wie bereits ausgeführt sollen die Schüler im Rahmen der geplanten Unterrichtseinheit dazu befähigt werden, die Groß- und Kleinschreibung auf eine Weise zu erfahren, die sie auch zukünftig in die Lage versetzt, selbständig erlangtes Wissen auf andere Sachverhalte zu übertragen.

Zu Beginn der aus acht Sequenzen bestehenden Einheit ist es für die Referendarin besonders wichtig, dass sich die Schüler über die Gründe und Ziele des Unterrichts im Klaren sind. Sie wissen demnach, dass Sprachbetrachtung der Inhalt des Unterrichts ist. Zudem begleiten zwei Identifikationsfiguren die Kinder durch die

¹⁴⁴ Ebd., S. 37f: „die „Rückführung in die Originalsituation“ ... setzt voraus, dass die Schülerinnen und Schüler schon genügend Erfahrungen mit Sprache und Sprachreflexion gemacht haben ... zunächst ein uferlos erscheinendes Gebiet der Sprachuntersuchungen.“

¹⁴⁵ Maas, Utz: Grundzüge der deutschen Orthographie, Tübingen 1992

¹⁴⁶ in Schwarz, S. 38, zitiert nach Röber-Siekmeyer, Christa: Ein anderer Weg zur Groß- und Kleinschreibung, Leipzig/Stuttgart/Düsseldorf 1999, S. 11

¹⁴⁷ Schwarz, S. 40

Gesamteinheit: Der Erwachsene Pettersson, der die erwachsene, normative Sicht der Groß- und Kleinschreibung vertritt, sowie der Kater Findus, der zu Beginn von der Unübersichtlichkeit des Themas wenig begeistert scheint, sich wegen der Erklärungen Petterssons aber vornimmt, die Regeln der Großschreibung zu erlernen. Des Weiteren sollen sowohl der Unterricht als auch die Arbeitsmaterialien derart organisiert sein, dass eine induktive Erarbeitung der Regeln zur Groß- und Kleinschreibung ermöglicht wird und zeitgleich ein Überblick darüber entsteht, was bisher erarbeitet wurde.¹⁴⁸

Im Zentrum des Unterrichts stehen fünf unterschiedliche Treppengedichte, mit denen handelnd umgegangen werden soll. Ein Beispiel für ein solches Treppengedicht stellt das folgende dar:

die Maus
die listige Maus
die listige, gemeine Maus
die listige, gemeine, hungrige Maus
trägt
ein Fleischklößchen in ihr Haus ¹⁴⁹

Diese Präsentation eines offensichtlichen Fehlers – so wird im präsentierten `Treppengedicht` am Satzanfang klein geschrieben – wird im Folgenden in seinen Auswirkungen noch näher beschrieben,

Als wesentliches Ziel des Unterrichts soll die Fähigkeit erlangt werden, zu erkennen, dass durch orthographische Regeln eine bessere Lesbarkeit von Texten ermöglicht wird. Pettersson erklärt dieses Prinzip dem Kater Findus auf einem Arbeitsbogen im Findusheft wie folgt: „... *Die Menschen früher haben überlegt, was man tun kann, damit man Texte besser lesen kann. Dann haben sie beschlossen, die großen Buchstaben einzubauen. Die sind wie Leuchttürme für die Augen. Nur bestimmte Wörter sollen groß geschrieben werden, damit man sie beim Lesen besser findet.*“¹⁵⁰

Wenn man an dieser Stelle berücksichtigt, dass Grammatikunterricht wie im Vorwege beschrieben, als Begründung für den späteren Fremdsprachenunterricht dient, stellt dies eine durchaus kritisch zu wertende Behauptung innerhalb des unterrichtlichen Vorgehens dar, da die deutschen Regeln der Groß- und Kleinschreibung von denen anderer Sprachen abweichen, diese aber trotzdem durchaus verständlich in ihren Systemen sind.

Ritualisiert treten während der Durchführung der Einheit noch weitere Elemente auf: Das Lied „Im Tischlerschuppen von Pettersson“ wird als Einstiegs- und Aufräumlied

¹⁴⁸ Das aufgeführte Vorhaben und seine Begründungen finden sich in der Arbeit von Schwarz auf den Seiten 40-51. Die Arbeitsvorlagen im „Findusheft“ (*siehe Anhang der Arbeit*) basieren auf dem Konzept von Christa Röber-Siekmeyer sowie weiteren Materialien aus: Nordquist, Sven: Das große Liederbuch von Pettersson und Findus, Hamburg 2001; Nordquist, Sven: Pettersson und Findus, Malbuch, Hamburg 2004; Nordquist, Sven: Pettersson und Findus, Ausmalblock, Kirchheim 1999

¹⁴⁹ vgl. Ebd., S. 40 (Anmerkung: die Groß- und Kleinschreibung wurde so übernommen, wie sie den Schülern präsentiert wurde.)

¹⁵⁰ Schwarz, Anhang der Arbeit, Findusheft, S. 2/XX

verwendet. Dieses wird als besonders geeignet befunden, da es über viele typische Nominalgruppen mit Attribut-Nomen-Konstruktionen verfügt:

„Der Pettersson, der sammelt schon seit vielen, vielen Jahren, all das, was er gebrauchen kann, im Tischlerschuppen an. Ein Fahrradschlauch, ein altes Bild, ein krummes Rohr aus Blei...“¹⁵¹

Als Medium im Unterricht verwendet die Referendarin das von ihr selbst gestaltete `Findusheft`, das Arbeitsblätter mit comicartig aufbereiteten Dialogen zwischen Findus und Pettersson, Vordrucke zum Eintragen der erarbeiteten Regeln, auseinanderzuschneidende Treppengedichte, bunte, unbedruckte Blätter zum Aufkleben der auseinandergeschnittenen Treppengedichte und ergänzende Arbeitsbögen in Zusammenhang mit den Treppengedichten, aufweist.¹⁵²

Das Verfahren der Erarbeitung der Groß- und Kleinschreibung ist in bestimmten Schritten angelegt:

So sollen die Kinder im Anschluss an die Präsentation eines ersten Treppengedichtes erarbeiten, dass die Zeilen des oberen Teils immer länger werden, da stets ein Wort hinzugefügt wird. Im Rahmen dieser Erarbeitung soll erfasst werden, dass die Wörter im Innern der Zeile ergänzt werden und das Wort am Ende der Zeile immer gleich bleibt und groß geschrieben wird.

Im Anschluss an den handelnden Umgang mit den Treppengedichten sollen grammatische Größen und ihr Verhalten im Satz genannt werden, woran die Schüler ihren Erfahrungen gemäß beteiligt werden sollen.

Letztlich sollen die Treppengedichte auf normale Sätze reduziert werden: *Die Maus trägt ein Fleischklößchen in ihr Haus.* Abschließend sollen die Regeln zur Großschreibung am Satzanfang sowie das Satzschlusszeichen ergänzt werden. Der abschließende Schritt des Unterrichts soll darin bestehen, Sätze zu erweitern und das Erlernte auf eigene Texte umzusetzen.

Wie bahnt die Lehramtsanwärterin nun aber das als „induktives Vorgehen“ bezeichnete Arbeiten der Kinder an?

Eine Übersicht über die durchgeführten Unterrichtsstunden sowie eine genauere Beschreibung einzelner Phasen des Unterrichts innerhalb der Arbeit zeigt das im Folgenden beschriebene Vorgehen.¹⁵³

¹⁵¹ Auszug aus „Im Tischlerschuppen von Pettersson“, Nordquist, Sven: Das große Liederbuch von Pettersson und Findus, Hamburg 2001, S. 9, in: Schwarz, Tanja, Anhang der Arbeit, S. XIV

¹⁵² vgl. Schwarz, Hauptteil der Arbeit, S. 43f

¹⁵³ vgl. Schwarz, „Tabelle 4: Übersicht über den Verlauf der Einheit“, Hauptteil der Arbeit, S. 45 sowie Findusheft, Anhang der Arbeit, ab Seite XIX.

3.3. Inhalte der Sequenzen des Unterrichts

Die erste Stunde, als *Sequenz 1* bezeichnet, besteht in einer sogenannten Vorstellung des Themas sowie der beiden Identifikationsfiguren Pettersson und Findus.

Zu Beginn der Unterrichtseinheit sollen die Schüler die ersten fünf Seiten im Findusheft zuerst alleine und im Anschluss daran mit verteilten Rollen lesen. Auf der ersten Seite unterhalten sich Findus und Pettersson am Küchentisch. Findus zeigt sich unglücklich darüber, dass er angeblich nie mit großen Buchstaben schreiben darf. Pettersson hingegen befindet, dass Wörter ab und zu durchaus groß zu schreiben seien und schlägt Findus einen Test vor. Für diesen Test wird den Schülern auf dem Arbeitsbogen der folgende Text in einem Kasten präsentiert:

pettersson und findus sitzen am küchentisch und trinken
kakao und essen kuchen.

PETTERSSON UND FINDUS SITZEN AM KÜCHENTISCH
UND TRINKEN KAKAO UND ESSEN KUCHEN.

Pettersson und Findus sitzen am Küchentisch und trinken
Kakao und essen Kuchen.

Auf dem nächsten Arbeitsbogen erfolgt ein weiteres Gespräch zwischen Findus und Pettersson. Auf die Frage *„Welchen Satz konntest du am besten lesen?“*, antwortet Findus mit: *„Den dritten Satz.“* Daraufhin stellt Pettersson fest: *„Genau. Die Menschen früher haben überlegt, was man tun kann, damit man Texte besser lesen kann. Dann haben sie beschlossen, die großen Buchstaben einzubauen. Die sind wie Leuchttürme für die Augen. Nur bestimmte Wörter sollen groß geschrieben werden, damit man sie beim Lesen besser findet.“* Findus entgegnet: *„Dann kann ich einfach meine Lieblingswörter groß schreiben?“*

Auf einem Folgeblatt wird der Dialog fortgesetzt. Pettersson antwortet auf Findus' Frage: *„So haben die Menschen es am Anfang ausprobiert. Jeder hat die Wörter, die er besonders wichtig fand, groß geschrieben. Aber das hat nicht gut funktioniert.“* Darauf entgegnet Findus: *„Eigentlich kann ich mir auch denken, warum das den Menschen nicht gefallen hat. Ich stelle mir gerade vor, die echten Leuchttürme würden immer woanders stehen. Dann würden sie den Kapitänen auch nichts nützen. Dann kämen die Kapitäne ganz durcheinander und die Schiffe würden den Hafen nicht mehr finden.“* Pettersson antwortet bekräftigend: *„Stimmt genau. Deshalb haben sich die Menschen dann auch geeinigt und sich bestimmte Regeln ausgedacht. Damit alle immer die gleichen Wörter groß schreiben.“* Findus stellt hieraufhin fest: *„Dann möchte ich die Regeln jetzt lernen. Dann sehen meine Wörter genauso aus, wie die von den anderen und alle können meine Texte gut lesen. Kannst du mir die Regeln jetzt beibringen?“*

Der nächste Arbeitsbogen setzt dieses Gespräch fort, denn Pettersson meint: *„Ja, ich kann dir helfen. Aber du musst auch ein bisschen selbst tüfteln und die Regeln selbst herausbekommen. Dann kannst du die Regeln besser verstehen und sie dir später besser merken. Komm wir gehen in den Schuppen und ich baue dir eine Wörterwerkstatt, dann kannst du selbst herausfinden, wie es funktioniert.“* Findus

antwortet daraufhin: „*Das finde ich eine tolle Idee. Bauen, basteln und tüfteln kann ich gut. Vielleicht helfen mir ja auch die Kinder aus der 2a. Die kennen sich mit Wörtern schon gut aus und ich glaube, forschen und basteln können die auch gut.*“

Aus dem Dargestellten ergibt sich die Frage, welche Information die Referendarin den Kindern auf diese Weise über die Groß- und Kleinschreibung vermitteln möchte.

Insgesamt strebt sie an, dass den Schülern das Folgende deutlich wird:

- Angeblich sind Texte mit groß und klein geschriebenen Wörtern besser lesbar.
- Die groß geschriebenen Wörter sollen als „Leuchttürme für die Augen“ in Texten besser zu finden sein, dienen demnach der besseren Orientierung.
- Damit alle *die gleichen Wörter groß* schreiben, gibt es hierfür bestimmte Regeln – ein kurzes Reflektieren über die deutsche Sprache macht allerdings schnell deutlich, dass es hier viele Ausnahmen gibt.

In den anschließenden Stunden zwei und drei der Einheit, *Sequenz II*, die der sogenannten „*Sicherung des bisher erworbenen Wissens über die Groß- und Kleinschreibung*“ dienen soll, erfolgt die Formulierung und das Aufschreiben von drei bereits bekannten Regeln. So fragt Pettersson auf dem fünften Arbeitsblatt nach den drei Regeln, die Findus bereits kennt. Diese sollen an ein sogenanntes Regelbrett gehängt werden.

Die Referendarin formuliert diese wie folgt:

- (1) Nur Majuskel am Wortanfang möglich
- (2) Majuskel am Satzanfang
- (3) Majuskel bei Überschriften¹⁵⁴.

Dieses Vorgehen weist darauf hin, dass einige Kenntnisse, um einem Text Struktur zu verleihen, den Schülern bereits bekannt sind.

Allerdings soll die Bedeutung der sogenannten „Leuchttürme“ - also den groß geschriebenen Wörtern – ergänzend in Erfahrung gebracht werden.

In der vierten Stunde, *Sequenz III*, geht es mit der „Vorstellung eines Treppengedichts“ weiter.

Hierfür lenkt ein weiterer Dialog zwischen Findus und Pettersson die Schüler in Richtung der durch die Referendarin angedachten Vorgehensweise, die Regeln der Großschreibung zu erfassen. Auf die Frage Petterssons: „*Soll es jetzt richtig losgehen, Findus?*“ antwortet dieser: „*Ich bin schon lange startklar. Bekomme ich jetzt meine erste Tüftelaufgabe ?*“.

¹⁵⁴ Antonio formuliert Regel 1 folgendermaßen: „Es gibt keine großen Buchstaben im Wort. Große Buchstaben gibt es nur am Anfang von einem Wort.“

Regel 2 drückt Ann-Cathrin auf die folgende Weise aus: „Den ersten Buchstaben von einem Satz schreibt man groß. Nach einem Punkt schreibt man den ersten Buchstaben groß.“

Regel 3 lautet gemäß Jana: „Auch bei Überschriften schreibt man den ersten Buchstaben groß.“ vgl. Schwarz, Anhang der Arbeit, S. XLVIII – L

Die Anweisung für das anschließende Tun fasst Pettersson für die Kinder wie folgt zusammen: „Ja, so ist es. Ich habe dir ein Treppengedicht aufgeschrieben. Untersuche den oberen Teil des Gedichtes ganz genau. Was fällt dir auf?“.

In dieser Phase des Unterrichts stellt die Referendarin den Kindern ein Treppengedicht an der Tafel vor. Laut ihren Ausführungen wird hierfür ein sogenanntes Tafelkino gebildet. Bei dieser Form des Unterrichtens sitzen die Schüler mit ihren Stühlen in drei Halbkreisen hintereinander direkt vor der Tafel.

Das Gedicht lautet wie folgt:

*das scharfe, große, gefährliche Beil
das scharfe, große, gefährliche Beil
das scharfe, große, gefährliche Beil
das scharfe, große, gefährliche Beil
hängt
neben dem Seil*

Zum Vorgehen bemerkt die Lehramtsanwärterin: „In dieser Phase wird zu Beginn täglich ein Treppengedicht, im späteren Verlauf täglich ein Satz untersucht ... Die Schülerinnen und Schüler sollen im Umgang mit diesen Treppen und Sätzen eine Fehlersensibilität und durch das gemeinsame Verbessern ritualisierte Problemlösestrategien entwickeln.“¹⁵⁵

Im Anschluss an diese gemeinsame Betrachtung des Gedichtes soll eine Rekonstruktion der Form durch einen handelnden Umgang geschehen. Die Aufgabe der Kinder besteht darin, das Gedicht zu zerschneiden und auf ein farbiges DIN A4-Papier zu kleben, so dass es dem Ausgangsgedicht an der Tafel gleicht.

Ein weiterer Schritt besteht darin, das Erfahrene an einem zweiten Gedicht zu prüfen. Hierbei handelt es sich um das bereits vorgestellte Treppengedicht:

*die Maus
die listige Maus
die listige, gemeine Maus
die listige, gemeine, hungrige Maus
trägt
ein Fleischklößchen in ihr Haus*

In den nun folgenden drei Unterrichtsstunden, der Sequenz IV, geht es um erste eigene, sogenannte „Erweiterungen“ und Regelbildungen, die sich aus dem Erfahrenen erschließen.

Was soll auf diese Weise vermittelt werden?

¹⁵⁵ Schwarz, Hauptteil der Arbeit, S. 48

Anscheinend sollen die drei bekannten Regeln der Großschreibung auf das Treppengedicht übertragen werden. Weitere Untersuchungen des Unterrichts, die in dieser Arbeit im folgenden Text noch detaillierter ausgeführt werden, bestätigen einen Erfolg dieses Vorhabens allerdings nicht, da zum Beispiel der präsentierte Fehler „Am Satzanfang schreibt man klein“ bis zur 13. Stunde der Einheit in den eigenen Texten der Kinder einfach übernommen wird.

So zeigt sich lediglich, dass die Struktur des Gedichtes - die Reihenfolge der Wörter sowie die Abfolge der Groß- und Kleinschreibung – handelnd aufgenommen und übertragen wird, indem die Schüler das Gedicht ausschneiden und dann wieder in die zu Anfang des Unterrichts wahrgenommene Form bringen.

Dieses Vorgehen zeigt sich auch an einem neuen Treppengedicht:

der laute, klappernde, störende, Krach
der laute, klappernde, störende, Krach
der laute, klappernde, störende, Krach
der laute, klappernde, störende, Krach
kommt
*bestimmt oben vom Dach*¹⁵⁶

Hier fällt auf, dass ohne Angabe eines Grundes auf dem Arbeitsbogen ein Komma vor dem Nomen *Krach* gesetzt ist, was dem gesamten Satz den Charakter einer Aufzählung verleiht, an dessen Ende groß geschrieben wird.

Anschließend werden die sogenannten „Strategien“ der Kinder zusammengetragen. Daraufhin wird, zunächst an der Tafel, dann in Eigenarbeit, ein neues Treppengedicht mit eigenen Erweiterungen ergänzt. Dies erfolgt anhand eines Arbeitsbogens :

die Katze

macht
eine Fratze

Als mögliches Ergebnis wird das entstandene Gedicht von Laura vorgestellt:

die Katze
die gemeine Katze
die gemeine böse Katze
die gemeine, böse, freche Katze
macht
*eine Fratze*¹⁵⁷

¹⁵⁶ vgl. Schwarz, Anhang der Arbeit, S. XXXIII

¹⁵⁷ vgl. Schwarz, Anhang der Arbeit, S. LIX

An diesem Beispiel zeigt sich, dass bereits bekannte Regeln der Großschreibung nicht angewendet wurden, so wird am Satzanfang nicht groß geschrieben. Der Buchstabe „K“ zu Beginn des Nomens „Katze“ allerdings wurde im selbst geschriebenen Text gekennzeichnet.

In der folgenden Stunde lesen die Schüler eine neue Seite im Findusheft.¹⁵⁸

Findus fragt: „Du, Pettersson, bin ich ein guter Wörterwerkstatttüfeltreppenbastelspezialistenkater?“ Pettersson antwortet ihm: „Oh, das hast du bis jetzt sehr gut gemacht. Aber bist du schon ein Spezialist?“ Nachdem dieser zugegeben hat, dafür wohl noch ein bisschen arbeiten zu müssen, fragt Pettersson auszugsweise: „... Hast du denn schon etwas über die großen Buchstaben in den Treppen herausgefunden?“. Als Einstieg für die nun folgende Aufgabe der Kinder antwortet Findus: „Hm, da muss ich die letzten Treppengedichte noch mal angucken ... Ich glaube, jetzt habe ich eine neue Regel für mein Regelbrett entdeckt.“

Im Anschluss erfolgt ein Formulieren der Regel 4. Die Schüler bezeichnen laut Aussage der Lehramtsanwärterin den „Kern der Nominalgruppe“ als `Treppenendwort` und markieren die Majuskel in allen Gedichten. Gemäß Jan lautet diese Regel folgendermaßen: „Immer am Ende der Treppe steht das Treppenendwort. Das Treppenendwort schreibt man groß.“ Den Ausführungen der Lehramtsanwärterin nach entstand die Bezeichnung „Treppenendwort“ durch die Schüler: „Auch die Nomenklatur der grammatischen Begriffe entstand aus dem Unterrichtsgespräch. So wurde der Kern der Nominalphrase als `Treppenendwort` bezeichnet...“¹⁵⁹.

Das Abschreiben der in der zweiten Stunde der Sequenz formulierten Regel erfolgt zu Beginn der dritten Stunde. Danach sollen die Schüler anhand des sogenannten Skelettes Schnecke/Decke¹⁶⁰ ein eigenes Gedicht schreiben:

die Schnecke

klebt
an der Schuppendecke

Insofern sind die Schüler jetzt dahingehend gefordert, das Wort `Schnecke` als sogenanntes Treppenendwort immer groß zu schreiben. Selbsterfundene Attribute für die Schnecke müssten den Grammatikregeln entsprechend klein geschrieben werden. Da es über diese Phase des Unterrichtsprozesses jedoch keine Belege in Form von eigenen Unterrichtsergebnissen gibt, lässt sich nicht darstellen, inwieweit die Schüler hierzu bereits in der Lage sind.

¹⁵⁸ Schwarz, Anhang der Arbeit, S. XXVIII

¹⁵⁹ Ebd., Hauptteil der Arbeit, S. 54

¹⁶⁰ Ebd., Anhang der Arbeit, S. LXVIII

Die sogenannte „Sicherung und Vertiefung“ dieser sogenannten „Treppenregel“ erfolgt in den nächsten beiden Stunden, der *Sequenz V*. *Sequenz V* beginnt damit, dass gemeinsam das bereits erwähnte Lied „Im Tischlerschuppen von Pettersson“¹⁶¹ untersucht wird, welches auszugsweise wie folgt lautet:

„Der Pettersson, der sammelt schon seit vielen, vielen Jahren, all das, was er gebrauchen kann, im Tischlerschuppen an. Ein Fahrradschlauch, ein altes Bild, ein krummes Rohr aus Blei...“.

Im Anschluss präsentiert die Referendarin den Schülern erneut das schon bekannte Treppengedicht „das scharfe, große, gefährliche Beil...“, wobei nun der zweite Kern der Nominalgruppe durch eine `Treppe` ergänzt wird. Den Schülern stellt sich das Ganze auf einem Arbeitsbogen¹⁶² wie folgt dar:

das __eil
das scharfe __eil
das scharfe, große __eil
das scharfe, große, gefährliche __eil
hängt
neben dem __eil

An dieser Stelle sollen die Schüler ihr hoffentlich vorliegendes Wissen um die Großschreibung des `Treppenendwortes` „Beil“ dahingehend `erweitern`, dass sie nun übertragend anwenden, dass auch das zweite `Treppenendwort` „Seil“ groß geschrieben werden muss. Diese sogenannte Erweiterung wird anschließend an anderen, bereits bekannten Treppengedichten erprobt.¹⁶³

Die anschließende *Sequenz VI* dient der Betrachtung der Attribute.

Satzglieder, also Subjekte, Prädikate, Objekte und adverbiale Bestimmungen, können durch ein oder mehrere Attribute (auch: *Beifügungen*) erweitert werden. Zum Beispiel „Das *dicke* Kind schrieb eine Klassenarbeit.“ - wodurch ein sogenanntes Adjektiv-Attribut dargestellt wird.¹⁶⁴

Innerhalb dieser zweistündigen Sequenz sammeln die Kinder alle in den bisher behandelten Treppengedichten verwendeten Attribute und sortieren diese nach den jeweiligen Endungen. An dieser Stelle der Unterrichtseinheit werden die Attribute als `Mittelwörter` bezeichnet.

¹⁶¹ Ebd., Anhang der Arbeit, S. XXXV

¹⁶² Ebd., Anhang der Arbeit, S. XIV u.XV

¹⁶³ siehe Schwarz, Hauptteil der Arbeit, S. 46: Bei den verwendeten Treppengedichten handelt es sich um die Gedichte „*Krach/Dach*“, „*Schnecke/Decke*“ und „*Maus/Haus*“.

¹⁶⁴ vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Attribut_%28Grammatik%29, Abruf am 6.6.2006

Im Anhang der Arbeit ist die geforderte Liste der Attribute von insgesamt drei Schülern beigelegt.¹⁶⁵

Zu erkennen ist an diesen Listen, dass die Kleinschreibung bei allen Kindern noch nicht durchgängig angewendet wurde. Allerdings sind all diese Attribute auch nominalisiert zu verwenden, was eine Großschreibung durchaus rechtfertigen würde. Trotzdem formulieren die Schüler und ihre Lehrerin im Anschluss eine Regel für Attribute und schreiben diese wie folgt auf: „*Mittelwörter stehen immer vor dem Treppengedicht. Sie enden mit -e, -en, -er, -es, -em. Mittelwörter schreibt man klein*“.¹⁶⁶

Auf diese Weise wird von den Schülern mit Hilfe der Lehrerin die Bezeichnung `Mittelwort` kreiert¹⁶⁷. Trotz dieser „Entdeckung“ und der daraufhin formulierten Regel zeigt sich aber auch das Ergebnis, dass einige Schüler in die Treppengedichte Nomen anstelle von Attributen einsetzen, weil die entdeckte Regel dieser Vorgehensweise nicht widerspricht:

*„in ihr nettes Haus
in ihr nettes käse Haus“*¹⁶⁸

So erfolgte dieser Fehler immer am Ende, nie in der Mitte, der Aneinanderreihung der sogenannten Mittelwörter.¹⁶⁹

Gemäß den Angaben der Referendarin konnten bis einschließlich dieser Sequenz, mit Ausnahme zweier Schüler, alle Kinder den stattgefundenen Erarbeitungen folgen und diese selbständig handelnd umsetzen.¹⁷⁰ Trotzdem stellt sie kritisch fest, dass die stringent durchgeführte Einheit wenig Spielraum bietet, auf stärkere und auch schwächere Schüler in Form von differenziertem Übungs- und Ergänzungsmaterial einzugehen.¹⁷¹

Größere Schwierigkeiten entstehen in der nun anstehenden *Sequenz VII* „Treppen werden normale Sätzen“. Laut Übersicht `entzaubert` die Lehramtsanwärterin an dieser Stelle das Treppengedicht an der Tafel zu einem normalen Satz. Im Anschluss sollen die Schüler mit Hilfe von Abdeckstreifen die Treppen in den Gedichten derart abdecken, dass nur noch die beiden Nomen mit dem Prädikat zu lesen sind und diesen verkürzten Satz aufschreiben. Entstehende Schwierigkeiten hierbei werden mit dem Material begründet. Mögliche Sätze sind dabei beispielsweise gemäß der

¹⁶⁵ vgl. Schwarz, Anhang der Arbeit, S. LXV – LXVII: Leos Liste enthält beispielsweise folgende `Mittelwörter`, die hier mit den vorkommenden Rechtschreibfehlern aufgeführt sind: „*nargelbesetzte, klappernde, morschen, schleimige, storende, scharfe, geferliche, listige, Gemeine, laute, freche, lustige*.“ Bjarnes Liste führt weitere `Mittelwörter` auf: „*mosche (morsche; D.S.), rote, laute klappernde, Braune, Scharfe, große, gefährliche, listige, gemeine, hungrige, kleine*.“ Helens Liste ist nicht vollständig erkennbar. Unter anderem führt sie die folgenden `Mittelwörter` auf: „*Schmutzige, listige, große, dicke ...*“.

¹⁶⁶ aufgeschrieben von Jana in: Schwarz, Anhang der Arbeit, S. LII

¹⁶⁷ Schwarz, Hauptteil der Arbeit, S. 54

¹⁶⁸ Ebd. S. 54

¹⁶⁹ Ebd., S. 55: „... sondern immer nur am Ende – also dann, wenn sich das Wort beim Lesen direkt mit dem Nomen verbinden ließ.“

¹⁷⁰ Ebd., S. 59

¹⁷¹ Ebd., S. 58

gegebenen Anweisung: *Die Maus trägt ein Fleischklößchen*. Allerdings haben einige Schüler Probleme damit, das Gedicht, Abdeckstreifen und auch ihren Arbeitsbogen zu koordinieren. Zudem bezeichnet die Lehramtsanwärterin das Lernziel der Stunde als sehr anspruchsvoll.¹⁷²

Die Reduktion der Treppengedichte zu normalen Sätzen wird an dieser Stelle an allen bislang behandelten Treppengedichten vorgenommen. Zusätzlich ergänzen die Kinder das Satzschlusszeichen sowie den Punkt und korrigieren die Majuskeln. Die gleich zu Beginn der Einheit wiederholte Regel, das zu Satzbeginn groß geschrieben wird, findet also erst jetzt tatsächlich Anwendung.

Auf dem entsprechenden Arbeitsbogen „Wir entzaubern Petterssons Treppengedichte zu normalen Sätzen“ werden die Kinder in Form einer Sprechblase dazu aufgefordert, an den Punkt am Satzende zu denken.¹⁷³ Zusätzlich stellt die Referendarin fest: „Schüler lernen jetzt explizit, dass die Regel nicht nur für Gedichte gilt.“¹⁷⁴

Des Weiteren werden im Findusheft zwei neue Gedichte – bezeichnet als Arbeitsbogen für Entzauberung – angeboten. In diesen sind zwei Treppen bezüglich der `Treppenendwörter` zu ergänzen. Zwei Linien weisen darauf hin, die Gedichte anschließend als normale Sätze aufzuschreiben.¹⁷⁵ In der *Sequenz VIII* der Einheit geht es um eine sogenannte „Erweiterungsprobe“ mit der die Kinder auf die Umsetzung in eigenen Texten vorbereitet werden sollen. In Form einer Treppe müssen sie einen Wunsch formulieren. Hierzu stellt Pettersson die Frage: „*Findus, was wünschst Du dir eigentlich zu Weihnachten?*“, woraufhin Findus mit einem Treppengedicht antwortet:

„ *Ich wünsche mir einen
 schönen,
 schnellen,
 roten
 Schlitten!*“¹⁷⁶

Mit den selbstverfassten Weihnachtssätzen soll anschließend die sogenannte `Treppenprobe` durchgeführt werden, also die Reduktion auf einen normalen Satz erfolgen. Hiermit ist die Unterrichtseinheit im Großen und Ganzen abgeschlossen.

¹⁷² Ebd., S. 59

¹⁷³ Ebd., Anhang der Arbeit, S. XLI

¹⁷⁴ Schwarz, Hauptteil der Arbeit, S. 47

¹⁷⁵ Ebd., Anhang der Arbeit, S. XLI - XLII

¹⁷⁶ Ebd., Schwarz, Anhang der Arbeit, S. XLVI

3.4. Störungen der neuronalen Funktionen durch den beschriebenen Unterricht in Sequenz I

Der im vorhergehenden Abschnitt beschriebene Unterricht besteht aus einzelnen Momenten, deren exemplarische Analyse aufzeigen soll, welchen Störungen die neuronalen Funktionen unterworfen werden.

Die Fragestellung, die sich in Hinblick auf die in Kapitel 2 beschriebene Vorgehensweise des Gehirns, Wahrgenommenes zu organisieren, ergibt, besteht daher darin, ob die Aussagen des Unterrichts es ermöglichen, dass Information erzeugt wird. Kann sich insofern aufgrund von Bewusstseinsorganisation des Wahrgenommenen bei den Kindern das erforderliche Wissen bilden, das ihnen künftig ermöglicht, sicher Regeln der Groß- und Kleinschreibung anzuwenden?

Laut Übersicht¹⁷⁷ beginnt der Einstieg in die Thematik folgendermaßen:

Stunde	Sequenz	Inhalt	Material
1	I Vorstellung des Themas und der Figuren	Sch. lesen erste Seiten im Findus- Buch allein, dann mit verteilten Rollen Sch. bearbeiten Aufgabe und kom- mentieren das Ge- lesene	Findusheft bis Seite 5 (Anhang, S. XVIII – XXIII)

Die „Vorstellung des Themas und der Figuren“ soll beginnend durch das Erfassen des Titelblattes des Findusheftes¹⁷⁸ erreicht werden, auf welchem ein Bild von Findus und Pettersson sowie eine Überschrift¹⁷⁹ abgebildet sind. Dieses Arbeitsblatt stellt somit die erste Aussage des Unterrichts dar, die vom Gehirn wahrgenommen wird.

Das Arbeitsblatt, durch das eine Vorstellung des Themas und der Figuren erzeugt werden soll, zeichnet sich durch die folgende Gestaltung aus:

¹⁷⁷ Die Gesamtübersicht über die Unterrichtseinheit, die im folgenden Text in Bezug auf einzelne Sequenzen wiedergegeben wird, befindet sich im Hauptteil der Arbeit von Tanja Schwarz auf den Seiten 45f.

¹⁷⁸ Gelegentlich von der Referendarin, die den Unterricht vorbereitet hat, als `Findusbuch` bezeichnet.

¹⁷⁹ siehe Schwarz, Anhang der Arbeit, S. XVIII; vgl. zudem S. 42 der entsprechenden Staatsarbeit: „Die Einführung der Thematik geschieht durch die Identifikationsfiguren Findus und Pettersson ... Dabei habe ich Findus Aussprüche der Schülerinnen und Schüler in den Mund gelegt, während Pettersson die normative, erwachsene Sichtweise vertritt.“ Das verwendete Bildmaterial hat die Referendarin der folgenden Literatur entnommen: Nordquist, Sven, Das große Liederbuch von Pettersson und Findus, Hamburg 2001; Nordquist, Sven, Pettersson und Findus. Malbuch, Hamburg 2004; Nordquist, Sven, Pettersson und Findus. Ausmalblock, Kirchheim 1999

C. Die erstellten Unterrichtsmaterialien



180

Das Ziel der Referendarin besteht wie bereits aufgezeigt darin, den Schülern im künftigen Unterricht Inhalte der Groß- und Kleinschreibung zu vermitteln. Durch die Lektüre des Findusheftes mit entsprechenden Texten und Aufgaben sollen die Kinder hierbei von Findus und Pettersson geführt werden, die als Vermittler des zu Erlernenden gedacht sind. So sollen die Kinder gemeinsam mit dem unwissenden Kater Findus von Pettersson alles Wesentliche zum Thema erlernen.

Dabei ergibt sich die Frage, ob das von der Referendarin formulierte Ziel, eine Vorstellung des Themas und der Figuren zu erreichen, durch die didaktische Vorgehensweise überhaupt Wirklichkeit werden kann.

Im Sinne des in Kapitel 2 vorgestellten Modells zur Erzeugung von Information muss durch die erste Aussage des Unterrichts zunächst Aufmerksamkeit und Konzentration auf Seiten der Schüler ausgelöst werden. Dabei stellt das Titelblatt des Findusheftes die Aussage dar, aufgrund derer Aufmerksamkeit und Konzentration erzeugt werden sollen:

1. AUFMERKSAMKEIT:

Aktivierung der neuronalen Strukturen, die für die Verarbeitung des Wahrgenommenen zuständig sind. →

Wahrnehmung eines Bildes möglicherweise bekannter Figuren.

2. KONZENTRATION:

Bestimmte Aspekte des Wahrgenommenen sorgen für die Modifizierung von Gedächtnisinhalten, so dass diese projiziert werden können. →

Die Lehrerin verfolgt das Ziel, dass den Schülern deutlich wird, dass im folgenden Unterricht gemeinsam mit dem Kater Findus die Groß- und Kleinschreibung gelernt werden soll (siehe Überschrift des Findusheftes).

Kann dieses Ziel aufgrund der Konzeption dieser ersten Aussage des Unterrichts erreicht werden? Werden also Aufmerksamkeit und Konzentration erzeugt, so dass das Thema und die Figuren, die dieses vermitteln sollen, wahrgenommen werden?

An dieser Stelle des Unterrichts muss durch die Inszenierung der Figuren von Pettersson und Findus die nötige Aufmerksamkeit erzeugt werden, so dass im Zusammenspiel mit vorliegender Konzentration den Schülern das Thema des Unterrichts deutlich wird.

Das Gehirn geht zuerst mit dem Bild um; wenn dies gelungen ist, wird der Text akzeptiert. Bei einem derartig konzipierten Arbeitsblatt muss zuerst das Bild wahrgenommen und in seiner Bedeutung erschlossen werden, damit das Gehirn den dazu gehörigen Text überhaupt wahrnimmt und dazu in Beziehung setzt.

Die Vorgehensweise des Unterrichts, den Kindern diese Aussage durch ein bloßes Umgehen mit dem Findusheft zu präsentieren, stellt sich bezogen auf dieses Ziel allerdings als problematisch dar. So ist die Präsentation der beiden Figuren Pettersson und Findus für das Gehirn wenig interessant, da diese in ihrer Funktion eben nicht inszeniert werden. Ihre Figuren und die ihnen zugedachten Rollen werden nämlich nicht wirklich als Vorstellung ausgelöst, da keine Auseinandersetzung mit ihnen erfolgt. Vielmehr werden sie den Schülern lediglich durch die Beschäftigung mit Bild und Text dargeboten, was keinen inneren Prozess, also keine wirkliche „Vorstellung“ von den Figuren auslöst. Eine wirkliche „Figur“ kommt bei Kindern aber nur dann an, wenn sie mit dieser vertraut gemacht wurden, ansonsten bleibt sie lediglich eine Schablone. Die Notwendigkeit einer Inszenierung der Figuren bestätigt sich bei Spitzer: *„Geschichten treiben uns um, nicht Fakten. Geschichten enthalten Fakten, aber diese Fakten verhalten sich zu den Geschichten wie das Skelett zum ganzen Menschen ... Einzelheiten machen nur im Zusammenhang Sinn, und es ist dieser Sinn, der die Einzelheiten interessant macht. Und nur dann, wenn die Fakten in diesem Sinne interessant sind, werden wir sie auch behalten.“*¹⁸¹

Um eine wirkliche Vorstellung von Pettersson und Findus zu ermöglichen, hätte die Lehrperson diese tatsächlich als Figuren einer Geschichte inszenieren müssen, nicht nur „Fakten“ in Form eines Textes zu den entsprechenden Bildern anbieten müssen. Durch das bloße Lesen des Textes kann so folglich keine wirkliche Vorstellung der Identifikationsfiguren erzeugt werden und die erklärte Absicht erfolgt daher nicht. Es entsteht also die Misere auf Seiten der Schüler, dass überhaupt keine Identifikation mit den Figuren ausgelöst wird. Da der Text aber erst wie aufgezeigt akzeptiert wird, wenn das Gehirn mit dem Bild auch wirklich umgehen kann, kann die Überschrift daher auf diese Weise nicht in ihrer Bedeutung in Bezug zu den Rollen von Pettersson und Findus gesetzt werden.

Zusätzlich ist problematisch, dass in Form der dargestellten Aufbereitung des Arbeitsblattes dem Gehirn gleichzeitig zwei nicht miteinander zu vereinbarende Bereiche präsentiert werden.

Linkshemisphärisch wird die Überschrift *„Findus + _____ lernen die Groß- und Kleinschreibung“* wahrgenommen, des Weiteren wird eine Abbildung der Figuren von Findus und Pettersson dargeboten, die die rechte Hemisphäre anspricht. Der

¹⁸¹ Spitzer, Manfred: Lernen Gehirnforschung und die Schule des Lebens, München 2007, S. 35

fettgedruckte Satz drückt zudem auf das Bild, wodurch die linke Hemisphäre eindeutig überwiegt.

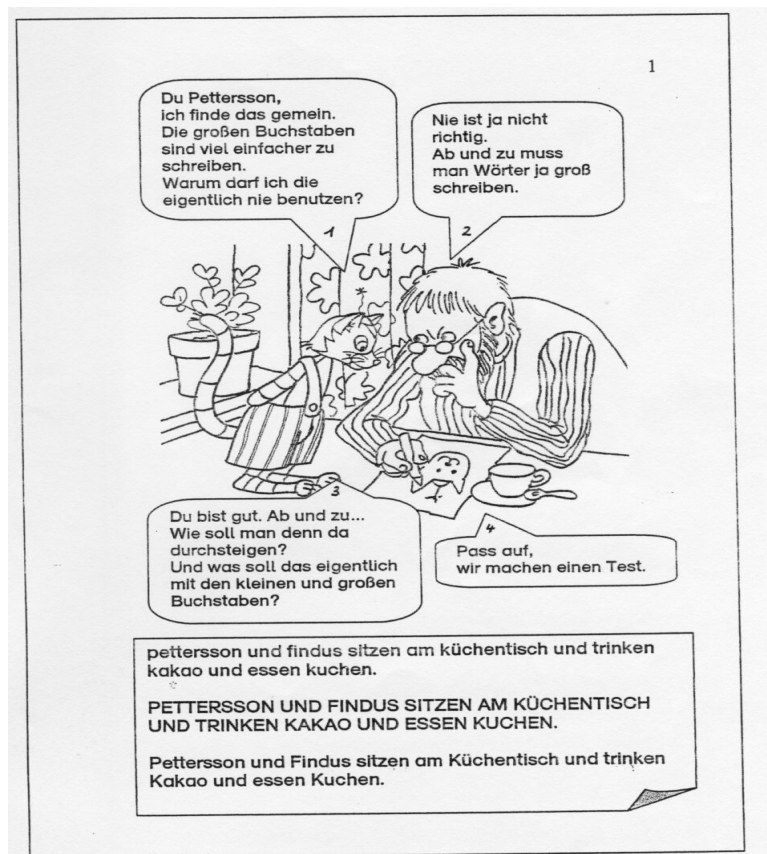
Durch diese Form der Aufbereitung schalten sich beim Wahrnehmen des Arbeitsblattes Sprache und Bild gegenseitig aus. Hierdurch bedingt löscht das Gehirn alles Wahrgenommene und das Vorhaben, die Identifikationsfiguren und das Thema gleichzeitig zu erfassen, kann nicht erfolgen. Identifikation und Interpretation können folglich nicht stattfinden. Insofern sorgt diese Form der Darstellung dafür, dass das Gehirn die dargestellten Sachverhalte nicht identifiziert und behält. Das Bild befindet sich zwar im Vordergrund, da aber keine Vorstellung von den beiden Figuren gebildet worden ist, werden weder das Bild noch das Thema der Unterrichtseinheit identifiziert.

Erschwerend kommt hinzu, dass der Text „*Findus + _____ lernen die Groß- und Kleinschreibung*“ und die Abbildung - zu sehen sind Findus und Pettersson - nicht zusammen passen, da ja eigentlich Findus und das jeweilige Kind, das den Arbeitsbogen auszufüllen hat, die Groß- und Kleinschreibung lernen sollen. Dieses steht nun vor der Frage, was denn nun eigentlich in die Lücke eingesetzt werden soll.

Infolgedessen wird das angestrebte Ziel, nämlich dass die Kinder sich mit Findus, der die Groß- und Kleinschreibung erlernen möchte, identifizieren und zukünftig engagiert Problemfelder der deutschen Groß- und Kleinschreibung bearbeiten, nicht erreicht. Denn bereits aufgrund einer Störung der Funktionen Aufmerksamkeit und Konzentration ergibt sich für das Gehirn die Entscheidung, dass Bild und Text nicht zusammenpassen, also Identifikation und Interpretation gar nicht erst stattfinden können. Das Thema des Unterrichts ist daher nicht erfasst worden. Zudem ist die Rolle von Findus und Pettersson als Vermittler dieser Materie nicht deutlich geworden. Information, die für weitere Phasen des Unterrichts vonnöten ist, konnte somit nicht erzeugt werden.

Diese Problematik setzt sich fort. Denn nachdem die Schüler die erste Seite des Findusheftes zuerst alleine gelesen haben, soll dies im Anschluss mit verteilten Rollen geschehen. Dieses Vorgehen mag zwar augenscheinlich stattfinden, die Schüler aber werden nicht wirklich mit verteilten Rollen lesen, da die hierfür notwendige Identifikation und Rollenübernahme intern gar nicht stattgefunden hat. Insofern wird auf Schülerseite ebenfalls nicht verstanden, dass die Textteile der folgenden Seiten sich inhaltlich aufeinander beziehen, wodurch der Text in sich wirkungslos bleibt.

Das folgende Arbeitsblatt stellt den Versuch der Erzeugung von Information durch ein weiteres Arbeitsblatt aus dieser Phase der Unterrichtseinheit dar:



182

Dieser und alle weiteren Arbeitsbögen¹⁸³, die im Rahmen des fortschreitenden Unterrichts gelesen werden, können aufgrund der gestörten neuronalen Funktionen Aufmerksamkeit und Konzentration nicht erfasst werden, da die Grundlagen für eine erfolgreiche Identifikation und Interpretation der Information *nicht* vorliegen.

Bei vorliegender Aufmerksamkeit und Konzentration würde das Gehirn mit der Aussage des Unterrichts jedoch wie folgt umgehen:

3. IDENTIFIKATION & INTERPRETATION:

Das Ganze wird wahrgenommen; es werden Beziehungen entdeckt und verschiedene Aspekte betrachtet.

Nur bei erfolgreicher Aufmerksamkeit und Konzentration kann somit das Ganze erschlossen werden. Die Erschließung des Ganzen besteht an dieser Stelle des Unterrichts darin, das Thema wahrzunehmen und dazu bereits vorliegende Gedächtnisinhalte zu aktivieren.

Gleichmaßen kann ebenfalls nicht erreicht werden, Findus und Pettersson als Vermittler dieser Materie zu identifizieren, so dass die Beziehungen zwischen ihren Aussagen und dem Thema nicht erkannt werden können. Vielmehr stehen die beiden völlig losgelöst neben einem diffusen Thema, das als Information nicht erzeugt worden ist.

¹⁸² siehe Schwarz, Anhang der Arbeit, S. XIX

¹⁸³ Die Inhalte der genannten Arbeitsbögen werden in dieser Arbeit in Kapitel 3.3 dargestellt.

Sequenz II

In den beiden nächsten Unterrichtsstunden soll die beschriebene, vorhergehende Unterrichtsstunde inhaltlich weiter geführt werden. Da allerdings eine Phase der Bewusstseinsorganisation die nächste bedingt und schon in der Eingangsphase des Unterrichts der Moment der Identifikation und Interpretation des Wahrgenommenen nicht stattfinden und sich bis zur eigenständigen Definition fortsetzen konnte, ist kein Vorwissen vorhanden, an welches angeknüpft werden kann. Diese Stunde stellt für das Gehirn insofern eine völlig neue Stunde dar.

Aufgrund des in der vorhergehenden Stunde präsentierten Materials, in der wie beschrieben noch weitere Arbeitsbögen gelesen wurden, geht die Referendarin beim nun einsetzenden Unterricht jedoch davon aus, dass auf Schülerseite bereits bestimmte Informationen vorliegen, die im Rahmen der Rezeption dieser behandelten Arbeitsblätter scheinbar vermittelt wurden. Zusammengefasst lauten diese:

- Angeblich sind Texte mit groß und klein geschriebenen Wörtern besser lesbar.
- Die groß geschriebenen Wörter sollen als „Leuchttürme für die Augen“ in Texten besser zu finden sein, dienen demnach der besseren Orientierung.
- Damit alle *die gleichen Wörter groß* schreiben, gibt es hierfür bestimmte Regeln.

Wie dargestellt konnte diese Information jedoch nicht erzeugt werden. Die Stunde wird deshalb als neuer Unterricht wahrgenommen. Diese beginnt mit einer Wiederholung. So sollen Regeln der Großschreibung, einst behandelt, wieder in Erinnerung gerufen werden:

Stunde	Sequenz	Inhalt	Material
2+3	II Sicherung des bisher erworbenen Wissens über die Groß- und Kleinschreibung	Sch. formulieren und schreiben Regeln 1–3 (1) Nur Majuskel am Wortanfang möglich (2) Majuskel am Satz-anfang (3) Majuskel bei Überschriften	Findusheft S. 6-8 (Anhang, S. XXIV) (Anhang, S. XLVIII-L)

Fehlerhaft ist der an dieser Stelle benutzte Ausdruck „*Sicherung* des bisher erworbenen Wissens über die Groß- und Kleinschreibung“, welcher in dieser Formulierung häufig in Literatur zur didaktischen Planung von Unterricht Anwendung findet. Bereits die Beschreibung des geplanten Unterrichts durch diesen Ausdruck ist nicht richtig, da Wissen entweder vorliegt oder aber nicht. Statt dessen kann nur der Abruf oder die Anwendung des Wissens gelingen.

Mit dem unterrichtlichen Moment, das einst behandelte Wissen abzufragen, verfährt das Gehirn erneut gemäß den neuronalen Funktionen:

Wiederholung bereits bekannter Erkenntnis	Funktion 1 →	Aufmerksamkeit
	Funktion 2 →	Konzentration

Der Inhalt der Stunde, die bereits bekannten Regeln zur Großschreibung selbständig aufzuschreiben, müsste eigentlich andeuten, dass diese schon sicher beherrscht und angewendet werden. Allerdings interessiert ein auf diese Weise abgefragter Sachverhalt das Gehirn prinzipiell nicht. Daher werden die wiederholten Inhalte zu bloßen Daten.¹⁸⁴ Aufmerksamkeit und Konzentration können im Unterricht in Form einer derart angelegten Wiederholung also nicht ermöglicht werden.

So aktivieren Wiederholungen das Gehirn nicht, Ausnahmen bilden lediglich Wiederholungen, die das Interesse wecken. Das Gehirn ist derartig konzipiert, dass es Sachverhalte dieser Art selbst entdecken möchte, um diese zu verinnerlichen und in Folge anzuwenden. Wenn diese jedoch nur als Regeln präsentiert werden, dann werden diese Regeln lediglich auswendig gelernt wiedergegeben, ohne aber tatsächlich umgesetzt zu werden. Aufgrund von Langeweile und keinerlei neuer, interessanter Wahrnehmungen im Rahmen des Unterrichts findet daher eine bloße Reproduktion statt.

Vorliegende Aufmerksamkeit und Konzentration als Grundbedingung für das Wahrnehmen würden jedoch bewirken, dass die entsprechenden neuronalen Strukturen aktiviert würden, wodurch eine Projektion der Gedächtnisinhalte bewirkt und eine Anwendung ermöglicht würde. Dies würde beispielsweise eine von der Referendarin in Aussicht gestellte Belohnung bewirken, die dann erfolgen würde, wenn die Regeln fehlerfrei wiedergegeben und angewendet werden. Da dies aber nicht stattfindet, kann in Folge der nur reproduzierend wiedergegebenen Regeln die Phase der Identifikation und Interpretation *nicht* stattfinden, die eigentlich das Folgende bewirken soll:

Aussage: wiederholte Regeln der Großschreibung	Funktion 3 →	Identifikation und Interpretation: Beziehungen und Aspekte der Regeln der Großschreibung werden in diesem Moment des Unterrichts wiederholt und zur Anwendung gebracht.
---	---------------------	---

Das Gehirn kann aufgrund der uninteressanten Wiederholung die vorhandenen Aspekte der Großschreibung nur als Daten wiederholen, wodurch der Prozess der Identifikation und Interpretation bereits im Vorwege gestört wird. Beziehungen werden somit nicht entdeckt, um im Folgenden zur Anwendung gebracht werden zu können. Allerdings geht die Lehrkraft davon aus, dass die Regeln jetzt als nutzbarer Gedächtnisinhalt aktiv vorliegen. Um dieses jedoch zu ermöglichen, wäre es jedoch von Bedeutung gewesen, das Gehirn zum Spielen zu aktivieren, um dem wenig attraktiven Gegenstand der Grammatik Bedeutung zu verleihen. Wie bereits

¹⁸⁴ Schmid, Wolfgang: Dreiplusneun – Spielregeln des Erfolgs, Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 85: „Werden Verhaltensregeln, Konstruktionsvorschriften, Experimente wegen mangelnder Kurzzeitspeicherressourcen als Daten statt als Programme gespeichert, dann wird das Organisieren von informationellem Verhalten wie Denken und sprachliche Umsetzung zumindest stark gestört.“

angedeutet würde beispielsweise die Aussicht auf eine Belohnung, möglicherweise dass bei einer fehlerlosen Anwendung dieser Kategorie keine Hausaufgaben erfolgen, das Gehirn aufmerksam gegenüber diesen Regeln machen und eine Anwendung der Regeln unterstützen.

Sequenz III

Wiederum stellt die nun folgende Stunde für das Gehirn etwas Neues dar, da im vorhergehenden Unterricht keine Information gebildet wurde, an die nun angeknüpft werden kann.

Zu Sequenz III heißt es stichwortartig zum Ablauf des Unterrichts:

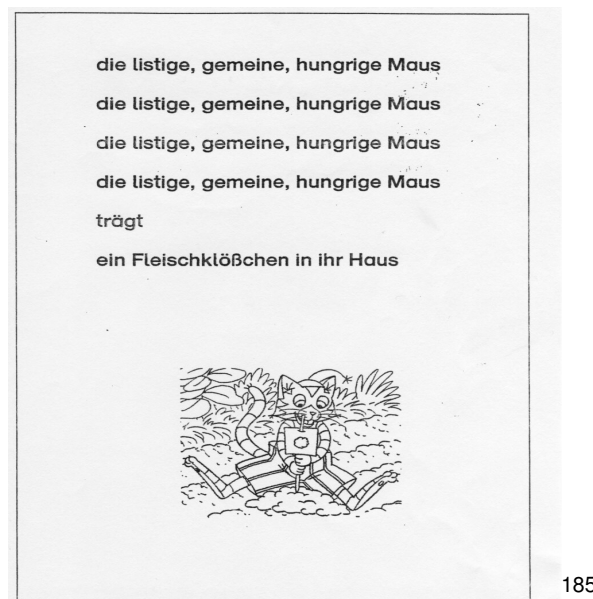
4	III	Inhalt	Material
	Vorstellung eines Treppengedichts	L. stellt an der Tafel Gedicht vor, Sch. erarbeiten Merkmale. Rekonstruktion der Form durch handelnden Umgang (Zerschneiden, Verändern, Aufkleben)	Findusheft S. 9 (Anhang S. XXVII) Gedichte Maus/Haus Beil/Seil (Anhang S. XXXI-XXII)

Zu Beginn wird erneut der Versuch unternommen, durch die Figuren von Pettersson und Findus Aufmerksamkeit und Konzentration für die zu leistende Aufgabe hervorzurufen. So wird auf einem erneuten Arbeitsbogen mittels eines Dialoges dieser Figuren dargelegt, was nun folgen soll.

Im Anschluss wird den Schülern das erste Treppengedicht präsentiert. Aufgrund der Aufbereitung, welches in der Überraschung besteht, dass etwas Neues und völlig Unerwartetes präsentiert wird, wird der Text vom Gehirn aufgrund von Aufmerksamkeit und Konzentration wahrgenommen. Im Rahmen des Unterrichts wird auf diese Weise das erste Mal wirklich Aufmerksamkeit und Konzentration ausgelöst. Die Aufbereitung spricht zudem die verbale, linke Hemisphäre des Gehirns an, da der Text aufgrund des Layouts eindeutig im Vordergrund steht. So ist der die linke Hemisphäre ansprechende Text dem Bild übergeordnet und löst aufgrund seiner Form die notwendige Aufmerksamkeit und Konzentration aus, sich mit dem entsprechenden Inhalt zu beschäftigen. Die Grundbedingung für Identifikation und Interpretation liegt somit vor.

Problematischerweise wird die Wahrnehmung an dieser Stelle allerdings mit einem Fehler konfrontiert, der im Gegensatz zum vorher präsentierten Regelwerk steht. Da die Regeln zwar in der dargestellten Weise wiederholt wurden, nicht aber in ihrer Bedeutung zu dem jetzt Folgenden angewendet wurden, werden sie zu dem Wahrgenommenen nicht in Bezug gesetzt, wovon die Referendarin möglicherweise ausgehen mag.

So erschließt sich der Wahrnehmung die folgende Aussage:



Durch diesen Text erfolgt somit eine Fehlinformation, da dem Gehirn ein falscher Sachverhalt – am Satzanfang wird klein geschrieben- dargeboten wird.

Aufgrund der derart präsentierten Aussage, welche eine Übernahme des Fehlers sofort und in den folgenden Stunden nach sich zieht, kann das Vorgehen der Lehrkraft als Instruktion mit einem Fehler bezeichnet werden. Die Instruktion setzt sich darin fort, dass die Schüler die Form des Treppengedichtes durch einen handelnden Umgang rekonstruieren sollen, wodurch die Übernahme des Fehlers fortgesetzt wird. Aufgrund des handelnden Umgangs mit dem Gedicht wird auf diese Weise ein falscher Sachverhalt identifiziert und folglich als gültig für Treppengedichte interpretiert.

Der Bewusstseinsprozess wird deshalb bereits in der Phase der **Identifikation** gestört, da die wahrzunehmende Aussage einen Fehler aufweist:

Aussage: Treppengedicht mit Fehler	Funktion 1 →	Aufmerksamkeit: Wahrnehmung des Treppengedichtes mit großen und kleinen Buchstaben.
--	---------------------	---

¹⁸⁵ Schwarz, Anhang der Arbeit, S. XXXII, siehe zudem S. 31 der entsprechenden Staatsarbeit. Dort heißt es zu den `Treppengedichten`: „Christa Röber-Siekmeyer beruft sich mit ihrem Konzept auf die Ausführungen von Utz Maas ... : „Im Zentrum der Arbeit stehen Gedichte, die als lyrische Elemente neben dem Reim in ihrem ersten Teil regelmäßige Erweiterungen der einzelnen Zeilen (‘Treppen’) beinhalten. So wird eine gewisse Spannung aufgebaut, die durch die letzte Zeile gelöst wird.“ zitiert nach Röber-Siekmeyer, Christa: Ein anderer Weg zur Groß- und Kleinschreibung, Leipzig/ Stuttgart, Düsseldorf 1999, S. 9

	Funktion 2 →	Konzentration: Unter bestimmten Aspekten werden Buchstaben groß oder klein geschrieben.
	Funktion 3 →	Identifikation: Vom Satzanfang an werden bis auf das ganz rechte Wort alle Wörter klein geschrieben.

Hierbei besteht keine Übereinstimmung zwischen den wiederholten Regeln der deutschen Großschreibung und dem, was die Schüler nun übernehmen. Die Struktur des Treppengedichtes wird auf diese Weise zu einem neuen Sollwert erhoben, der für ein Treppengedicht Geltung hat. Eine Übernahme des Fehlers wird ausgelöst.

Schmid beschreibt einen derart konzipierten Unterricht wie folgt: „*Nachrichten, die in der Lage sind, das Hirn mit Viren zu infizieren, müssen das Bewusstsein fehlsteuern können, bevor es eine Nachricht in eine Information umzuwandeln vermag. Diese Manipulation gelingt, wenn vor allem zwei Maßnahmen getroffen werden:*

1. *Die Nachricht muss eine Folge von Teilschritten enthalten, welche das Bewusstsein als Lernschritte deutet.*

2. *Der erwartete Lernprozess darf nicht in Gang gesetzt werden.*

Virenverseuchte Nachrichten wirken wie Aprilscherze. Sie führen den Betroffenen in die falsche Richtung. Durch fehlerhafte Unterrichtung zieht das Gehirn des Kindes falsche Schlüsse.“¹⁸⁶

Durch die von der Lehrkraft angelegten Lernschritte und die fehlerhafte Aussage, die das Gedicht enthält, werden daher falsche Schlüsse gezogen.

Begründet durch die so erfolgte Instruktion wird daher auch zukünftig ein Wort im Umgang mit den Treppengedichten in Bezug auf seine Groß- bzw. Kleinschreibung nicht analysiert, um die korrekte Schreibung zu erfassen, sondern der Prozess läuft automatisiert ab, da ein eigener Regelkreis entstanden ist.

Ein weiteres Treppengedicht, identisch aufgebaut und in derselben Phase des Unterrichts präsentiert, unterstützt die fehlerhafte Identifikation:

*das scharfe, große, gefährliche Beil
das scharfe, große, gefährliche Beil
das scharfe, große, gefährliche Beil
das scharfe, große, gefährliche Beil
hängt
neben dem Seil¹⁸⁷*

¹⁸⁶ Schmid, Wolfgang: Spielregeln des Erfolgs, Dreipusneun – Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 83

¹⁸⁷ Schwarz, Anhang der Arbeit, S. XXXI

Aufgrund der Rekonstruktion des Gesehenen nehmen die Kinder den präsentierten Sachverhalt zudem handelnd auf, nämlich dass in diesem und den ergänzend behandelten Texten das rechte Wort groß geschrieben wird und *alle* links davon klein.

Der Umgang mit dem Treppengedicht unterstützt durch ein Ausschneiden und Aufkleben der Wörter die Phase der Identifikation und Interpretation einer fehlerhaften Aussage:

Identifikation und Interpretation: Handelnder Umgang mit dem Treppengedicht.	Bis auf das letzte Wort werden in einem Treppengedicht alle Wörter klein geschrieben.	Beim Umgehen mit dem Text wird die Instruktion in Hinblick auf die Groß- und Kleinschreibung erneut unterstützt.
--	--	--

Aus der sich ableitenden Information bildet sich ein Sollwert, der für Treppengedichte Geltung hat:

Instruktion Aufgrund der Identifikation der wahrgenommenen Aussage → Der Text als Ganzes und in seinen Teilen wird wahrgenommen.	Das erste Wort eines Treppengedichtes wird klein geschrieben, alle weiteren auch, danach steht ein groß geschriebenes Wort.	Instruktion: Aus der Wahrnehmung des Textes wird die Information erzeugt, an welcher Stelle des Textes kleine oder große Buchstaben stehen.
	→ Am Satzanfang wird das erste Wort automatisch klein geschrieben.	Sollwert: Am Satzanfang eines Treppengedichtes wird das Wort klein geschrieben, nur das Wort am Schluss wird groß geschrieben.

Dieser neue Sollwert, der für Treppengedichte Geltung hat, schützt das Gehirn zudem vor der Frustration, dass bekannte Regeln nicht angewendet werden.

Allerdings ergibt sich eine weitere Problematik: „Jeder Abruf führt grundsätzlich auch zu einer Neueinspeicherung (Re-Enkodierung) des Inhalts. (...) Das bedeutet, dass einerseits die Abspeicherung von Inhalten durch deren Abruf gefestigt also stabiler wird. Andererseits kommt es nicht selten zu Verfälschungen bei Re-Enkodierungen, d.h. dass sich Inhalte unmerklich verändern können (Tulving 2001). Für den Schulunterricht bedeutet das, dass falsche oder unvollständige Antworten von Schülern möglichst vollständig und zeitnah korrigiert werden sollen, um eine Re-Enkodierung des falsch Wiedergegebenen zu verhindern.“¹⁸⁸

¹⁸⁸ Brand, Matthias/ Markowitsch, Hans J.: Lernen und Gedächtnis aus neurowissenschaftlicher Perspektive – Konsequenzen für die Gestaltung des Schulunterrichts, in: Neurodidaktik (Hrsg. Herrmann, Ulrich), Weinheim/Basel 2006, S. 66; Bezug auf Tulving, E. (2001): Episodic memory and common sense: how far apart?, in: Philosophical Transactions of the Royal Society of London – Series B 356, S. 1505-1515

Das Umgehen mit den Treppengedichten und ein Anwenden der Fehlinformation sorgt auf diese Weise möglicherweise fortschreitend für eine Veränderung eines bereits gespeicherten Inhalts. Möglicherweise wird dann der Sollwert „Am Satzanfang schreibt man klein.“, der für Treppengedichte Gültigkeit hat, auf Satzanfänge anderer Texte ebenfalls angewendet.

Im Laufe des noch folgenden Unterrichts wird die erzeugte Information „Am Satzanfang schreibt man klein“ auch weiterhin trainiert.

Schon ein Aufzeigen der Störung von neuronalen Funktionen in den ersten Stunden des untersuchten Unterrichts macht deutlich, auf welche Weise Unterricht Störungen im Prozess der Bewusstseinsorganisation auslösen kann und so keine Information erzeugt bzw. diese fehlerhaft gebildet wird.

Das beschriebene fehlerhafte Vorgehen weist insofern darauf hin, dass im Unterricht berücksichtigt werden muss, auf welche Weise eine Information im Bewusstsein erzeugt wird.

3.5. Allgemeine Schlussfolgerungen auf Grundlage des analysierten Unterrichts

Auch wenn der beschriebene Unterricht nur ein Einzelbeispiel darstellt, so finden sich aufgrund der vorgenommenen Analyse einzelner Momente des Unterrichts Fehler repräsentativer Art, die in ähnlich strukturiertem Unterricht ebenfalls geschehen können. So zeigt sich, dass dieser Unterricht in seiner Planung durchaus auf aktuellem Unterrichtsmaterial basiert sowie didaktischen Anregungen entspricht, die dem momentanen Unterrichtstrend entsprechen. Das angeblich induktive, selbständige Arbeiten der Kinder kann zudem mit dem in Schleswig-Holstein gültigen Lehrplan begründet werden, der „*Lernen als eigenaktiven Vorgang*“¹⁸⁹ fordert.

Unterstützt der Lehrplan aber überhaupt das Erfüllen der didaktischen Forderung von „*Lernen als eigenaktivem Vorgang*“? Der zu vermittelnde Inhalt der Großschreibung von Nomen erschließt sich laut Lehrplan¹⁹⁰ gemäß dem Folgenden:

Das Thema an sich lässt sich dem Gegenstandsfeld „*Sprache als Regel- und Zeichensystem (Wörter, Sätze, Texte)*“¹⁹¹ zuordnen. Im weiteren Text wird der Beitrag des Deutschunterrichts zur grundlegenden Bildung dahingehend ausgeführt, dass dieser „*die sprachlich-kommunikative Handlungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler von ihrer vorschulischen Erfahrung aus weiterentwickelt Dies geschieht durch sprachliches Handeln und Auseinandersetzung mit Sprache in all ihren Erscheinungsformen und mit Texten und Medien aller Art.*“¹⁹² Zum Unterricht heißt es weiterhin: „*Zur Erarbeitung der fachlichen Aufgaben stellt der Deutschunterricht möglichst vielfältige Sprachhandlungssituationen bereit, die sich thematisch und*

¹⁸⁹ Lehrplan Grundschule des Landes Schleswig-Holstein, S. 11

¹⁹⁰ Ebd.(Dabei wird vor allem auf die Seiten 49-66 Bezug genommen.)

¹⁹¹ Ebd., S. 51

¹⁹² Ebd., S. 53

*inhaltlich aus der schulischen und außerschulischen kindlichen Lebens- und Erfahrungswelt ... ergeben.*¹⁹³

So betrachtet hat die Referendarin, die den untersuchten Deutschunterricht vorbereitet hat, zumindest Forderungen des Lehrplans an den zu erteilenden Unterricht erfüllt. Gleichmaßen wird dem Beitrag des Faches zur Vermittlung von Schlüsselqualifikationen Rechnung getragen:

- *„Sprachstrukturen untersuchen*
- *Sprachliche Gesetzmäßigkeiten und Regelungen entdecken und beachten ..*¹⁹⁴

Im Rahmen des Unterrichts soll während des Lesen- und Schreibenlernens ein Gespür für die Großschreibung von Nomen entwickelt werden.¹⁹⁵ Letztlich sollen dann die *„entfaltete(n) Schlüsselqualifikationen/Basisfähigkeiten“*¹⁹⁶ in Bezug auf das Hören/Zuhören, Sprechen, Sehen, Lesen, Schreiben u.a. darin bestehen: *„Wörter [zu] untersuchen – Lebewesen, Dinge, Zustände [zu] benennen und groß [zu] schreiben (Nomen) ...“*¹⁹⁷ sowie einen *„Rechtschreibwortschatz [zu] sichern und [zu] erweitern – Kenntnisse über Wortarten und Sätze zur Groß- und Kleinschreibung [zu] nutzen...“*¹⁹⁸.

So zeigt sich vor dem Hintergrund der nachgewiesenen Fehler des Unterrichts, dass eine Rezeption sowie ein Befolgen didaktischer Hinweise des Lehrplans bei der Vorbereitung von Unterricht das gezeigte Vorgehen als Möglichkeit begründet. Jedoch kann allen Bemühungen zum Trotz bei Anwendung dieser didaktischen Vorschläge nicht gewährleistet werden, dass Schülern ein sinnvoller Lernprozess ermöglicht wird.

Problematisch am beschriebenen und untersuchten Unterricht *„Die Vermittlung der Groß- und Kleinschreibung durch die Wortartenlehre im Deutschunterricht“* ist zudem, dass aufgrund der vorgenommenen Instruktion ein Teil der Kinder im Rahmen der geforderten Aufgabenstellungen sogar Texte ohne nennenswerte Fehler verfasst. So führte die Referendarin bezüglich des Lernzuwachses der Schüler zwei Monate nach Beendigung der Einheit einen Test¹⁹⁹ durch und stellt fest: *„Zusammenfassend ist zu sagen, dass alle Schülerinnen und Schüler der Klasse eine Strategie erworben haben, die groß zu schreibenden Wörter zu erkennen. Die Anwendung bereitet einigen aber noch Probleme, ebenso wie das Verbalisieren der Strategien. Diese Schwierigkeiten sind aber nach meiner Einschätzung durch weitere Übungen gut zu beseitigen.“*²⁰⁰ Weitere Tests der Referendarin ergeben zudem: *„So haben besonders die leistungsschwächeren Schülerinnen und Schüler noch Schwierigkeiten, spontan die richtigen Wörter großzuschreiben.“*²⁰¹ Dennoch schließt die Arbeit mit dem Fazit: *„Abschließend kann ich aber sagen, dass ich die*

¹⁹³ Ebd., S. 53

¹⁹⁴ Ebd. S.54

¹⁹⁵ Ebd., S. 60

¹⁹⁶ Ebd., S. 62

¹⁹⁷ Ebd., S. 63

¹⁹⁸ Ebd., S. 66

¹⁹⁹ vgl. Schwarz, Hauptteil der Arbeit, S. 62

²⁰⁰ Ebd., S. 63

²⁰¹ Ebd., S. 66

*durchgeführte Einheit sowohl für meine Schülerinnen und Schüler als auch für mich und meine Arbeit im Unterricht als sehr positiv bewerte.*²⁰²

Dass ein Teil der beschriebenen Schüler den Sachverhalt der Großschreibung gemäß den Angaben der Referendarin beherrscht, bestätigt ihr den so durchgeführten Unterricht als didaktische Möglichkeit. Zensuren für unterrichtliche Leistungen unterstützen diese Annahme, da diese implizieren, dass nicht alle Kinder das im Rahmen von Unterricht Erfahrene auch gleich gut zu leisten imstande sind. Viel eher wird von Lehrenden oft sogar vorausgesetzt, dass alle Noten von sehr gut bis ungenügend als Ergebnis von Unterricht zu vertreten sind. Jedoch werden aufgrund der Konzeption des beschriebenen Unterrichts neuronale Funktionen empfindlich gestört, wodurch die beschriebenen Fehlfunktionen ausgelöst werden und weiterhin bestehen Schwierigkeiten, die Regeln der Großschreibung anzuwenden.

Durch die Darstellung dieses in vielen Bereichen repräsentativen Deutschunterrichts wird deutlich, dass bislang kein System für Unterricht besteht, das neuronale Funktionen für die didaktische Planung von Unterricht berücksichtigt und das zum Erkennen von Fehlern im Rahmen von Unterricht sensibilisiert. Allein der Lehrplan und didaktische Literatur stellen keine nennenswerten Hilfen dar, wenn es um die Präsentation von Aussagen im Unterricht geht, durch die Information erzeugt werden soll.

Durch ein System für Unterricht wird es zum einen möglich, Fehler bereits bei der Vorbereitung des Unterrichts zu vermeiden, andererseits auch, unterrichtliche Fehler auf dieser Basis zum Beispiel im Rahmen von Hospitationen benennen zu können. Mit Hilfe eines Systems bestände dann die Möglichkeit, professionell zu unterrichten, da sich die Analyse des Unterrichts auf dieses System bezöge.

Unterricht mit Hilfe didaktischer Literatur und dem gültigen Lehrplan vorzubereiten, bedeutet also nicht, dass neuronale Funktionen berücksichtigt werden. Die folgenden Fehlerkategorien des untersuchten Unterrichts können somit in nahezu jedem Unterricht bei ähnlicher Vorbereitung geschehen:

- (4) Eine Identifikation des Themas hat nicht stattgefunden, d.h. die Bedeutung des Unterrichts ist für das Gehirn irrelevant.
- (5) Durch den beschriebenen Einsatz derart konzipierter Arbeitsbögen wird der Spieltrieb des Gehirns nicht gefördert.
- (6) Eine nicht gehirngerechte Präsentation von Bild und Schrift sorgt dafür, dass die erteilte Aussage gelöscht wird.
- (7) Aufgrund der Instruktion von Unterrichtsinhalten wird „das Neue“ im Gehirn nicht dauerhaft in das neuronale Netzwerk eingebunden; d.h. wenn man Schüler nach einigen Wochen erneut auf den behandelten Sachverhalt hin testet, ist alles vergessen.
- (8) „Regeln“ müssen selbst in Erfahrung gebracht werden. Zudem werden sie nur dann angewendet und behalten, wenn es im weiteren Unterricht wichtig ist und positive Emotionen bedeutet, diese auch anzuwenden.

²⁰² Ebd., S. 68

- (9) „Regeln“, die nicht konsequent angewendet werden, bedeuten eine Frustration des Gehirns.
- (10) Durch unlogische, sich widersprechende Regeln bildet sich ein Regelkreis, der nur für den konkreten Fall Gültigkeit hat. Das so „Gelernte“ kann nicht auf andere Sachverhalte übertragen werden.
- (11) Wenn das Gehirn nichts zum Spielen erhält, ist der Unterricht langweilig und bildet somit keine Information; dies zieht oft eine Verweigerung von weiterem Wissenserwerb, z.B. im Rahmen von Unterricht, nach sich.

Wenn im Unterricht dauerhaft Fehler dieser Art geschehen, dann werden interne kommunikative Prozesse des Gehirns erheblichen Störungen unterworfen. Wenn dies immer wieder geschieht, kann es dazu kommen, dass das Gehirn zu Beginn von Unterricht einfach abschaltet, da es das Wahrzunehmende für wertlos und daher uninteressant hält.

3.5.1. Repräsentation des wahrgenommenen Unterrichts im Gehirn

Im vorhergehenden Text wurde dargestellt, dass der untersuchte Deutschunterricht bewirken kann, dass künftigem Unterricht von Anbeginn nicht aufmerksam und interessiert gefolgt wird, da das Gehirn von dem entsprechenden Unterricht nichts Neues und Bedeutsames erwartet.

Dieses Verhalten begründet sich durch die Repräsentation von Wirklichkeit im Gehirn. Das Tripel Subjekt, Prädikat, Objekt²⁰³ repräsentiert dabei für das Gehirn die wahrgenommenen Ereignisse im Rahmen von Unterricht:

Der Lehrende stellt für das Gehirn das *Subjekt*, also den „Aufmacher“ des entsprechenden Unterrichts, dar. Die Wahrnehmung seiner Person hat demnach schon einen entscheidenden Einfluss auf die Aufmerksamkeit der jeweiligen Schüler. Das *Prädikat*, die Ankündigung dessen, was geschieht, muss in Folge klar und trennscharf auf den Punkt gebracht werden, da das Gehirn wissen möchte, um was es gehen soll.

Das jeweilige *Objekt*, die Pointe – an dieser Stelle die Aussage, die Information erzeugen soll - wird vom Gehirn schließlich nur als Überraschung akzeptiert.

Bei dauerhaft unprofessionellem Unterricht schaltet das Gehirn daher bereits ab, wenn der Lehrende nur den Klassenraum betritt, da es bei Wahrnehmung dieser Person nichts Neues und Bedeutsames erwartet. Durch diesen Schutzmechanismus vermeidet das Gehirn eine Fehlinformation. Wird dieser Schutzmechanismus jedoch nicht genutzt, wird eine Fehlinformation bewirkt.

²⁰³ „Der Ursatz aller natürlichen Übergänge oder Überführungen erscheint in der Form `Subjekt – Prädikat – Objekt` ...“, in: Schmid, Wolfgang: >basic instinct<, Anleitung zum schöpferischen Denken – Ein Organisationssystem zur Entdeckung und Gestaltung von Denkprozessen und deren Umsetzung in Handlungsformen, Weinheim 1994, S. 182. Die Repräsentation von Unterricht im Gehirn mittels der Überführung Subjekt-Prädikat-Objekt wurde am 24.05.2006 in der beschriebenen Form im Doktorandenkolloquium des Instituts für Schulpädagogik der Universität Flensburg behandelt.

Was der im Vorwege aufgezeigte Unterricht deshalb in den Gehirnen einiger Kinder angerichtet hat, zeigt sich anhand von Beispielen aus freien Texten, die diese Schüler im späteren Unterricht verfasst haben:

„ bade Sachen“²⁰⁴
„der Besondere Falke“²⁰⁵ (als Überschrift verwendet)
„Wolken Kratzer“²⁰⁶
„Schlauster Leguan“²⁰⁷.

Beim Entwickeln von eigenen „Treppengedichten“ wird beispielsweise aus dem Verb `verlaufen` das „Mittelwort“ `verlaufenne`²⁰⁸ gebildet, die Endung –e macht dieses aufgrund der durch die Schüler entwickelten Regel zum Mittelwort.

Daher wurden durch den beschriebenen Unterricht die natürlichen Fähigkeiten des Gehirns manipuliert und Fehlleistungen angebahnt.

Insofern werden durch einen fehlerhaften Unterricht neuronale Funktionen derart gestört, dass kein sinnvoller Wissenserwerb mehr stattfinden kann. Ein derart konzipierter Unterricht bewirkt eine stetige Desensibilisierung interner Kommunikation durch Unterricht. Die aufgezeigten Fehler begründen sich in einer fehlerhaften Erzeugung von Information.

²⁰⁴ Schwarz, Anhang der Arbeit, S. LXX

²⁰⁵ Schwarz, Anhang der Arbeit, S. LXXI

²⁰⁶ Schwarz, Anhang der Arbeit, S. LXXI

²⁰⁷ Schwarz, Anhang der Arbeit, S. LXXIV

²⁰⁸ vgl. Schwarz, S. 56

4. Wissenschaftliche Erkenntnis für die didaktische Vorbereitung von Unterricht nutzen

Die Erwartung an Unterricht in der Schule besteht darin, dass durch diesen Wissen und Erkenntnisse vermittelt werden sollen.

Durch das vorhergehende Beispiel ließ sich aufzeigen, dass aufgrund von Instruktion im Unterricht jedoch Fehlfunktionen ausgelöst werden können bzw. nicht auf andere Sachverhalte übertragbares Wissen geschaffen wird. Der bestehende Anspruch an Unterricht wird somit, wenn Unterricht derart angelegt ist, nicht erfüllt. Instruktion bedeutet vielmehr ein nur auf die Situation übertragenes, blindes Anwenden einer nicht selbst erfassten und verinnerlichten Regel oder anderen Vorgabe, stellt aber nicht das Ergebnis eines individuellen Denkprozesses dar. Diesbezüglich liest man in einem Werk des Comenius: *„Also das lasst uns endlich, bitte ich, ausführen, dass die Schulen aufhören einzureden, anfangen zu zeigen; dass sie aufhören zu diskutieren, anfangen zu beobachten; endlich, dass sie aufhören zu glauben, anfangen zu wissen ... Niemand soll gezwungen werden, auf des Lehrers Worte zu schwören, sondern die Dinge selbst sollen seine Einsicht bilden; und nicht mehr Glaube soll dem Lehrer geschenkt werden, als er sachlich nachgewiesen hat, wieweit man ihm glauben müsse.“*²⁰⁹

Durch Instruktion – gleichzusetzen mit dem durch Comenius beschriebenen Zwang, auf die Worte des Lehrers zu schwören und nicht selbständig zur Einsicht zu gelangen - werden natürliche Fähigkeiten des Gehirns zerstört, da erwartet wird, dass Schüler sich so verhalten, wie dies im Vorwege minutiös geplant wurde. Nicht das Wahrgenommene – *„die Dinge selbst“* - bilden die Einsicht, sondern das geplante Vorgehen eines Lehrers stellt den Versuch dar, bestimmte Zustände zu erreichen. Dies läuft der eigentlichen Natur von Unterricht entgegen, da Wissen immer nur im Individuum selbst geschaffen werden kann.²¹⁰

Da Instruktion somit bedeutet, gegen die Natur des Gehirns zu unterrichten, sind Fehler, baldiges Vergessen, neuronale Störungen und auch Schulunlust die Folge. Somit sorgt Unterricht, der neuronale Funktionen nicht berücksichtigt, auf diese Weise für eine Desensibilisierung interner kommunikativer Denkvorgänge.²¹¹

Instruktion im Unterricht steht dem Prinzip der Freiheit des Lernens zuwider, welches entscheidenden Einfluss auf die Funktion des Lehrenden haben sollte und von Montessori wie folgt beschrieben wird: *„Seine wissenschaftliche Schulung sollte dem Lehrer nicht nur die Fähigkeit zur Beobachtung von Vorgängen in der Natur, sondern*

²⁰⁹ Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskýs, Berlin 1954, S. 70; zitiert nach: J.A. Comenius, Physik. Herausgegeben von Jos. Reber, Gießen 1896, S. 35

²¹⁰ Sappert, Wolfgang: Das Denken 'diktiert' den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004, S. 11: „Unterricht ist die vollständige Belegung der Kategorien, ästhetischen Kräfte und Ordnungen. Der Lehrende muss in der Lage sein, einen Gedanken vollständig zu formulieren. Das Ziel des Unterrichts muss sein, den Lernenden (Schüler) zu helfen, diesen Gedanken vollständig nachzuvollziehen. Das heißt aber nicht, dass der Lehrende den Lernenden den Gedanken vollständig präsentieren muss. Vielmehr sollte der Lehrende die Lernenden soweit anleiten, dass diese einen unvollständigen Gedanken zu einem vollständigen Gedanken ergänzen können.“

²¹¹ Hüther, Gerald: Die Bedeutung sozialer Erfahrungen für die Strukturierung des menschlichen Gehirns, S. 43, in: Herrmann, Ulrich (Hrsg.): Neurodidaktik, Weinheim/Basel 2006: „Das menschliche Gehirn ist formbarer – und deshalb auch verformbarer - als das selbst die Hirnforscher noch bis vor wenigen Jahren geglaubt hatten.“

auch das Interesse daran vermitteln. In unserem System muss er sehr viel stärker 'Geduld' als 'Aktivität' aufbringen. Seine Geduld wird aus gespannter wissenschaftlicher Neugier und aus Respekt vor dem Vorgang, den er beobachten will, bestehen. Der Lehrer muss seine Stellung als Beobachter verstehen und empfinden."²¹²

Dieses Forderung an Unterricht lässt sich wiederum durch Comenius Anspruch erweitern, wenn er fordert, dass der Natur entsprechende Methoden die Schule zu einem „Ort der Freude und des Glücks umgestalten“²¹³ sollen, also zu einem Ort, an dem man gerne lernt. Um diesen Anspruch an Unterricht zu gewährleisten, muss die erwähnte wissenschaftliche Erkenntnis daher im Unterricht angewendet werden.

4.1. Neuronale Funktionen auf unterrichtliche Prozesse anwenden

*„Das Staunen veranlasste schon von Beginn an die Menschen zum Philosophieren und tut es auch jetzt noch.“*²¹⁴ Mit diesem Satz fasst Platon zusammen, dass es immer „erstaunliche Dinge“ sind, die Menschen zur Aufnahme von Denkprozessen bewegen. Durch die Begegnung mit scheinbar Unerklärlichem, Interessantem und Auffälligem, das wir wahrnehmen, begeben wir uns auf die selbständige Suche nach Antworten auf Fragen nach der Ursache von Zusammenhängen und den Hintergründen von Phänomenen.

Dieses Prinzip auf Unterricht zu übertragen, bedeutet die eigenaktive Aneignung von Wissen zu initiieren, indem eine gehirngerecht formulierte Aussage präsentiert wird, die eigenständig durchdrungen, erfasst und begriffen werden kann, so dass sich Information bildet. So wird als „Unterricht“ oft das bezeichnet, was im Rahmen von Schule, Hochschule und anderen Institutionen geschieht, aber mit der wirklichen Vermittlung von Wissen und Erkenntnis gemäß diesem Prinzip nur wenig zu tun hat. Manchmal gelingt es zwar tatsächlich, dass Schüler im Anschluss an eine Schulstunde mit dem Gefühl nach Hause gehen, etwas Wichtiges, Wesentliches oder Neues, vielleicht sogar Interessantes erfahren zu haben, jedoch nicht immer stellt der stattgefunden Unterricht eine Möglichkeit dar, eine neue und bedeutsame Erkenntnis oder Fähigkeit zu entdecken und sich diese anzueignen.

Wie muss also eine Aussage gehirngerecht formuliert sein, damit sich Information bildet?

²¹² Montessori, Maria: 10 Grundsätze des Erziehens, herausgegeben von Ingeborg Becker-Textor, Freiburg im Breisgau 2002, S. 33

²¹³ Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskýs, Berlin 1954, S. 83, zitiert nach: J.A. Comenius, Continuatio admonitionis, §109. Fortgesetzte Ermahnung. Zitiert nach Anna Heyberger, Jean Amos Comenius, Paris 1928, S. 114

²¹⁴ vgl. Platon in: Delius/Gatzemeier/Sertcan/Wünscher, Geschichte der Philosophie von der Antike bis heute, Köln 2000, S. 6

Einleitend lässt sich feststellen, dass die wahrgenommene Aussage auf eine Weise formuliert sein muss, so dass sie in einem Bewusstseinsprozess derart organisiert werden kann, dass ein klares Bild der jeweiligen Erkenntnis entsteht.²¹⁵

Wenn eine im Unterricht vermittelte Aussage sich nicht zu einer Formel, zu einem Algorithmus oder einem klaren Bild gestalten lässt, dann wird der betreffende Unterricht vergessen. Unterricht, der insofern die Arbeitsweise des Gehirns nicht berücksichtigt, sorgt dafür, dass die erläuterten Funktionen des Gehirns auf eine Weise beeinträchtigt werden, dass der individuelle Denkprozess gestört und auf diese Weise beendet wird. Es bildet sich daher keine Information. Unterricht, der bestimmte Faktoren nicht erfüllt, braucht daher im Grunde gar nicht stattzufinden. So muss Unterricht entweder ermöglichen, dass vorliegende neuronale Netze trainiert werden oder aber neue neuronale Netze geschaffen werden.

Damit sich Information bildet, die in das neuronale Netzwerk eingebunden wird und künftig vorliegt und genutzt werden kann, muss das Gehirn wie bereits angedeutet Bilder erhalten, mit denen es spielen kann, um fortschreitend Information zu bilden, die nachfolgend in Worte gefasst und zukünftig genutzt werden kann.

Comenius, der sich dieses Prinzips aufgrund seiner Beobachtungen bereits bewusst war, schreibt diesbezüglich: *„Parallel (oder besser: in Beziehung zueinander) sind die Dinge, das Begreifen der Dinge, die Bezeichnung der Dinge, weil Abbilder, die der Geist von den Dingen empfindet, Vorstellungen sind, die Abbilder der Worte aber die Vorstellungen sind. Woraus notwendig folgt, dem menschlichen Geist müssen die Dinge dargeboten werden; indem er sie anschaut, soll er die Bilder der Dinge aufnehmen und die wahrgenommenen dann benennen lernen. Immer muss man jene drei verbinden: das Ding, das Begreifen der Dinge, die Sprache.“*²¹⁶

Erst wenn das Wahrgenommene – „die Bilder“- vom Gehirn akzeptiert ist, setzen anschließende Prozesse ein, die das Erzeugen von Information ermöglichen, also wirklichen „Unterricht“ bedeuten. Unterricht bedeutet in diesem Sinne, das Wahrgenommene eigenständig zu erschließen und sich in einem Prozess fortschreitend anzueignen.

In diesem Sinne unternehmen Kinder mit Staunen ihre ersten Schritte in die Welt und schaffen sich durch diesen Erkenntnisprozess ihre eigene: *„Die Kenntnis der Sprache stammt also nicht von der Mutter, sondern das Kind eignet sich die Sprache so wie die Angewohnheiten und Gebräuche der Menschen an, unter denen es lebt. Es ist also nichts Ererbtes in diesen Eroberungen. Das Kind formt sich aus den zukünftigen Menschen, in dem es seine Umwelt absorbiert.“*²¹⁷

²¹⁵ Schmid, Wolfgang: Spielregeln des Erfolgs, Dreipolusneun – Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 53: „Informationen dagegen sind Auskünfte, die jemanden in die Lage versetzen, etwas zu tun. Echte Informationen ermöglichen Erfahrungen, versetzen also in die Lage, sich selbst durch Tun zu unterrichten.“

²¹⁶ Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskýs, Berlin 1954, S. 75, zitiert nach: J.A. Comenius, Scholae pansophicae delineatio. Beschreibung der pansophischen Schule. Opera didactica omnia, Band III, S. 18

²¹⁷ Montessori, Maria: 10 Grundsätze des Erziehens, herausgegeben von Ingeborg Becker-Textor, Freiburg im Breisgau 2002, S. 72

Wenn im Gehirn somit ein Erkenntnisprozess aufgrund des Wahrgenommenen initiiert wird, dann wird Wissen geschaffen, welches vorher noch nicht zur Verfügung stand. Dieser Erkenntnisprozess geschieht durch neuronale Aktivität, welche bedeutet, dass nach Ergebnissen gesucht wird, die Wissen schaffen. Bei diesem Vorgang ist das Gehirn prinzipiell an allem interessiert, was im Bereich der Möglichkeiten liegt. Um diese zu erfassen, sucht es Strategien im Umgang mit diesen Möglichkeiten. Wird auf diese Weise eigenständig Wissen geschaffen, bedeutet dies die Ausschüttung körpereigener Glückshormone²¹⁸. Erfolgreiche neuronale Aktivität bedeutet demnach Glück und Freude über das erreichte Ergebnis, wohingegen die Übernahme oder das Auswendiglernen von Sachverhalten eine eher erzwungene, freudlose Tätigkeit bedeutet. Als Lehrender einen neuronalen Prozess in Gang zu setzen, bedeutet insofern auch, wirkliche Freude bei der Bildung von Wissen zu ermöglichen, wonach schon Comenius mit seinen Grundsätzen für Schule und Unterricht strebte, nämlich „... [möglichst] *leicht, angenehm und freiwillig*“²¹⁹ zu lernen.

Das kindliche bzw. jugendliche Gehirn, das ständig damit beschäftigt ist, neue neuronale Verbindungen herzustellen, erfährt insofern durch einen derart angelegten Unterricht die hierfür nötige Anregung und Unterstützung: *„Das ist der neue Weg, den die Erziehung eingeschlagen hat: Dem Geist in seinen verschiedenen Entwicklungsvorgängen zu helfen und die verschiedenen Energien und Fähigkeiten zu unterstützen und zu verstärken* (Das kreative Kind, S. 23ff)“.²²⁰

Dieser neuronale Prozess erfolgt in den beschriebenen neuronalen Feldern der Identifikation und Interpretation, Analyse, Induktion und Definition des Wahrgenommenen. Dieser Prozess bedeutet ein wirkliches „bei der Sache sein“ und wird wie bereits aufgezeigt mit der Ausschüttung von Glückshormonen aufgrund des Erfolgserlebnisses durch die eigene Leistung belohnt.

Damit der Bewusstseinsprozess jedoch überhaupt initiiert wird, müssen bestimmte neuronale Hemmnisse überwunden werden. Diese neuronalen Hemmungen lassen sich durch bestimmte neuronale Grundeigenschaften des Gehirns beschreiben. Diese werden im Folgenden dargestellt.

²¹⁸ Bauer, Joachim: Lob der Schule, Hamburg 2004, S. 38: „Wenn der oder die Übende erstmals spürt, dass ein gewisses Maß des Könnens erreicht ist, dann erzeugt dieser Moment hohe Befriedigung, ja Gefühle des Glücks.“

²¹⁹ Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskýs, Berlin 1954, S. 56, zitiert nach: Didactica magna (Beeger-Zoubek), S. 67f

²²⁰ Montessori, Maria: 10 Grundsätze des Erziehens, herausgegeben von Ingeborg Becker-Textor, Freiburg im Breisgau 2002, S. 68

4.2. Neuronale Grundeigenschaften des Gehirns

Die Forderung, durch Unterricht Neugier hervorzurufen und auf diese Weise eine Beschäftigung mit dem Inhalt zu initiieren, ist keine neue. So findet auch bereits in Roths Werk der „Pädagogische[n] Psychologie des Lehrens und Lernens“, die sogenannte „Lernhilfe“ der Neugier Erwähnung für das Anbahnen unterrichtlicher Prozesse: *„Noch mehr als beim Tier ist von Anfang beim Menschen eine „Triebkraft der Neugier“ (exploratory drive) zu konstatieren, die als ständige Triebfeder und Antriebskraft für das menschliche Handeln gewertet werden darf ... Das Unbekannte, die erlebte Schwierigkeit, die erkannte Aufgabe zieht von selbst unsere Energie auf sich.“*²²¹

Das Unbekannte, also etwas „Neues“, die erlebte Schwierigkeit als etwas noch zu Lösendes und die erkannte Aufgabe als Hinweis auf eine zu erfolgende Tätigkeit stellen Grundprinzipien dar, mit denen die Aufmerksamkeit im Unterricht hervorgerufen werden kann.

Diese Anforderungen an eine Aussage, mit der Unterricht beginnt, verweisen auf bestehende neuronale Hemmungen. Da durch Unterricht Information erzeugt werden soll, muss die Aussage, aufgrund derer Information erzeugt werden soll, somit über bestimmte Eigenschaften verfügen, welche die notwendige Aufmerksamkeit und Konzentration hervorrufen, sich mit dieser überhaupt auseinander zu setzen.

Dabei lassen sich die neuronalen Hemmungen, die der Wahrnehmung einer Aussage im Wege stehen, wie folgt beschreiben²²²:

1. Neues muss notwendig und unvermeidlich erscheinen.

Von Natur aus wahrt das Gehirn den vorhandenen neuronalen Bestand und ist hierbei durchaus konservativ.²²³ Nur wenn Neuerungen tatsächlich unvermeidlich und notwendig erscheinen, wird das Neue auch tatsächlich zugelassen. Die bloße Aussage „Wir fangen heute ein neues Thema an!“ ruft daher bei Schülern nur selten wahre Begeisterungstürme hervor, da das Folgende ja schließlich Arbeit und Mühe bedeutet.

²²¹ Roth, Heinrich: Pädagogische Psychologie des Lehrens und Lernens, Hannover 1973, 14. Auflage, S. 229f

²²² vgl. die im folgenden Text angeführten Eigenschaften des Gehirns vgl. Schmid, Wolfgang: Regeln für Unterricht, www.wolfgang-schmid.de, Abruf am 06.12. 2006: „1. Unser Gehirn ist von Natur aus konservativ. Es verändert grundsätzlich nichts, wenn es nicht der Wahrung des Vorhandenen dient. 2. Unser Gehirn ist von Natur aus träge gegenüber allem, womit es nicht spielen kann. Wenn es überhaupt etwas Neues annehmen oder verändern soll, dann nur mit dem geringsten Aufwand und dem größten Erfolg. 3. Unser Gehirn ist von Natur aus bedürfnis- und erfolgsorientiert. Wenn es sich schon auf Neues oder Veränderungen einlässt, dann nur, wenn es Spaß macht.“

²²³ Roth, Gerhard: Möglichkeiten und Grenzen von Wissensvermittlung und Wissenserwerb, Erklärungsansätze aus Lernpsychologie und Hirnforschung, in: Caspary, Ralf (Hg.), Lernen und Gehirn, Freiburg im Breisgau 2006, S. 59f: „Dieses System (*gemeint ist das limbische System, D.S.*) bewertet alles, was durch uns und mit uns geschieht, danach, ob es gut/vorteilhaft/lustvoll war ... Dieses System entscheidet insofern grundlegend über den Lernerfolg, als es bei jeder Lernsituation fragt: „Was spricht dafür, dass Hinhören, Lernen, Üben usw. sich tatsächlich lohnen?“ Dies geschieht überwiegend aufgrund der vergangenen meist unbewusst wirkenden Erfolgs- und Misserfolgserfahrungen.“

So muss das Bild der Schüler vom Wissensvermittler, die zu erwartende Belohnung durch körpereigene Stoffe sowie die Bedeutsamkeit des zu lernenden Inhaltes als positiv empfunden werden. Des Weiteren sollte auf Schülerseite der Wunsch entstehen, das Wahrgenommene entschlüsseln zu wollen, weil es etwas noch Unentdecktes verbirgt.

2. Die angestrebte Erkenntnis muss ökonomisch erreichbar sein.

Eine weitere neuronale Hemmung besteht in der naturgemäßen Trägheit und Weigerung des Gehirns, Inhalte mühsam zu archivieren. Ressourcen werden nach dem ökonomischen Prinzip aktiviert, nur so wenig Aufwand wie möglich zu betreiben. Durch minimale Aktivität soll der größtmögliche Erfolg erreicht werden.

Wenn Inhalte nur vorgegeben, nicht aber eigenaktiv erarbeitet werden, stellt das Auswendiglernen von Stoff eine für das Gehirn langweilige Tätigkeit dar, welche das Wahrgenommene als bloße Datenmenge erscheinen lässt, die es mühsam zu übernehmen gilt.²²⁴ Wenn neuronale Funktionen im Rahmen von Unterricht jedoch Berücksichtigung finden, entsteht die angestrebte Erkenntnis im Laufe des Denkprozesses wie von selbst. Lernen ist dann nicht mühselig, sondern eine gewinnbringende Tätigkeit.

3. „Lust“ als ein Faktor für die Leistung des Gehirns.

Das Gehirn ist lustbetont, also muss der angestrebte Prozess Glück gewährleisten. Nur wenn Erfolg absehbar ist, werden Kräfte für die angestrebte Leistung aktiviert. Dauerhafter schulischer Misserfolg hat demnach auch ein Abschalten des Gehirns zur Folge. Auf diese Weise verweigert sich das Gehirn der weiteren Frustration durch Misserfolg. Die Tätigkeit „Unterricht“ an sich muss zudem für die emotionale Beteiligung sorgen, sich gerne mit dem Sachverhalt auseinandersetzen zu wollen und interessiert zu sein.²²⁵ Unterricht an sich muss also Spaß, Freude und Aktivität bedeuten.

²²⁴ Roth, Gerhard: Möglichkeiten und Grenzen von Wissensvermittlung und Wissenserwerb, Erklärungsansätze aus Lernpsychologie und Hirnforschung, in: Caspary, Ralf (Hg.), Lernen und Gehirn, Freiburg im Breisgau 2006, S. 66f: „Deshalb ist es ratsam, Dinge im ersten Schritt anschaulich und alltagsnah darzustellen, so dass Kinder sich etwas dabei vorstellen können. Das ist nicht nur unterhaltsam, sondern erhöht auch die Anschlussfähigkeit der neuen Inhalte an die bereits vorhandenen. (...) Dinge, die für den Lernenden neu, d.h. nicht anschlussfähig sind, fallen durch die Gedächtnisnetze hindurch, weil sie nirgends Brücken zu bereits vorhandenem Wissen bilden können. (...) Die problematischste Lehr- und Lernmethode ist das Pauken, d.h. das simple Auswendiglernen. Hierbei werden Gedächtnisinhalte durch bloße Wiederholung von Inhalten ausgebildet. (...) Pauken und Auswendiglernen haben aber einen entscheidenden Nachteil, dass sie nämlich eine Variante des impliziten Lernens darstellen und nicht des semantischen, d.h. inhaltlich bedeutsamen Lernens. (...) Am wichtigsten ist also das Gegenteil von Pauken, nämlich das selbstständige Durchdringen des Stoffes.“

²²⁵ Spitzer, Manfred: Lernen – Gehirnforschung und Schule des Lebens, München 2007, S. 58: „Akute, emotionale Erregung kann dafür sorgen, dass wir bestimmte Dinge besser behalten.“

4. Die Aktivität muss neue Ressourcen schaffen.

Um die neuronale Wachstumsgarantie zu gewährleisten, ist das Gehirn von Natur aus leistungsbetont. Ressourcen werden erst dann freigesetzt, wenn dafür ein Mehrfaches an Ressourcen gewonnen werden kann.²²⁶ Bei Kindern und Jugendlichen bedeutet dieser Ressourcenzuwachs neue neuronale Verbindungen.²²⁷ Die wahrzunehmende Aussage muss also immer über einen Grad an Neuheit verfügen, der dazu auffordert, diese neuen Ressourcen zu bilden.

Diese naturgemäßen Schwellen zu überwinden, stellt an die Eigenschaften der Aussage, mit der Unterricht beginnt und die Information erzeugen soll, gewisse Anforderungen. Nachfolgend wird daher aufgezeigt wie die neuronalen Hemmschwellen überwunden werden können.

4.3. Die Überwindung neuronaler Hemmschwellen

Da das Gehirn über schöpferische Eigenschaften verfügt, besteht die Möglichkeit, die beschriebenen neuronalen Hemmschwellen zu überwinden. So zeichnet sich das Gehirn durch seine Spielleidenschaft aus. Wenn das Gehirn insofern spielerisch aktiviert wird, dann belohnt es dieses Spiel mit Glückshormonen. Die neuronalen Hemmschwellen werden dann auf Anhieb beseitigt.

Aufgrund der Eigenschaft der Spielleidenschaft des Gehirns lassen sich bereits Schlüsse über Grundsätze für Unterricht ableiten, welche den neuronalen Feldern der **Identifikation** und **Interpretation**, **Analyse**, **Induktion** und **Definition** entsprechen. Eine Berücksichtigung dieser kann bereits dafür sorgen, dass neuronale Hemmschwellen nicht zum Tragen kommen:

1. Kindern wird Anschauliches präsentiert. Hierzu darf durch die jeweilige Lehrkraft nur das wirklich Nötigste gesagt werden. (**Identifikation & Interpretation**)
2. Mit der Materie wird solange umgegangen, bis Zusammenhänge erkennbar geworden sind. (**Analyse**)
3. Die beobachteten Zusammenhänge werden durch Experimente belegt. (**Induktion**)

²²⁶ Braun, Anna Katharina/Meier, Michaela: Wie Gehirne laufen lernen oder „Früh übt sich, wer ein Meister werden will!“, in: Ulrich Herrmann (Hrsg.), Neurodidaktik, Weinheim/Basel 2006, S. 97:

„Dieser seit langem bekannte, angeborene >>Lerntrieb<< der Kinder kann mittlerweile auch neurobiologisch erklärt werden: das Gehirn sucht sich seine Anregungen, es >>sucht<< nach Abwechslung, und es versucht, Denk- und Erklärungsansätze zu erstellen.“

²²⁷ Hüther, Gerald: Wie lernen Kinder? Voraussetzungen für gelingende Bildungsprozesse aus neurobiologischer Sicht, in: Caspary, Ralf (Hg.): Lernen und Gehirn, Freiburg im Breisgau 2006, S. 75: „Immer dann, wenn sich ein Kind auf die Suche macht und dabei etwas findet, das ein kleines bisschen mehr ist als das, was vorher schon da war, geht es ihm genauso wie jedem Erwachsenen – es freut sich. So lange ein Kind noch mit der Suche nach etwas beschäftigt ist, herrscht in seinem Gehirn eine gewisse Unruhe, eine Erregung und Spannung. Die wird durch das Erfolgserlebnis plötzlich aufgelöst; und immer dann, wenn im Hirn aus Durcheinander Ordnung, aus Erregung Beruhigung wird, entsteht ein Gefühl von Wohlbehagen und Zufriedenheit.“

4. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen werden in einer Regel abgeleitet und zusammengefasst. Die auf diese Weise erfahrene Regel wird definiert und bezüglich ihrer Übertragbarkeit mit vergleichbaren Fällen überprüft. Schließlich wird die Anwendungsregel erklärt. (**Definition**)²²⁸

In einem Unterricht, in dem die genannten Grundsätze Anwendung finden, können auf diese Weise natürliche neuronale Prozesse stattfinden.

Bei einem derart gestalteten Denkvorgang findet zuerst die linke Gehirnhemisphäre heraus, was das Ganze überhaupt zu bedeuten hat. Gleichermaßen erkundet die rechte Hemisphäre den Zusammenhang des Dargebotenen. In Folge synchronisieren sich beide Hemisphären, wodurch die verborgene Geschichte der wahrgenommenen Aussage entdeckt wird. Die sich auf diesem Wege ergebende Geschichte entspricht in den enthaltenden Teilen wiederum der durch die Zeichen vorgegebenen Struktur des Ganzen. Aufgrund der gewonnenen Erfahrung kann das Erfahrene auch auf andere Zeichenfolgen übertragen werden. Letztendlich können bedingt durch diesen Erkenntnisprozess eigene Zeichenfolgen selbständig kreiert werden. Das Ganze ist eigenaktiv erfasst worden.

Wenn im Unterricht diese Grundsätze nicht beachtet werden, kann Deformation anstelle von Information erzeugt werden. Wie das geschieht zeigt der folgende Abschnitt.

4.4. Deformation durch Identifikation

Erfolgreicher Unterricht hat die Bildung neuronaler Netze zur Folge. Um diese tatsächlich zu bilden, muss die Aussage, die Information erzeugen soll, über Eigenschaften verfügen, die das Gehirn in die Lage versetzen, Ursache, Wirkung und Folge des Wahrgenommenen eigenaktiv zu erfassen.²²⁹

Dabei das Prinzip von Ursache und Wirkung zu erkennen, bedeutet gleichermaßen die Teile des Ganzen sowie ihr gemeinsames Wirken zu verstehen: *„Da der Urgrund und nicht erdichtete Meinungen gesucht werden sollen, ist alles fest auf die Verknüpfung von Ursache und Wirkung zu gründen. So ist aller Wissensstoff (aus Natur, Moral, Technik, Theologie) mit ähnlicher Zuverlässigkeit darzubieten, wie wir sie aus der Beweisführung der Mathematiker kennen, so nämlich, dass gar keinem Zweifel Raum bleibt.“*²³⁰

Guter Unterricht regelt die hierfür erforderlichen Prozesse, manipuliert den Lernenden aber nicht in Hinblick auf das scheinbare Erreichen der Erkenntnis durch

²²⁹ Caspary, Ralf (Hg.): Lernen und Gehirn, Freiburg im Breisgau 2006, S. 55: „Wissen kann nicht übertragen werden; es muss im Gehirn eines jeden Lernenden neu geschaffen werden.“

²³⁰ Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskýs, Berlin 1954, S. 41, zitiert nach J.A. Comenius: Prodomus Pansophiae. Vorläufer der Pansophie. Opera didactica omnia, Band I, Seite 433ff.

Steuerung bzw. Instruktion. Bezogen auf die bereits dargestellten Prozesse bedeutet diese Regelung für Unterricht, dass eine neuronale Folge initiiert wird.

Um den jeweiligen Sachverhalt tatsächlich zu verinnerlichen, müssen daher die neuronalen Felder **Identifikation** und **Interpretation**, **Analyse**, **Induktion** und **Definition** ungestört stattfinden können.

Ein möglicher unterrichtlicher Fehler in der Vermittlung von Wissen besteht dabei in „*Deformation durch Identifikation*“²³¹, wobei eben dieser neuronale Prozess nicht stattfindet. Deformation durch Identifikation beruht auf der fehlerhaften Annahme, dass unterrichtliche Inhalte „*nur oft genug vorgemacht und nachgeahmt werden müssen, um auf diese Weise das Verhalten der Schüler wirksam zu verändern und sogar zu erweitern.*“²³²

Vorführen und Nachahmen ist jedoch nur in wenigen Bereichen tatsächlich wirksam, beispielsweise im Bereich des motorischen Lernens. Das motorische Lernen als neuronal vorgeprägte, veränderungsfähige Regelung ist in seiner Entwicklung bereits bei der Geburt abgeschlossen. Infolgedessen verfügen Menschen „von Geburt an über alle motorischen Grundmuster, die wir zur Organisation unseres Lebens brauchen“.²³³ Im Bereich des Sports, bei Bewegungsspielen oder auch beim Tanzen werden motorische Abläufe trainiert, was sich hierbei durch Vorführen und die anschließende wiederholende Nachahmung vollzieht. Im Laufe des Trainings können diese Abläufe zudem systematisch verändert oder improvisiert werden.

Bezogen auf schulische Wissensvermittlung stellt Vorführen und Nachahmen jedoch keinen gangbaren Weg dar²³⁴, da die Vermittlung von Wissen nicht mit motorischem Lernen zu vergleichen ist. Beispielsweise stellt das Schreiben keinen Bewegungsablauf dar, der zu den vorhandenen körperlichen Bewegungsmustern zu zählen ist; denn es handelt sich nicht um einen motorischen Lernprozess, der das Schreiben ermöglicht. Dennoch geht es beim Schreiben lernen auch darum, dass etwas zuerst exakt vorgeführt und anschließend kopiert wird. Dies ist der Fall, weil die Hand Bewegungen auszuführen hat, die von Natur aus nicht vorliegen. Aber das Schreiben erlernt ein Kind niemals nur dadurch, dass es etwas Vorgeführtes nachahmt, es gehört weit mehr dazu. Denn natürlich würde ein Kind nie wirklich lesen und schreiben können, wenn es lediglich Zeichen durch imitierende Handbewegungen nachahmen könnte.

²³¹ „Deformation durch Identifikation“, vgl. Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen I, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S. 4

²³² Ebd., S. 4

²³³ Ebd.

²³⁴ Roth, Gerhard: Möglichkeiten und Grenzen von Wissensvermittlung und Wissenserwerb, Erklärungsansätze aus Lernpsychologie und Hirnforschung, in: Caspary, Ralf (Hg.): Lernen und Gehirn, Freiburg im Breisgau 2006, S. 66: „Pauken und Auswendiglernen haben nämlich einen entscheidenden Nachteil, dass sie nämlich eine Variante des impliziten Lernens darstellen und nicht des semantischen, d.h. inhaltlich bedeutsamen Lernens. Man beherrscht eine bestimmte motorische Fertigkeit (Fertigkeitslernen, z. B. Fahrradfahren, Klavierspielen, Instrumente bedienen), aber man versteht nicht, wie es funktioniert, und diese Fähigkeit ist – anders als inhaltliches Wissen – nicht auf andere Gebiete übertragbar. So kann man Wissen mechanisch erwerben und anwenden, Lehrbuchinhalte auswendig lernen, aber man hat sie dann nicht semantisch, d.h. in ihrer Bedeutung erfasst und kann nicht mit ihnen weiterarbeiten.“

Und trotz dieses Unterschiedes ist es in weiten Teilen von Unterricht üblich, dass der Lehrer etwas zeigt und die Schüler den Vorgang im Anschluss nachahmen sollen. Geschieht dies nicht korrekt, dann wird der Ablauf einfach erneut gezeigt. Durch unterrichtliches Vorgehen dieser Art wird das Gehirn aber irritiert, da es naturgemäß „Motorik“ erwartet. Schüler reagieren mit Frustrationen, da der Unterricht gegen die Erwartungen des Gehirns verstößt.

Motorisches Lernen beinhaltet, die „Kunst der Bewegung“²³⁵ zu erfassen. Eine auf diese Weise erzeugte Information ist immer „vollständig, sie ist insofern ästhetisch, logisch und rhythmisch vollständig.“²³⁶

Jedoch wird aber auch eine motorische Information niemals durch reine Identifikation angebahnt: Fähigkeiten wie das Snowboarden, Tanzen oder Segeln werden zwar ebenfalls durch die Nachahmung anderer Personen erlernt, bedeuten aber für das Gehirn zudem einen komplizierten motorischen Prozess bezüglich diverser einzelner Elemente, die miteinander kombiniert den gesamten Körpereinsatz einschließen. Hierbei aktiviert das Gehirn sehr viele Ressourcen für vergleichsweise wenig Aktivität. Innerhalb von Sport und Spiel ist die Anbahnung motorischer Prozesse daher auf dem Weg des Vorführens und Nachahmens ein natürlicher Lernprozess.

Auf andere Bereiche ist diese Art der Wissensvermittlung jedoch nicht übertragbar. Wird einem Kind beispielsweise eine geometrische Figur mit der Erklärung „Das ist ein Quadrat!“²³⁷ gezeigt, dann bedeutet dies für das Gehirn eigentlich die Einladung zu einer motorischen Tätigkeit, denn es wird etwas vorgeführt, das durch Nachahmung angewendet werden soll. Für das Erfassen der Bedeutung eines Quadrates reicht dieses Vorgehen aber nicht. Um wirklich die Eigenschaften eines Quadrats zu erfassen, muss dieses eigenständig *wahrgenommen, analysiert, identifiziert, interpretiert, induziert* und das so Entstandene letztendlich *definiert* werden. Nur aufgrund der Vorgabe der geometrischen Figur und dem Benennen ihrer Bezeichnung kann so künftig nicht wirklich erklärt werden, was ein Quadrat tatsächlich ist.

Wenn Unterricht fortgesetzt auf diese Weise stattfindet, kommt die Phantasie ins Spiel: Da das Gehirn bedingt durch die Situation frustriert ist, wird es aus Gründen der Psychohygiene abgelenkt und beschäftigt sich vorzugsweise mit etwas Anderem als Unterricht.

Eine Information zu vermitteln bedeutet daher, die Regeln und Gesetze des Gehirns zu kennen, damit der Erfolg garantiert ist. Eine Aussage, die neuronalen Gegebenheiten nicht entspricht, irritiert das Gehirn und wird in ihrer Gesamtbedeutung weder erfasst, noch führt die so erlangte Kenntnis zukünftig dazu, den Sachverhalt übertragen und anwenden zu können. Es bildet sich folglich keine Information.

²³⁵ vgl. Beispiel bei Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen I, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S. 5

²³⁶ Ebd.

²³⁷ Ebd., S.5; Beispiel von Schmid, Wolfgang

4.5. Information als Formation neuronaler Netze

*„Zweitens steckt ein gut Teil der Schwierigkeiten darin, dass man die Schüler die Dinge nicht durch Autopsie lehrt, sondern durch umständliche Darlegungen, durch die dem Verstand nur schwer Vorstellungen von den Dingen eingeprägt werden und vollends im Gedächtnis nur schwach haften bleiben, so dass sie entweder leicht wieder entschwinden, oder auf mannigfache Weise verwirrt werden.“*²³⁸ Dieses Zitat weist darauf hin, dass Comenius in seinem Werk *Prodromus Pansophiae* aufgrund seiner Beobachtungen von Schülern, die Beziehung zwischen der individuellen Autopsie eines Sachverhalts, der dem Behalten zuträglich ist, sowie der Problematik, einen Sachverhalt als Lehrender nur darzulegen und auf diese Weise dem Vergessen anheim zu geben, bereits aufgedeckt hatte.

Gemäß dem im Vorwege Dargelegten bedeutet Unterricht das Anbieten einer Aussage, die Information erzeugen soll²³⁹ und die eigenständig gedanklich durchdrungen werden muss, so dass sich durch Denken aufgrund der wahrgenommenen Aussage individuelle Information formen kann.

Dieser bereits dargestellte Prozess soll im Folgenden um die Mathetik des Denkens erweitert werden²⁴⁰, auf die in anschließenden Kapiteln noch ausführlicher eingegangen wird.²⁴¹ Die Mathetik des Denkens beruht auf bestimmten Regeln und Gesetzen natürlicher Vorgänge, die auf den Prozess des Unterrichts angewendet werden sollen. Die Berücksichtigung der Gesetze der Mathetik des Denkens im Unterricht stellt insofern die Bedingung eines gehirngerechten Unterricht dar, da durch diese Gesetze gezeigt werden kann, wie sich Information bildet. Werden diese Gesetze nicht berücksichtigt, dann kann durch Unterricht erheblicher und zum Teil sogar irreparabler Schaden angerichtet werden, da die vermittelte Information bestimmte Eigenschaften nicht erfüllt: *„Der Lehrer dagegen überträgt einen Informationsvirus. Informationsviren machen sich in der Regel bei acht- bis neunjährigen Kindern durch plötzlich auftretende tiefe Unlust, zur Schule zu gehen, bemerkbar, durch gleichzeitig starken Leistungsabfall und zunehmende Bereitschaft zu aggressivem Handlungen. Diese Symptome scheinen ziemlich unabhängig von der Intelligenz- und Begabungslage der Kinder aufzutreten.“*²⁴²

²³⁸ Comenius, Johann Amos: VORSPIELE Prodromus Pansophiae, Vorläufer der Pansophie, herausgegeben, übersetzt, erläutert und mit einem Nachwort versehen von Herbert Hornstein, Düsseldorf 1963, S. 45

²³⁹ Sappert, Wolfgang beschreibt diesen Vorgang auf die folgende Weise: „Zum Gegenstand der Pädagogik gehört die Art und Weise der Vermittlung von Informationen: Unterricht ist das Anbieten von Informationen.“ Vgl. Sappert, Wolfgang: Das Denken 'diktirt' den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004, S. 11

²⁴⁰ vgl. Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen I, Flensburg 2006, Unveröffentlichter Text

²⁴¹ Sappert, Wolfgang: Das Denken 'diktirt' den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004, S. 11: „Unterricht ist die vollständige Belegung der Kategorien, ästhetischen Kräfte und Ordnungen.“ Als Axiome formuliert stellen die Kategorien, ästhetischen Kräfte und Ordnungen die Gesetze der Mathetik des Denkens dar.

²⁴² Schmid, Wolfgang: Spielregeln des Erfolgs, Dreipusneun – Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 84

Da eine Information in der Kybernetik die Wahrscheinlichkeit der Wirkung einer Aussage²⁴³ bedeutet, regelt eine wahrgenommene Aussage insofern neuronale Vorgänge, wobei die Wahrscheinlichkeit der Wirkung vom Erfolg dieser Regelung bedingt wird. Eine Aussage muss daher eindeutig formuliert sein, also den Gesetzen der Mathematik des Denkens entsprechen, wenn sie im Rahmen von Unterricht gegeben wird, um so im Bewusstseinsprozess eine Information zu erzeugen.

Wenn im Rahmen von Unterricht Information erzeugt wird, soll dies der Erziehung und Bildung von Jugendlichen und Kindern dienen. Auf diese Weise fördert Unterricht die Intelligenz von Lernenden, stellt aber zugleich hohe Forderungen an die entsprechende Begabung der Lehrenden, nämlich Aussagen, die dies ermöglichen, den Gesetzen des Gehirns entsprechend zu präsentieren. Über Unterricht, der Lernende so in ihren Fähigkeiten fördert, heißt es bei Wagenschein: *„Denn wir wissen heute auch, dass „Begabung“ ja sogar „Intelligenz“ nicht angeborene Konstanten sind, sondern plastische Anlagen, erwartende Potenzen, die durch Schicksal und Erziehung ebenso „gestiftet“ wie auch verödet werden können.“*²⁴⁴

Wie durch Unterricht Information entsteht, wird im Folgenden aufgezeigt.

4.6. Wie Information entsteht

Aufgrund von Wahrnehmung, sei es durch Zuhören, Lesen oder das Wahrnehmen von Bildern, bildet sich fortschreitend Information.

Das Ziel von Unterricht besteht in der Erzeugung von Information. Aufgrund einer Aussage soll sich mittels Organisation im Bewusstsein Wissen bzw. Erkenntnis formen.

Information ist insofern das, was im Individuum entsteht. So weist das Maß der erzeugten Information auf den Informationsgehalt einer Aussage hin. Das Maß der Information ist dabei von der Wahrscheinlichkeit einer Aussage abhängig. Information hat immer eine Entscheidung zur Folge. Über das Maß einer Information entscheidet das Individuum, das die Aussage wahrgenommen und eigene Schlüsse gezogen hat. Im Unterricht findet nur dann eine wirkliche Vermittlung von Information statt, wenn Möglichkeiten geschaffen werden, einen Sachverhalt durch Experimentieren, also das Umgehen mit der Sache, selbständig herauszufinden. Verbunden mit Denken vollzieht sich diese Tätigkeit auf neuronaler Ebene als Synchronisation der linken und rechten Hemisphäre. Als interhemisphärische Synchronisation erfolgt das Begreifen als Umgehen mit vorliegenden Handlungsbildern.

Information bedeutet zudem die Wahrscheinlichkeit der Wirkung einer Aussage, da der „Grad der Neuheit“ einer Aussage durchaus unterschiedlicher Natur sein kann: So mag eine Aussage neu, bereits hinreichend oder in Teilen bekannt oder auch einfach uninteressant sein. Infolgedessen kann der Informationsgehalt bei Null liegen, da die

²⁴³ vgl. Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen I, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S. 2

²⁴⁴ Wagenschein, Martin: Verstehen lehren, Mit einer Einführung von Hartmut von Hentig, Weinheim/Basel 1999, S.77f

wahrgenommene Aussage bereits bekannt oder für den Hörer einfach nicht bedeutsam ist.

Vom neurologischem Aspekt betrachtet regelt eine Aussage von daher neuronale Vorgänge. Die Wahrscheinlichkeit der Wirkung hängt vom Erfolg dieser Regelung ab, da ein Erkenntnisprozess vonnöten ist, der die Information tatsächlich erzeugt und auf diesem Wege verfügbar macht.

Von Bedeutsamkeit bei der Erzeugung von Information sind folglich die Eigenschaften der wahrgenommenen Aussage: So hat die wahrgenommene Aussage einen Informationsgehalt, wobei das Maß der Information von der Wahrscheinlichkeit der wahrgenommenen Aussage abhängig ist. Dabei hat Information wie aufgezeigt immer eine Entscheidung zur Folge. So lässt die erfahrene Reaktion auf die entsprechende Aussage hin darauf schließen, was im Individuum erzeugt wurde. Dieser Faktor trägt insofern auch eine hohe Bedeutsamkeit für Lehrerinnen und Lehrer: Denn wenn eine Reaktion nicht sinnlich vernehmbar ist, ist mit großer Wahrscheinlichkeit auch keine Information zustande gekommen.²⁴⁵

Aufgrund von Unterricht muss insofern mindestens eines der aufgeführten Ergebnisse sichtbar sein:

- „ - Information erzeugt Analysen.
- Information erzeugt Synthesen.
- Information erzeugt Komplemente.
- Information erzeugt Optimierung.
- Information erzeugt Definitionen.
- Information erzeugt Distanz.
- Information erzeugt Induktionen.
- Information erzeugt Deduktionen.“²⁴⁶

Das Verb *erzeugen* weist an dieser Stelle auf den Prozess hin, der im Individuum geschieht und der durch Handeln unterstützt wird: „*Erfahrung steht für „unterrichtet sein“. Im Unterricht wird folglich erst dann und nur dann informiert, wenn Möglichkeiten geschaffen werden, etwas durch Ausprobieren selbst herauszufinden. Die meisten Lehrer sprechen Nachrichten statt zu informieren.*“²⁴⁷

Eine Aussage, die im Rahmen von Unterricht angeboten wird, muss folglich durch Eigenschaften gekennzeichnet sein, die es ermöglichen, mit dem Dargebotenen umzugehen, Verborgenes zu entdecken und aus dem so Erfahrenen eigene Schlussfolgerungen zu ziehen, so dass sich Information bildet.

Lediglich die Tatsache, dass eine Regel durch den Lehrer erklärt wurde und diese anschließend im Heft aufgezeichnet steht, bedeutet nämlich nicht zwingend, dass diese auch als Information im Individuum vorliegt und ein Bewusstseinsprozess

²⁴⁵ Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen I, Mathetik des Denkens, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S. 3

²⁴⁶ Ebd.

²⁴⁷ Schmid, Wolfgang: Spielregeln des Erfolgs, Dreipusneun – Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 53

stattgefunden hat. Daher ist es durchaus sinnvoll, sich der alten Forderung des Comenius anzuschließen: *„Das Heilmittel dafür wird sein, dass man alles durch Autopsie und die mittätigen Sinne darbietet, für den Gesichtssinn das Sichtbare, für den Geschmack das Schmeckbare, für den Tastsinn das Berührbare. Denn leichter und stärker dürfte mir das Bild des Elefanten, ein einziger Blick auf ihn oder wenigstens seine Abbildung zum Ausdruck bringen, als wenn mir zehnmal von ihm erzählt worden wäre, denn minder lebhaft, regt den Geist an, was durch Ohren eingedrungen, als das, was der Treue der Augen anvertraut worden ist“*²⁴⁸, denn nur durch eine Aussage, mit der in Folge der Anschauung auch umgegangen werden kann, bildet sich Information.

Selbsttätigkeit als Forderung an Unterricht existierte als Prinzip schon bei Comenius, später auch in der Reformpädagogik²⁴⁹. Diese Forderung weist insofern bereits den Weg, mit Dingen handelnd umzugehen und sie sich auf diese Weise im Denken zu eigen zu machen: *„[Alles] durch eigene und ständige Tätigkeit des Lernenden ... und weil in der eigenen Ausübung größtenteils das Geheimnis des schnellen und sicheren Fortschritts liegt ... so wird es sicherlich der Schlüssel zu jeder Tätigkeit sein, wenn man dem (mit Vorbildern und Regeln ausgestatteten) Lernenden eigenes Tun nicht nur erlaubt, sondern befiehlt.“*²⁵⁰

Werden die erläuterten Grundsätze für Unterricht jedoch nicht beachtet, findet Deformation, das Gegenteil einer Information, statt. Bezogen auf neuronale Vorgänge bedeutet Deformation dabei die Fehlregelung oder Fehlsteuerung neuronaler Vorgänge. Die bereits benannte Deformation durch Identifikation stellt ein Beispiel hierfür dar. Im harmlosen Fall ist das Gehirn durch einen solchen unterrichtlichen Fehler zuerst nur irritiert. Erfolgen diese Irritationen aber ständig, dann können Teile der neuronalen Netze zuerst gestört, später sogar zerstört werden.

Dies begründet die Notwendigkeit einer professionellen Informationsvermittlung für Unterricht.

²⁴⁸ Comenius, Johann Amos: VORSPIELE Prodromus Pansophiae, Vorläufer der Pansophie, herausgegeben, übersetzt, erläutert und mit einem Nachwort versehen von Herbert Hornstein, Düsseldorf 1963, S. 45, 47

²⁴⁹ „Die Selbsttätigkeit des Schülers spielt vor allem in der Reformpädagogik eine wichtige Rolle. Zuvor wurden im Rahmen der Anschauungspädagogik Johann Heinrich Pestalozzi und Adolph Diesterweg sowie Jean-Jacques Rousseau erwähnt, bei denen die Selbsttätigkeit des „Zöglings“ eine wichtige Rolle spielte.“ Siehe www.wikipedia.org/wiki/Selbsttätigkeit, Abruf am 14.03.2008

²⁵⁰ Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskys, Berlin 1954, S. 85, zitiert nach: Methodus, Opera didactica omnia, Band II, S. 101

4.7. Professionelle Informationsvermittlung

Nicht in allen Wissenschaften kann eine Information hirngerecht formuliert werden.

So ist dies ohne Weiteres in den Bereichen Mathematik, Physik, Chemie, Informatik, Musik, Kunst und bedingt der Philosophie möglich, weil die Information in diesen Disziplinen als Formel oder Algorithmus formuliert bzw. als klares Bild vom Gehirn gestaltet werden kann.²⁵¹

Wenn eine Aussage, die Information erzeugen soll, hingegen nicht klar und eindeutig formuliert ist, verstößt diese gegen die Kapazität des Kurzzeitgedächtnisses.²⁵² Hierdurch bedingt verkommt das Verarbeiten der vermeintlich informationserzeugenden Aussage zu einem bloßen Meinen: Der Austausch vager Vermutungen gaukelt auf diese Weise die Erzeugung von Information nur vor.

Die genannten Schwierigkeiten sorgen vor allem im Bereich der Pädagogik für Schwierigkeiten dahingehend, dass das Unterrichten selbst fehlerhaft gelehrt wird, da eine wirkliche Kenntnis darüber, was Information ist und wie Aussagen formuliert sein müssen, um Information zu erzeugen, nicht vorliegt. Bei zukünftigen Lehrern soll deshalb anschließend die Praxis Abhilfe schaffen. An dieser Stelle geschieht es jedoch häufig, dass unterrichtliche Fehler unbewusst übernommen und fortgesetzt werden, da der eigene Unterricht lediglich die Nachahmung beobachteten Unterrichts bedeutet.

Durch eine Synthese von metaphysischen, mathematischen, kybernetischen und künstlerischen Verfahren soll im Folgenden eine professionelle Lehre vorgestellt werden, die diese unterrichtlichen Fehler verhindert. Auf diese Weise entsteht eine Lehre, welche die Synchronisation beider Gehirnhälften während des Unterrichts ermöglicht, so dass Erkenntnis eigenaktiv gebildet wird.

Das entwickelte Vorgehen beruht auf dem Prinzip, dass Unterricht die Regelung natürlicher Denkvorgänge bedeutet. Alt führt bezugnehmend auf das Werk des Comenius aus: *„Komenský will also auch auf dem Gebiet der Pädagogik die Gesetze finden, durch die Ziel und Wege der Erziehung und des Unterrichts bestimmt sind. Diese Gesetze sind der Natur zu entnehmen; alle pädagogischen Maßnahmen müssen naturgemäß sein. Dabei taucht schon keimhaft der Gedanke auf, dass erst eine Einsicht in die Gesetze der Seelentätigkeit, in die Natur der menschlichen Seele zu einer bewussten Erziehungs- und Unterrichtstätigkeit befähigt.“*²⁵³

In diesem Sinne soll durch Unterricht der natürliche Prozess der Bewusstseinsorganisation geregelt werden. Unterricht sollte diesen ureigenen Vorgang aber nicht steuern, also in den natürlichen Prozess eingreifen.

Dieser Prozess soll als Regelung dargestellt werden und auf den Prozess von Unterricht übertragen werden. Eine Regelung ist maßgeblich das bestimmende

²⁵¹ vgl. Schmid, Wolfgang: Unveröffentlichter Text, Juli 2006

²⁵² Schmid, Wolfgang: Spielregeln des Erfolgs, Dreipusneun – Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 84: „Verantwortlich für das Strukturieren jenes Teils des Gehirns, welchen wir Kurzzeitgedächtnis oder Bewusstsein nennen, ist vor allem die Sprache.“

²⁵³ Alt, Robert : Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskýs, Berlin 1954, S. 42

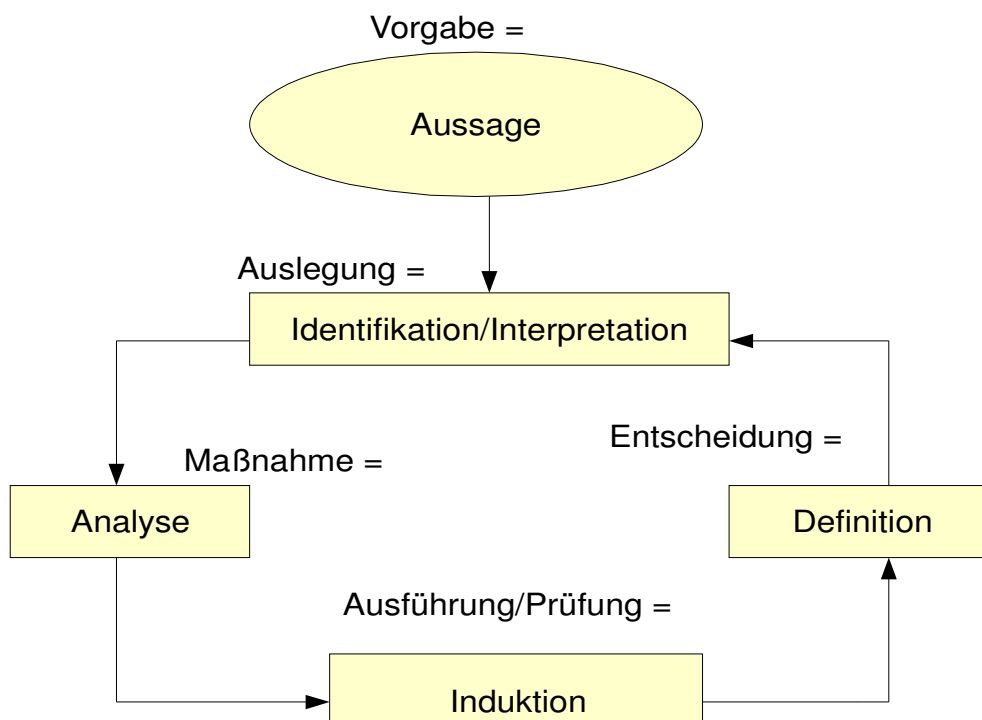
Muster vieler natürlicher Abläufe. Dies der Natur abgeschauten Muster ist auch als Regelkreis bekannt.

Momente einer Regelung werden in der Kybernetik durch bestimmte Elemente festgelegt:

Vorgabe → Auslegung → Maßnahme → Ausführung → Prüfung →

Entscheidung.²⁵⁴

Diese Elemente werden in der aufgestellten Regelung als Momente des Bewusstseinsprozesses, durch den aufgrund der wahrgenommenen Aussage Information erzeugt wird, ersichtlich:



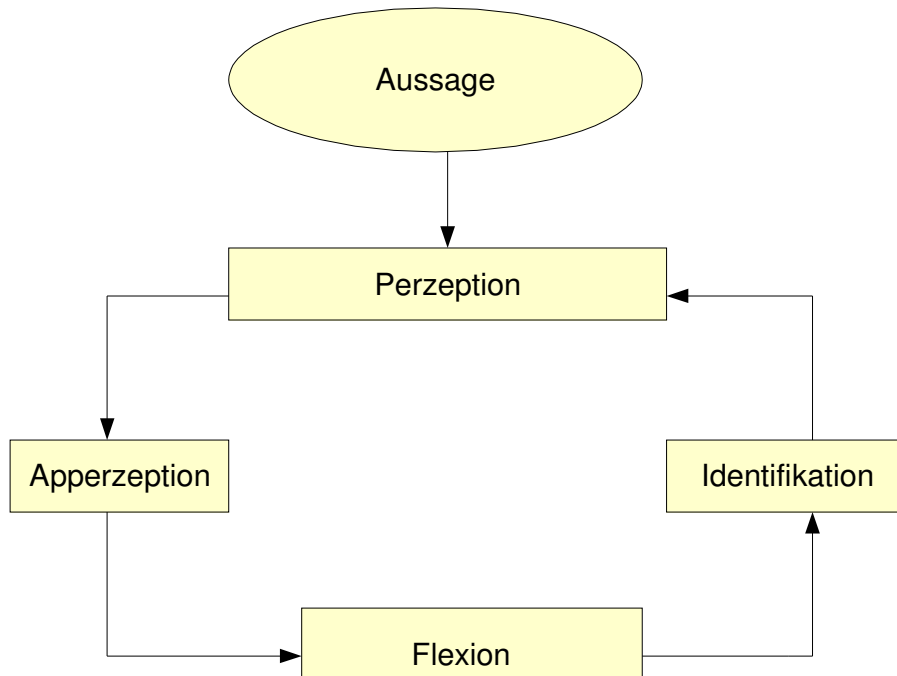
Beim Aufstellen einer Regelung ist zu bedenken:

Eine Regelung darf niemals willkürlich aufgestellt werden, sondern zwischen Vorgabe und Entscheidung muss zumindest eine systematische Beziehung bestehen.

Das selbständige Erzeugen von Information läuft in Phasen ab, die wiederum aus Teilschritten bestehen und das tatsächliche Zustandekommen der Information bedingen. Wenn daher eine Aussage registriert wird, setzt ein Bewusstseinsprozess ein, der das Wahrgenommene mit Vorwissen in Verbindung setzt und neue Ableitungen schafft. Das Gehirn organisiert im Laufe dieses Prozesses die wahrgenommene Aussage und ihre Konstituenten in einem bestimmten Muster.

²⁵⁴ Erarbeitet anhand eines unveröffentlichten Textes von Schmid, Wolfgang, Flensburg 2006

Die erste Phase des Bewusstseinsprozesses stellen **Aufmerksamkeit** und **Konzentration** ²⁵⁵ dar, welche die Grundbedingung für das Erfassen der Aussage durch **Identifikation** und **Interpretation** ermöglicht. Aufmerksamkeit für das Wahrgenommene lässt sich durch den folgenden Regelkreis darstellen:



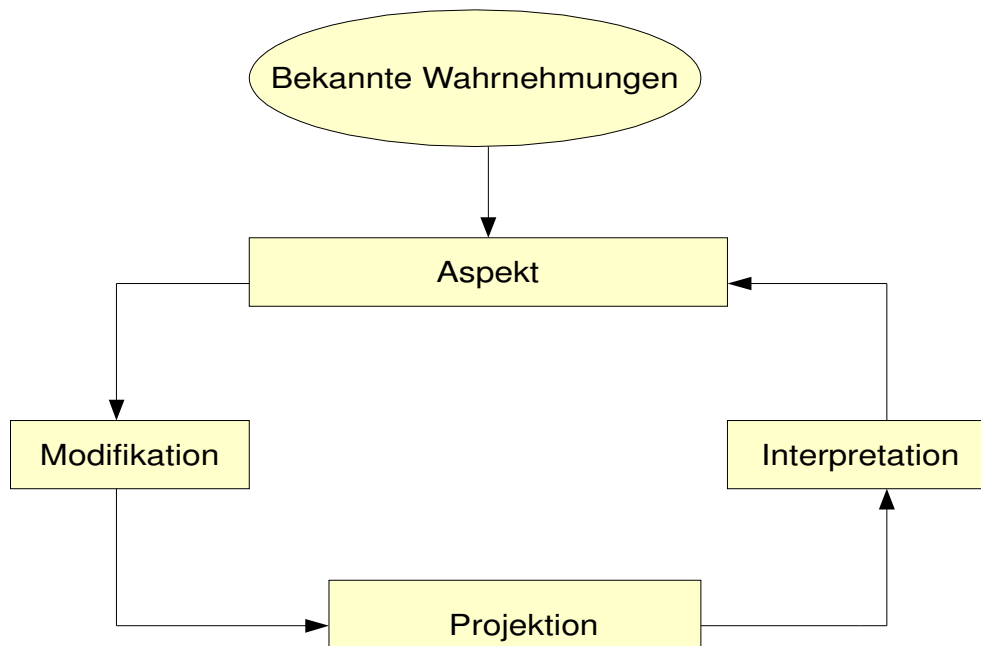
Bedingt durch Aufmerksamkeit, die die Aussage hervorruft, werden vorbewusste Wahrnehmungen (**Perzeption**) aktiviert.²⁵⁶ Diese werden in Bezug auf Eigenschaften des Wahrgenommenen gefiltert (**Apperzeption**), so dass für das Erzeugen der Information notwendige Gedächtnisinhalte aktiviert werden (**Flexion**). Durch eine **Reflexion** dieser Inhalte kann die **Identifikation** des Wahrgenommenen vollzogen werden.

Ein ergänzendes Moment der **Aufmerksamkeit** stellt dabei **Konzentration** dar.

Konzentration lässt sich als Regelung dargestellt folgendermaßen abbilden:

²⁵⁵ Siehe Inhalte der Regelkreise Aufmerksamkeit und Konzentration, Schmid, Wolfgang, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006.

²⁵⁶ Spitzer, Manfred: Lernen Gehirnforschung und die Schule des Lebens, München 2007, S. 146: „Die Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Ausschnitt dessen, was gerade unsere Sinne erregt, bewirkt die Aktivierung genau derjenigen neuronalen Strukturen, die für die Verarbeitung eben dieses Ausschnitts zuständig sind.“



Die aufgrund der Funktion **Aufmerksamkeit** bekannten Wahrnehmungen (**Identifikation**) werden gefiltert (**Aspekt**), so dass Gedächtnisinhalte zusätzlich aktiviert werden (**Modifikation**). Die für die Interpretation nötigen Inhalte werden bewusst (**Projektion**), so dass die **Interpretation** des Wahrgenommenen vollzogen werden kann.

Aufmerksamkeit und **Konzentration** als sich ergänzende Momente einer erfolgreichen Identifikation und Interpretation des jeweiligen Gegenstandes bewirken *Kenntnis a posteriori*, also aufgrund von Erfahrung:

Aufmerksamkeit & Konzentration liegen vor →
Identifikation & Interpretation finden statt → *Kenntnis a posteriori* bildet sich.

In dieser Phase der Interpretation werden bereits das Ganze und seine Einzelteile wahrgenommen. So werden Beziehungen entdeckt und unterschiedliche Aspekte betrachtet, wodurch das Wahrgenommene interpretiert wird.

Kenntnis bedeutet somit die Implikation von zwei Regelungen. Daraus folgt, dass die Kenntnis des Wahrgenommenen zu erlangen, demnach zwei sich bedingende Regelungen als Grundvoraussetzung hat, wobei aufgrund von **Konzentration** und **Aufmerksamkeit** überhaupt erst **Identifikation** und **Interpretation** stattfinden.

Somit bedeuten diese beiden Momente des Bewusstseinsprozesses die Auslegung der wahrgenommenen Aussage²⁵⁷ aufgrund vorliegender Gedächtnisinhalte. Hiermit beginnt das Gehirn im Anschluss zu spielen, um auf diese Weise zu neuer Erkenntnis

²⁵⁷ Roth, Gerhard: Das Gehirn und seine Wirklichkeit, Frankfurt/Main 1997, S. 86: „Wahrnehmungen sind immer nur *Hypothesen* (Kursivschrift von G.R.) über die Umwelt.“

zu gelangen. Dieses Spiel des Gehirns, aus dem Wahrgenommenen neue Erkenntnis zu schaffen, bedeutet die **Analyse** als weiteres Moment der Regelung.

Phasen der Regelung auf eine **VORGABE**, also auf Aussagen im Rahmen von Unterricht, sind somit

AUFMERKSAMKEIT: Aktivierung der neuronalen Strukturen, die für die Verarbeitung des Wahrgenommenen zuständig sind.
& KONZENTRATION: Bestimmte Aspekte des Wahrgenommenen sorgen für die Modifizierung von Gedächtnisinhalten, so dass diese projiziert werden können.

→

AUSLEGUNG = IDENTIFIKATION/INTERPRETATION: Das Ganze wird wahrgenommen; es werden Beziehungen entdeckt und verschiedene Aspekte betrachtet.
MAßNAHME= ANALYSE: Es wird danach gesucht, was die verschiedenen Beziehungen und Aspekte bedeuten und was sich dahinter verbirgt. Das Ganze und seine Teile werden entschlüsselt.

Jede dieser Phasen des Bewusstseinsprozesses, die aufgrund einer Vorgabe initiiert werden, muss ungestört stattfinden, da auf diese Weise Gedächtnisinhalte gebildet werden, die vorliegen müssen, um so fortschreitend zu neuer, eigenaktiv gebildeter Erkenntnis zu gelangen.

Deformation durch Identifikation bricht den Bewusstseinprozess bereits an dieser Stelle ab, da die Bedeutung des Wahrgenommenen vorgegeben wird:

Wird daher - wie bereits an früherer Stelle beschrieben - einem Kind eine geometrische Figur mit der Erklärung „Das ist ein Quadrat!“ gezeigt, dann werden Identifikation und Interpretation durch die vorgegebene Identifikation vorweggenommen. Da für das Erfassen der Eigenschaften eines Quadrats diese aber wie aufgezeigt eigenständig *wahrgenommen, identifiziert, interpretiert, analysiert, induziert* und letztendlich *definiert* werden müssen, kann aufgrund der Vorgabe der geometrischen Figur und ihrer Bezeichnung künftig nicht wirklich erklärt werden, was ein Quadrat tatsächlich ist. Zudem bilden sich keine Gedächtnisinhalte aufgrund von Erfahrung, die künftig beim Entwickeln mathematischer Erkenntnis genutzt werden können.

Aufgrund von Erfahrung erlangtes Wissen stellt *Kenntnis a posteriori* dar.

Im Unterschied dazu stellen vor aller Erfahrung erlangte Kenntnisse *Kenntnisse a priori* dar. Diese sind nicht durch natürliche Regelungen entstanden, sondern stellen

Kenntnisse dar, die durch Steuerung angebahnt wurden. Steuerungen enthalten nicht den abschließenden Schritt von Regelungen, nämlich die Entscheidung. Insofern handelt es sich um Reiz-Reaktions-Muster.

4.8. Bildung von Erkenntnis

Bei der Bildung von Erkenntnis bedingt eine Phase des Bewusstseinsprozesses die nächste. Dabei erfolgt die Initiierung des Bewusstseinsprozesses über die erfolgreiche Vermittlung einer Aussage, die Information erzeugen soll. Sappert beschreibt diesen Vorgang wie folgt: *„Der Lehrende muss in der Lage sein, einen Gedanken vollständig zu formulieren. Das Ziel des Unterrichts muss sein, den Lernenden (Schüler) zu helfen, diesen Gedanken vollständig nachzuvollziehen. Das heißt aber nicht, dass der Lehrende den Lernenden den Gedanken vollständig präsentieren muss. Vielmehr sollte der Lehrende die Lernenden soweit anleiten, dass diese einen unvollständigen Gedanken zu einem vollständigen Gedanken ergänzen können.“*²⁵⁸ Die Anleitung der Lehrenden soll im Sinne dieses Zitats durch die Präsentation einer Aussage stattfinden, mit der die Lernenden solange umgehen, bis sich aufgrund von Bewusstseinsorganisation Information gebildet hat.

Während des Prozesses der Bewusstseinsorganisation wirken kategorische, ästhetische und ordnende Kräfte²⁵⁹, die das Wahrgenommene – die präsentierte Aussage - regeln.

Unterricht bedeutet somit die Wahrnehmung einer Aussage, mit der durch ein Spiel des Bewusstseins Möglichkeiten entworfen werden und sich durch dieses Spiel fortschreitend Information formt. Dieses Spiel lässt sich mit Hilfe der wirkenden Kräfte beschreiben. Schmid stellt den schöpferischen Vorgang des Denkens, der sich auf Unterricht übertragen lässt, auf die folgende Weise dar: *„Jeder Anfang schöpferischen Tuns muss spielerischen Charakter haben. Es gibt offene, natürliche Systeme, die einen spielerischen Umgang mit dem Phänomen, das man zu erfassen wünscht, unterstützen. Solche Systeme ergeben sich aus den Zusammenspielen von logischen, ästhetischen und kategorialen Kräften.“*²⁶⁰

Die bereits beschriebenen neuronalen Funktionen der Identifikation, Interpretation, Analyse, Induktion und Definition lassen sich mittels dieser wirkenden Kräfte beschreiben.

Identifikation und Interpretation gehen der Analyse des Wahrgenommenen voraus. Das Ganze wird wahrgenommen, es werden Beziehungen entdeckt und verschiedene Aspekte sowie Eigenschaften betrachtet. Die Auslegung des Wahrgenommenen bildet

²⁵⁸ Sappert, Wolfgang: Das Denken 'diktiert' den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004, S. 11

²⁵⁹ Sappert, Wolfgang, in: Das Denken 'diktiert' den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004, S. 11: „Unterricht ist die vollständige Belegung der Kategorien, ästhetischen Kräfte und Ordnungen.“ Als Axiome formuliert stellen die Kategorien, ästhetischen Kräfte und Ordnungen die Gesetze der Mathetik des Denkens dar.

²⁶⁰ aus: Schmid, Wolfgang: basic instinct, Weinheim 1994, S. 31: „Die logischen Kräfte bedeuten gleichermaßen die ordnenden Kräfte.“ Vgl. Sappert, Wolfgang: Das Denken 'diktiert' den Text, Flensburg 2004, S. 7: „Ordnungen oder logische Kräfte.“

sich durch ein Anwenden der Kategorien²⁶¹ auf die wahrgenommene Aussage, wodurch diese auf ihre Eigenschaften hin untersucht wird:

Frage	Kategorie	wirkt . . .
<i>Wer?</i>	<i>Grund</i>	<i>faktisch</i>
<i>Was?</i>	<i>Wesen</i>	<i>existentiell</i>
<i>Welche?</i>	<i>Eigenschaften</i>	<i>qualitativ</i>
<i>Wieviel?</i>	<i>Maß</i>	<i>quantitativ</i>
<i>Wo?</i>	<i>Raum</i>	<i>lokal</i>
<i>Wann?</i>	<i>Zeit</i>	<i>temporal</i>
<i>Warum?</i>	<i>Ursache</i>	<i>kausal</i>
<i>Wozu?</i>	<i>Wirkung</i>	<i>final</i>
<i>Wobei?</i>	<i>Umstand</i>	<i>konditional</i>
<i>Wie?</i>	<i>Art und Weise</i>	<i>modal</i>
<i>Womit?</i>	<i>Mittel</i>	<i>instrumental</i>
<i>Wofür?</i>	<i>Zweck</i>	<i>teleologisch</i>

262

Das Anwenden der Kategorien lässt sich als das Erfassen des Wahrnehmungsfeldes beschreiben: *„Werden Wahrnehmungen, Informationen und Impulse analysiert, so werden sie hinterfragt durch unterschiedliche Fragepronomen. Das Prinzip des Erfragens von Zusammenhängen als systematisches Vorgehen ist das geistige Kategorisieren ... Durch das Infragestellen wird das Wahrgenommene von seiner Umgebung abstrahiert.“*²⁶³

Aufgrund der identifizierten und interpretierten Aussage wird es möglich, Teile des Ganzen sowie Beziehungen zu entdecken. Arnheim beschreibt den Prozess der Wahrnehmung wie folgt: *„Ein Ding im Raume sehen heißt, es in seinem Zusammenhang sehen. (...) Ein Ding sehen heißt, die ihm zugehörigen Eigenschaften von denjenigen unterscheiden, die ihm von der Umgebung und dem Betrachter auferlegt werden. (...) Allgemeiner kann man sagen, dass alles Sehen darauf herauskommt, Beziehungen zu sehen; und die Beziehungen in der Wahrnehmung*

²⁶¹ Um einen Sachverhalt zu interpretieren, können Eigenschaften und Aspekte des Wahrgenommenen mit Hilfe der zwölf Kategorien bestimmt werden: Raum (Wo?), Zeit (Wann?), Ursache (Warum?), Wirkung (Wozu?), Maß (Wie viel?), Art und Weise (Wie?), Wesen (Was?), Eigenschaft (Welche?), Umstand (Wobei?), Mittel (Womit?), Grund (Wodurch?), Zweck (Wozu?); nach Schmid, Wolfgang: Dreiplusneun, Flensburg 2001, S. 100-104. Weiterhin heißt es bei Schmid: „Kann etwas nicht erkannt werden, wird dies sofort durch die Frage „Wer oder was ist das?“ angezeigt. Die Interpretation müsste dann durch eine ergänzende Aussage ermöglicht werden.“, in: Schmid, Wolfgang: Spielregeln des Erfolgs, Dreiplusneun – Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 139

²⁶² aus: Sappert, Wolfgang: Das Denken 'diktiert' den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004, S. 103; Dort heißt es ebenfalls: „Anmerkung: In dieser Tabelle ist dem Grund die Frage „Wer?“ zugeordnet. Möglich wäre auch eine Zuordnung der Frage „Weshalb?“. Dadurch kann „Wer?“ in der Kategorie Wesen zusammen mit „Was?“ als „Wer oder Was?“ eingesetzt werden“. Erstellt nach Schmid, Wolfgang: >basic instinct< , Weinheim 1994, S. 165 vgl. zudem S. 98 „Die Kategorien geben dem Denken eine Struktur, die aufgrund der unterschiedlichen Definitionen und Funktionen des Denkens bisher gefehlt hat.“

²⁶³ Ebd., S. 94

sind keinesfalls einfach.“²⁶⁴ Ein genaues Hinschauen ist in diesem Sinne notwendig, damit das Wahrgenommene derart abstrahiert wird, dass es in seiner Bedeutung weiter organisiert werden kann.

Um auf diese Weise zu neuer Erkenntnis zu gelangen, beginnt das Gehirn im Anschluss an die beschriebene Identifikation mit den wahrgenommenen Aspekten, Eigenschaften und Beziehungen spielerisch umzugehen. Hierbei geht der Prozess in die Analyse als weiteres Moment der Regelung über.

Bei der Analyse wird danach gesucht, was die verschiedenen entdeckten Beziehungen und Aspekte bedeuten und was sich dahinter verbirgt. Das Ganze und seine Teile werden fortschreitend in ihrer möglichen Bedeutung entdeckt. Dies geschieht durch das Wirken der ästhetischen Kräfte, die mögliche Wechselwirkungen des Wahrgenommenen entdecken lassen.²⁶⁵ Die ästhetischen Kräfte lassen sich ebenfalls als Antrieb für die Entwicklung von Gedanken beschreiben.²⁶⁶ Insofern ermöglichen diese ein Spiel mit dem Wahrgenommenen und stellen einen kreativen Umgang mit den Kategorien dar. Diesbezüglich heißt es bei Sappert: „ *[Eine] Festlegung der Begriffe durch das Betrachten der Aussagen anhand von Kategorien führt im Prozess des Denkens allerdings zu einem starren System. Produktives Denken entsteht dann und nur dann, wenn die Begriffsformen sich entwickeln können. Das setzt Wechselwirkungen zwischen den Begriffen, zwischen den Inhalten und zwischen Gedanken voraus.*“²⁶⁷

Innerhalb des Prozesses wirken vier ästhetische Kräftepaare:

- „ 1. Alles in der Natur wird größer (Symbol >); Alles in der Natur wird kleiner (Symbol <)
 2. Alles in der Natur verdichtet sich (Symbol *); Alles in der Natur löst sich auf (Symbol :)
 3. Alles in der Natur wird mehr (Symbol +); Alles in der Natur wird weniger (Symbol -)
 4. Alles in der Natur gleicht sich an (Symbol =); Alles in der Natur unterscheidet sich (Symbol #)

binden	*	lösen	:
hinzufügen	+	wegnehmen	-
größer werden	>	kleiner werden	<
gleich werden	=	ungleich werden	#

268

„

²⁶⁴ Arnheim, Rudolf: Anschauliches Denken: Zur Einheit von Bild und Begriff, 2. Auflage, Köln 1974, S. 61

²⁶⁵ Sappert, Wolfgang: Das Denken 'diktiert' den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004, S. 115: „Wechselwirkungen ermöglichen die natürlichen Spielarten jeder Veränderung. Die spielerischen oder zufälligen Begegnungen der Wirkungseinheiten führen zu Kreationen, zu Veränderungen und Erneuerungen. Dieses natürliche Prinzip ist übertragbar auf den Prozess des Denkens. Durch Wechselwirkungen wird der Prozess des Denkens produktiv.“

²⁶⁶ vgl. Ebd., S. 113

²⁶⁷ Ebd.

²⁶⁸ Ebd., S. 119f

Die aufgrund von Kategorisieren wahrgenommenen Eigenschaften, Aspekte und Beziehungen werden auf diese Weise spielerisch zueinander in Bezug gesetzt. Es entstehen Möglichkeiten wie die Erkenntnis aussehen kann, bis alles Wahrgenommene miteinander ins Gleichgewicht gebracht worden ist. Das Ausspielen der Möglichkeiten mittels der ästhetischen Wechselwirkungen bedeutet einen Prozess des Sehens und Hinterfragens der Kategorien, wodurch sich die Vielzahl der Möglichkeiten abbildet. Nach und nach ordnet sich das Wahrgenommene fortschreitend, das verborgene System wird entschlüsselt.

Die Regeln und Gesetze neuronaler Vorgänge, mit denen das Gehirn diese Möglichkeiten der wahrgenommenen Aussage auslotet, werden als System begründende Axiomata formuliert. Axiome müssen nicht bewiesen werden, da es sich um Aussagen handelt, die unmittelbar einsichtig sind.

Dabei werden die Axiomata der Mathetik des Denkens durch besondere Symbole dargestellt. Durch das Spiel des Gehirns wird der Zusammenhang des Wahrgenommenen deutlich, gleichermaßen zeigt sich das Zusammenspiel der kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte²⁶⁹.

Zuerst werden vom Gehirn die folgenden Kategorien abgefragt:

Axiomata	Kategorie
Jedes Etwas zeichnet sich durch Eigenschaften aus.	EIGENSCHAFTEN
Jedes Etwas ist als solches einmalig.	WESEN
Jedes Etwas verändert sich.	MAß
Jedes Etwas ist verursacht.	URSACHE
Jedes Etwas bewirkt etwas.	WIRKUNG
Jedes Etwas hat einen Grund.	GRUND
Jedes Etwas hat einen Zweck.	ZWECK
Jedes Etwas hängt von seiner Umgebung ab.	MITTEL
Jedes Etwas lässt sich messen oder werten.	ART UND WEISE
Jedes Etwas ist störanfällig.	UMSTAND
Jedes Etwas braucht Raum.	RAUM
Jedes Etwas braucht Zeit.	ZEIT

Sappert ergänzt diese Darstellung um das Folgende: „Jede Kategorie repräsentiert eine Klasse von Aussagen über Wahrnehmungen und Gedanken. Je mehr Aussageklassen beantwortet werden, desto klarer ist das Bild und desto klarer sind die Worte, die diese Wahrnehmungen oder Gedanken systematisieren. (...) Je mehr Kategorien beantwortet sind, desto trennschärfer wurde gedacht, desto umfangreicher ist die Aussage über einen Gegenstand und desto umfangreicher ist der Sinngehalt eines Objekts.“²⁷⁰

²⁶⁹ Die im folgenden Text verwendeten Axiome beruhen auf: Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen I, Flensburg 2006, S. 1

²⁷⁰ Sappert, Wolfgang: Das Denken 'diktiert' den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004, S. 105

Diese Phase des Bewusstseinsprozesses zeigt auf, wie wichtig im Unterricht der Faktor der Zeit ist, die Lernenden zur Verfügung steht, mit einer Aussage umzugehen. Denn je umfangreicher die erfassten Eigenschaften sind, um so mehr entdeckte Bedeutungen liegen vor, mit denen nachfolgend die ästhetischen Kräfte spielerisch umgehen können. Diese lauten als Axiomata formuliert:

Axiomata		Ästhetische Kräfte
Etwas löst sich in Etwas auf oder nicht: $A:a$ oder A	:	lösen
Etwas bindet sich Etwas oder nicht: $a*A$ oder a	*	binden
Etwas gewinnt Etwas oder nicht: $A+B$ oder A	+	hinzufügen
Etwas verliert Etwas oder nicht: $A-B$ oder AB	-	wegnehmen
Etwas nähert sich Etwas an oder nicht: $A^{\circ}B$ oder A	=	gleich werden
Etwas entfernt sich von Etwas oder nicht: $A^{\wedge}B$ oder A_B	#	ungleich werden
Etwas vergrößert sich zu Etwas oder nicht: $a>A$ oder a	>	größer werden
Etwas verkleinert sich zu Etwas oder nicht: $A<a$ oder A	>	kleiner werden

271

Da sich durch das Spiel der ästhetischen Kräfte mit den Kategorien der Aussage eine Vielzahl von Möglichkeiten ergeben, wieder einschränken und sich so die Erkenntnis stetig aufklärt, wird es möglich, das Wahrgenommene zu ordnen: „Die entwickelten Seinsformen der Vielfalt müssen – um nicht in ein Chaos zu führen – geordnet werden.“²⁷²

Die Ordnungen lassen sich gleichermaßen als Axiomata formuliert abbilden:

Axiomata	ORDNUNGEN
Etwas ist Etwas gleich oder nicht: $A=B$ oder A,B	EINORDNEN
Etwas ist Etwas ähnlich oder nicht: $A\sim B$ oder A,B	ZUORDNEN
Etwas ist Etwas übergeordnet oder nicht: A/B oder A,B	ÜBERORDNEN
Etwas ist Etwas untergeordnet oder nicht: $A\backslash B$ oder A,B	UNTERORDNEN
Etwas geht Etwas voraus oder nicht: $A>=B$ oder A,B	VORORDNEN
Etwas folgt auf Etwas oder nicht: $A=>B$ oder A,B	NACHORDNEN
Etwas ist Teil von Etwas oder nicht: $A[B$ oder A,B	BEIORDNEN
Etwas wirkt mit Etwas zusammen oder nicht: $A]B$ oder A,B	ANORDNEN

Insofern muss die im Unterricht angebotene Aussage das Spiel der kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte ermöglichen. Durch die Anwendung der dargestellten Axiomata der Mathetik des Denkens auf das Wahrgenommene kann so individuelle Information erzeugt werden.

Nachfolgend wird dargestellt wie das Ordnen der Aussage und ihrer Eigenschaften und Aspekte vonstatten geht.

²⁷¹ vgl. Ebd., S.120: „Ästhetische Kräfte treten in der Natur immer paarweise im Prozess der Veränderung auf. Wäre jeweils nur eine Kraft wirksam, ohne die ausgleichende Gegenkraft, würde die Natur aus dem Gleichgewicht geraten.“

²⁷² Ebd., S. 136

4.8.1. Das Ordnen zu Information

Nach und nach werden die wahrgenommene Aussage und in ihr entdeckte Eigenschaften und Aspekte geordnet: „*Das Wahrgenommene wird identifiziert (zuordnen). Das Identifizierte wird interpretiert (einordnen). Das Interpretierte wird hierarchisiert (über- und unterordnen). Das Hierarchisierte wird aktualisiert (vor- und nachordnen). Das Aktualisierte wird strukturiert und systematisiert (an- und beiordnen).*“²⁷³

Insofern werden an dieser Stelle Eigenschaften und Aspekte des Wahrgenommenen dahingehend organisiert, ein System zu erzeugen. Einzelne Konstituenten der Aussage werden auf diese Weise sinnvoll organisiert.

Die Organisation einer Aussage erfolgt gemäß den **8 Ordnungen**:

Einordnen

Zuordnen = durch **Identifikation & Interpretation**

+

Unterordnen

Überordnen

Vorordnen

Nachordnen = **Analyse** des Wahrgenommenen auf Grundlage der dargestellten Axiomatik

Anordnen = **Induktion** als Synthese der entschlüsselten Eigenschaften und Zusammenhänge

Beiordnen = **Definition**; das so erzeugte Ganze bildet neue neuronale Verknüpfungen

Durch ein Anwenden der Ordnungen auf das Wahrgenommene kann auf diese Weise eigenaktiv Erkenntnis gebildet werden.

Durch das Ordnen²⁷⁴ werden innerhalb dieses Prozesses Zusammenhänge und Eigenschaften zusammengeführt, die ein verborgenes System begründen und so letztendlich definieren. Zwischen den Ordnungen besteht eine Duplizität:

²⁷³ Sappert, Wolfgang: Das Denken ´diktiert´ den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004, S. 143

²⁷⁴ Die im folgenden Text verwendeten Begriffe der Linearen Ordnung, Hierarchischen Ordnung, Temporalen Ordnung und Systemischen Ordnungen sind von Schmid als Ableitung der Duplizität, die sich jeweils auf zwei Ordnungen bezieht, auf diese Weise beschrieben worden, in: Schmid, Wolfgang: Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006.

Lineare Ordnung

Die lineare Ordnung bedeutet : $A = \text{Zuordnung} + P = \text{Einordnung}$

Zuordnen ist das Erkennen eines Elements bzw. eines Moments und dessen Einordnen in eine Menge bzw. einen Ablauf.

Sobald dieses Element bzw. Moment erkannt, d.h. zugeordnet wird, wird es immer in eine Menge oder einen Ablauf eingeordnet.

Insofern besteht eine Duplizität zwischen Zuordnung und Einordnung.

Hierarchische Ordnung

Die hierarchische Ordnung bedeutet : $A = \text{Unterordnung} + P = \text{Überordnung}$

Unterordnen bzw. Überordnen ist das Erkennen einer in Stufen bzw. nach einer in einer Rangordnung gegliederten Menge.

Sobald diese Stufen bzw. dieser Rang erkannt wird, wird eine diesem System entsprechende hierarchische Gliederung hergestellt.

Sobald untergeordnet wird, wird ebenfalls übergeordnet. Es besteht eine Duplizität zwischen Unterordnung und Überordnung.

Temporale Ordnung

Die temporale Ordnung bedeutet : $A = \text{Vorordnung} + P = \text{Nachordnung}$

Vorordnen bzw. Nachordnen ist das Erkennen einer zeitlichen oder die Geschwindigkeit betreffenden Eigenschaft eines Elements bzw. eines Moments.

Sobald zeitliche bzw. die Geschwindigkeit betreffende Eigenschaften erkannt werden, wird eine temporale Ordnung erstellt.

Sobald vorgeordnet wird, wird auch nachgeordnet.

Zwischen Vorordnung und Nachordnung besteht eine Duplizität.

Systemische Ordnung

Die systemische Anordnung bedeutet : $A = \text{Anordnung} + P = \text{Beiordnung}$

Anordnen bzw. Beiordnen heißt, den Aufbau, das Gefüge und die Gesamtheit miteinander verbundener Teile eines gegliederten Ganzen zu erkennen. Sobald diese erkannt werden, wird eine systemische Ordnung vorgenommen.

Wird angeordnet, dann wird auch beigeordnet.

Dabei besteht eine Duplizität zwischen Anordnung und Beiordnung.

Bezogen auf Unterricht bedeutet dies, dass Unterricht, der Erkenntnis vorgibt, das eigenständige Ordnen des Wahrgenommenen vernachlässigt. Denn durch einen derart stattfindenden Unterricht werden Identifikation und Interpretation des jeweiligen Gegenstandes benannt sowie die eigenaktive Analyse (Vor- und Nachordnen, Über- und Unterordnen) vernachlässigt, so dass das An- und Beiordnen nicht stattfinden kann. Der Inhalt des Unterrichts wird in Folge vergessen.

Wenn bei der Bildung von Erkenntnis hingegen die Integration aller 8 Ordnungen vorliegt, bedeutet dies die Implikation von vier Steuerungen: $\boxed{\text{Erkenntnis} \wedge 4}$.

Auf welche Weise der Prozess der Bewusstseinsorganisation in die Praxis des Unterrichts überführt werden kann, wird im nachfolgenden Abschnitt dargestellt.

4.9. Überführung von Theorie in Praxis

Der griechische Name für Kenntnis lautet „Praxis“; der griechische Name für Erkenntnis bedeutet „Theorie“. Praxis bedeutet demnach auch „angewandte Theorie“.²⁷⁵ Erkenntnis, die auf die beschriebene Weise ‚praktisch‘ und ‚theoretisch‘ erlangt wird, kann künftig in der Phase der Identifikation und Interpretation genutzt werden, da sie in das neuronale Netzwerk eingebunden ist. So kann fortschreitend neues Wissen entstehen und gebildet werden.

Die dargestellten mathematischen Kalküle bedeuten in Hinblick auf die Praxis des Lehrens:

$$\boxed{\text{Identifikation \& Interpretation} = \textit{Kenntnis a posteriori}} + \boxed{\text{Erkenntnis} \wedge 4} \\ = \boxed{\text{Selbständiges Begreifen des Logos}}$$

Übertragen auf die neuronalen Felder stellen sich die Kalküle wie folgt dar:

1. **Aufmerksamkeit + Konzentration** →
2. **Interpretation & Identifikation**
→ *Kenntnis a posteriori*
3. **Analyse** → Übertragung der *Kenntnis a posteriori* mittels der kategorischen und ästhetischen Kräfte in die 8 Ordnungen.
4. **Induktion** → Es bildet sich eine eigenständige Synthese, die sich aus den wahrgenommenen Eigenschaften und Zusammenhängen ableitet.
→ $\boxed{\text{Erkenntnis} \wedge 4}$

²⁷⁵ Vgl. Schmid, Wolfgang: Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006

5. **Definition** → Die Teile werden zu einem Ganzen zusammengefügt, d.h. zu einer neu gewonnenen Einheit.

Hier handelt es sich um eine Vermittlungsstruktur, die immer dann eingesetzt werden muss, wenn es im Unterricht um Ordnen geht. Ordnungen dienen vor allem der Förderung der Intelligenz, also der Fähigkeit, die Welt zu ordnen. Mögliche Inhalte von Unterricht sind dabei *„Werte und Normen, Ideale und Vorbilder, Regeln, Gesetze, Gebote, Verbote, Meinungen und Ansichten.“*²⁷⁶

Dieses Kalkül regelt somit jede Situation von Unterricht, in der es darauf ankommt, Unterrichtsinhalte mit Hilfe von Erfahrungen zu interpretieren. Solche Situationen dienen dem Austausch bzw. dem Vergleich von unterschiedlichen Erfahrungen. Gelernt wird an diesen Stellen vor allem emotional. Durch die Verbindungen der Kalküle miteinander entstehen neurologische Strukturen, die eine professionelle Organisation des Lehrens ermöglichen.²⁷⁷

Unterricht, der diese Vermittlungsstruktur berücksichtigt, ermöglicht auf diese Weise die Erzeugung von Information. Aufgrund einer gehirngerecht formulierten Aussage formt sich mittels Organisation im Bewusstsein fortschreitend Wissen bzw. Erkenntnis.

Das Maß der gebildeten Information weist so auf den Informationsgehalt einer Aussage hin. Das Maß der Information ist dabei von der Wahrscheinlichkeit der präsentierten Aussage abhängig. Über das Maß einer Information entscheidet somit das lernende Individuum, das die Aussage des Unterrichts wahrgenommen und eigene Schlüsse gezogen hat. Schmid führt diesbezüglich aus: *„Information, das ist die praktische Konsequenz aus einer Nachricht. Nachrichten werden vorwiegend schrift- und bildsprachlich übermittelt. Je sorgfältiger Nachrichten aufbereitet werden, desto erfolgreicher sind auch mögliche Schlussfolgerungen... Nachrichten, die in der Lage sind, das Hirn mit Viren zu infizieren, müssen das Bewusstsein fehlsteuern können, bevor es eine Nachricht in eine Information umzuwandeln vermag. Diese Manipulation gelingt, wenn vor allem zwei Maßnahmen getroffen werden:*

1. *Die Nachricht muss eine Folge von Teilschritten enthalten, welche das Bewusstsein als Lernschritte deutet.*

2. *Der erwartete Lernprozess darf nicht in Gang gesetzt werden.*

*Virenverseuchte Nachrichten wirken wie Aprilscherze. Sie führen den Betroffenen in die falsche Richtung.“*²⁷⁸

Richtig vermittelte Information versetzt jemanden insofern in die Lage, etwas zu tun. Eine sorgfältig aufbereitete Aussage bewirkt Erfahrungen und ermöglicht insofern, sich selbst durch Tun zu unterrichten. Infolgedessen steht Erfahrung dafür, wirklich unterrichtet zu sein.²⁷⁹ Somit findet im Unterricht nur dann eine wirkliche

²⁷⁶ Schmid, Wolfgang: Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006

²⁷⁷ vgl. Ebd.

²⁷⁸ Schmid, Wolfgang: Spielregeln des Erfolgs, Dreipusneun – Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 83

²⁷⁹ Schmid, Wolfgang: Spielregeln des Erfolgs, Dreipusneun – Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 53: „Informationen dagegen sind Auskünfte, die jemanden in die Lage versetzen,

Vermittlung von Information statt, wenn Möglichkeiten geschaffen werden, einen Sachverhalt durch ein Umgehen mit der Aussage selbständig herauszufinden.

Aufgrund einer Anwendung der Kategorien auf die Aussage ergeben sich die folgenden Möglichkeiten:

- „<1> Informationsgehalt ist Null.
- <2> Information ist redundant.
- <3> Information ist abstrakt.
- <4> Information ist konkret.
- <5> Information setzt Information voraus.
- <6> Information erzeugt Information.
- <7> Information ist unvollständig.
- <8> Information ist vollständig.²⁸⁰“

Durch Unterricht muss mindestens eine der folgenden Aussagen erfüllt werden:

- „[1] Information erzeugt Analysen.
- [2] Information erzeugt Synthesen.
- [3] Information erzeugt Komplemente.
- [4] Information erzeugt Optimierung.
- [5] Information erzeugt Definitionen.
- [6] Information erzeugt Distanz
- [7] Information erzeugt Induktionen.
- [8] Information erzeugt Deduktionen.“²⁸¹

In einem Regelkreis kann auf eine erzeugte Information hin die Reaktion in Form der Entscheidung auf drei Weisen erfolgen:

1. ! Antwort
2. ? Frage
3. v entweder/oder

Insofern hat entweder eine erfolgreiche Erzeugung von Information stattgefunden (! Antwort) oder aber die Aussage genügt nicht, um eine vollständige Information zu bilden (? Frage). Aufgrund der Ableitung des Wahrgenommenen könnten sich zudem zwei konträre Möglichkeiten ergeben (v entweder/oder) . Insofern weist die Reaktion der Lernenden auf den Gehalt der Aussage hin.

Die Fähigkeit des Gehirns, eigenaktiv schöpferisch zu sein, soll im Folgenden dargestellt werden.

etwas zu tun. Echte Informationen ermöglichen Erfahrungen, versetzen also in die Lage, sich selbst durch Tun zu unterrichten.“

²⁸⁰ Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen 1, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S. 2

²⁸¹ Ebd., S. 2

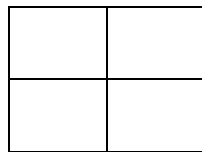
4.10. Die schöpferische Arbeitsweise des Gehirns

Das spielerische Vorgehen des Gehirns, Erkenntnis eigenaktiv zu schaffen, lässt sich an einem Beispiel darstellen.

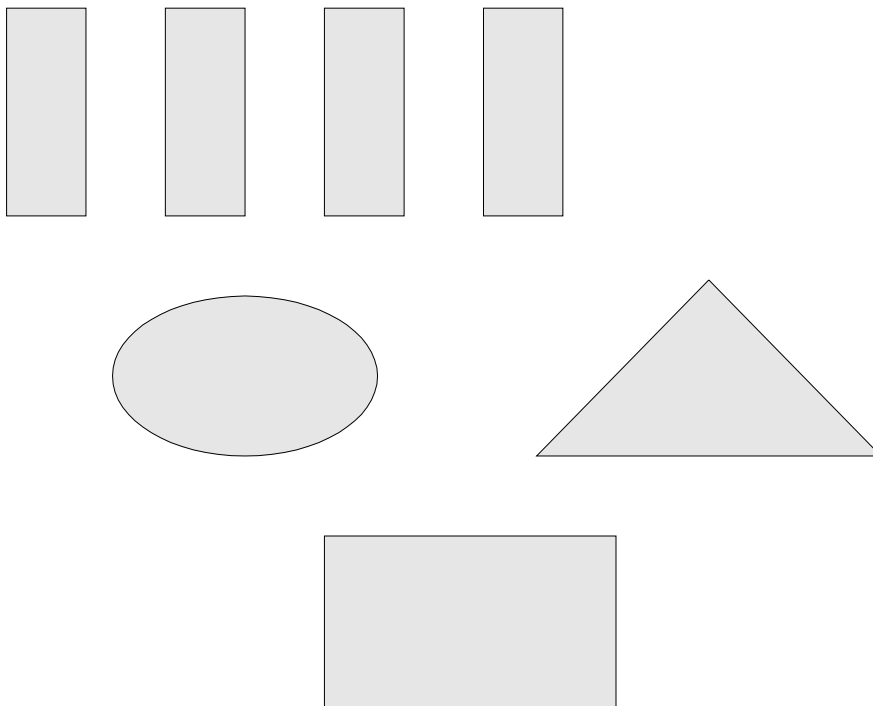
So muss das Gehirn Bilder erhalten, mit denen es spielen kann, um fortschreitend Information zu erzeugen, die sich schließlich als Erkenntnis abbildet. Der Bewusstseinsprozess setzt dann ein, wenn die dargebotenen Bilder vom Gehirn akzeptiert worden sind. Ein solcher Prozess, nämlich das Umgehen und Spielen mit dem Wahrgenommenen, bedeutet „Unterricht“ aufgrund des Wirkens der kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte. Unterricht bedeutet in diesem Sinne, eine Aussage eigenständig zu erschließen und auf diese Weise neue Erkenntnis zu bilden.²⁸²

So ist eine mögliche gehirngerechte Aussage:²⁸³

Falte ein Papier in vier gleiche Felder.



Jetzt erfinde vier Bilder für die Felder, in denen die folgenden Formen jeweils auf unterschiedliche Weise vorkommen, wobei jede Form nur einmal benutzt werden darf !



Wenn auf diese Weise initiiert vier intuitive, spontane Bilder entstanden sind, lautet die sich anschließende Aufgabe:

²⁸² Der folgende Inhalt basiert auf der Veranstaltung „Werkstatt Unterricht“ von Wolfgang F. Schmid im Sommersemester 2007 am 10.07.07 an der Universität Flensburg.

²⁸³ Beispiel aus: Schmid, Wolfgang: >basic instinct< , Weinheim 1994, S. 62ff

Und jetzt schreibe je einen Satz zu jedem entstandenen Bild, die zusammen eine Geschichte ergeben. Am Schluss soll bestenfalls eine Pointe enthalten sein!

Auf die wahrgenommene Aussage hin beginnt das Gehirn gemäß den beschriebenen Phasen, etwas eigenaktiv zu kreieren. Hierdurch werden gleichermaßen Kriterien für erfolgreichen Unterricht ersichtlich:

Durch Unterricht werden **Algorithmen** deutlich und einsichtig, also eine eindeutig bestimmte Abfolge von Schritten, die einen eindeutigen Anfang und ein eindeutiges Ende haben. Unterricht soll in die Lage versetzen, ein verborgenes Regelwerk zu entschlüsseln. So kennzeichnet sich Unterricht, z.B. in den Fächern Mathematik, Sport oder Musik, durch zu erkennende Bewegungsabläufe, Muster und Algorithmen.

Bezogen auf das Beispiel bedeutet dies:

Die obige Aufgabe weist einen Algorithmus auf: Aus den entstandenen Bildern entsteht eine logische Geschichte, die durch Anfang und Ende charakterisiert wird und sich auf diese Weise der Wahrnehmung erschließt.

Gleichermaßen muss Unterricht **Beschreibungen** ermöglichen. Dadurch, dass Wahrgenommenes beschrieben wird, werden alle Teile erfasst, die das Ganze ausmachen. Nur dann ist ein wirkliches Beobachten und Betrachten möglich. Beispielsweise ist Kunstunterricht nicht ohne Bildbeschreibungen denkbar, die Physik als deskriptive Wissenschaft zeigt auf, wie wichtig das genaue Hinsehen ist. Aber auch das Erzählen oder das Vorlesen sorgen durch das Beschreiben von Dingen dafür, dass Bilder im Kopf entstehen. Unterricht lehrt demnach, genau hinzuschauen und auf diese Weise Zusammenhänge zu entdecken.

Bezogen auf das Beispiel bedeutet dies:

Die Beschreibung der zu erzeugenden Bilder geht auf diese Weise mit einer Geschichte einher.

Clustern bewirkt, dass das Chaos geordnet wird und vormals ungeordnet wahrgenommene Elemente in eine Ordnung gebracht werden können.

Wenn Schülern beispielsweise im Rahmen von Unterricht über Wirtschaft und Politik die Zusammenhänge von politischen Größen deutlich werden und fächerübergreifender Unterricht scheinbar Getrenntes miteinander verbindet, dann werden diese Ordnungen wie von selbst geschaffen. Auch Kunstunterricht kann so das „Sehen“ lehren, indem die Bedeutung hinter dem Wahrgenommenen erkannt wird. Besonders der Sprach- oder Grammatikunterricht macht deutlich, wie wichtig das eigenständige „Clustern“ ist, um das System hinter einem scheinbar verwirrenden Sachverhalt zu erschließen. Clustern bedeutet insofern Strukturen zu erkennen, es braucht den Zusammenhang und letztlich die Anwendung.

Bezogen auf das Beispiel bedeutet dies:

Durch Clustern bilden sich die Formen als wahrzunehmende Struktur in Bildern ab. Diese werden nachfolgend in eine Geschichte überführt.

Ein die Arbeitsweise des Gehirns berücksichtigender Unterricht ermöglicht ebenfalls, dass zu einem Sachverhalt eigenständig eine **Definition** gebildet werden kann. Eine

Definition bedeutet dabei eine umkehrbar eindeutige Beschreibung. Eine durch Unterricht gebildete Definition schließt ein, dass Regeln, Bilder oder Algorithmen eigenaktiv erfasst wurden und die Definition auf diesem Wege selbst gebildet wurde. Ein Unterricht, der auf diese Weise Definitionen schafft, gibt Lehrsätze oder Regeln nicht vor, sondern lässt diese entstehen. Jeder erfolgreiche Unterricht schließt insofern mit einer Definition ab.

Bezogen auf das Beispiel bedeutet dies:

Die Bilder der Geschichte werden durch die Sätze eindeutig beschrieben und in ihrer Bedeutung definiert.

Unterricht muss jedoch auch **Emotionen** hervorrufen, da das limbische System beteiligt sein muss, um Inhalte nachhaltig zu erfassen und zu behalten. Dieser Sachverhalt gilt für jeden Unterricht.

Die Beteiligung von Emotionen wird durch den sogenannten Aha-Effekt deutlich.

Bezogen auf das Beispiel bedeutet dies:

Der Aha-Effekt stellt hier das Erstaunen dar, dass aus scheinbar unzusammenhängenden Formen und Bildern schließlich eine vollständige Geschichte entstanden ist.

Ein gehirngerechter Unterricht sorgt des Weiteren für die Bildung von **Funktionen** oder **Formeln**. Eine Funktion bedeutet dabei eine Zuordnung; eine Formel ist eine Anleitung, etwas herzustellen. In der Musik beispielsweise findet dieser Sachverhalt spielerisch statt.

Bezogen auf das Beispiel bedeutet dies:

*Das Entstehen einer Geschichte aufgrund von Bildern, die aus Formen entstanden sind, stellt folglich eine Funktion dar, an der alle acht **Ordnungen** beteiligt sind.*

Nachdem die Formen wahrgenommen sind (**Identifikation** und **Interpretation**), findet eine Zu- und Einordnung statt, durch welche die entstehende Geschichte individuell begründet wird:

Das Ganze sind z.B. Formen, die für Gebäude stehen können (Einordnung). Das Dreieck kann ein Hausdach sein, das Viereck kann hingegen die Wände des Hauses darstellen (Zuordnung).

Anschließend werden die Formen über- und untergeordnet:

Das Dreieck und das Viereck werden möglicherweise übergeordnet, da sie für wesentliche Bildelemente stehen sollen. Die Rechtecke und der Kreis werden vielleicht für ergänzende Elemente (Zaun, Sonne, ...) genutzt (Unterordnung).

Ergänzend findet eine Nach- und Vorordnung statt:

Das Quadrat und das Dreieck bilden die Hauptaussage, sind eventuell wichtige Bestandteile des Bildes (Vorordnung), der Zaun (Rechtecke) und die Sonne (Kreis) nur ergänzende Bildbestandteile (Nachordnung) = **Analyse**.

Das Ganze schließt mit eine An- und Beiordnung ab:
Die Elemente werden als Synthese des Ganzen in bestimmten Positionen angeordnet
= **Induktion**.

Da schließlich eine Geschichte entsteht, bedeutet diese die Beiordnung, da die Sätze dem bereits bestehenden Denkmuster, der Bildfolge, beigeordnet werden = **Definition**.

Im Anschluss werden die Phasen der Organisation des Wahrgenommenen im Bewusstsein, die während dieses Prozesses stattfinden, dargestellt.

4.10.1. Phasen der Organisation des Wahrgenommenen im Bewusstsein

Das beschriebene Vorgehen entspricht den neuronalen Feldern der **Identifikation** und **Interpretation, Analyse, Induktion** und **Definition**, die auf die jeweilige Vorgabe hin initiiert werden:

1. Es wird etwas Anschauliches (bekannte Formen) präsentiert: (**Identifikation** und **Interpretation**).
2. Hiermit wird solange umgegangen, bis Zusammenhänge erkennbar geworden sind (**Analyse**).
3. Die beobachteten Zusammenhänge zwischen den entstandenen Bildern und einer möglichen Handlung werden entwickelt und geprüft. (**Induktion**).
4. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen werden in eine Geschichte abgeleitet und in einen Zusammenhang gebracht.
Eine Pointe bringt das Wahrgenommene auf den Punkt. (**Definition**).

Gemäß den neuronalen Feldern kann der Bewusstseinsprozess ungestört stattfinden:

1. AUFMERKSAMKEIT: Aktivierung der neuronalen Strukturen, die für die Verarbeitung der wahrgenommenen Formen zuständig sind.
KONZENTRATION: Bestimmte Aspekte des Wahrgenommenen sorgen für die Modifizierung von Gedächtnisinhalten, so dass diese projiziert werden können. →
2. IDENTIFIKATION & INTERPRETATION: Das Ganze wird wahrgenommen; es werden aufgrund der kategorischen Kräfte Eigenschaften und Beziehungen entdeckt und verschiedene Aspekte betrachtet. Das Gehirn spielt bereits mit Möglichkeiten, die in den Formen liegen und entwickelt Bilder.

3. ANALYSE:

Es wird danach gesucht, was die verschiedenen Beziehungen, Eigenschaften und Aspekte bedeuten und was sich dahinter verbirgt. Das Ganze und seine Teile werden durch das Wirken der ästhetischen und ordnenden Kräfte entschlüsselt.

4. INDUKTION:

Aus dem Wahrgenommenen wird eine verborgene Geschichte abgeleitet. Die Bedeutung des Ganzen und seiner Teile wird erfasst.

5. DEFINITION:

Das Wahrgenommene kann in seiner Bedeutung definiert werden. Die Erkenntnis spiegelt sich in einer abschließenden Definition wider.

Im Zuge der Prozessorganisation des Bewusstseins arbeitet das Gehirn bei der Wahrnehmung der Aussage auf der ersten Stufe der **Identifikation** und **Interpretation**. Hierbei werden Teile des Ganzen wahrgenommen und diese bereits auf Eigenschaften und Aspekte hin untersucht.

Im Laufe der stattfindenden **Identifikation** und **Interpretation** werden auf diese Weise Beziehungen entdeckt und unterschiedliche Aspekte betrachtet.

Aufmerksamkeit und **Konzentration** führen insofern zur **Identifikation** und **Interpretation** der wahrgenommenen Aussage, diese sind voraussetzende Schritte einer erfolgreichen **Analyse**, nämlich zu erkennen, was sich hinter den jeweiligen Formen verbirgt.

Die **Identifikation** und **Interpretation** des Wahrgenommenen wird vollzogen, es entsteht *Kenntnis a posteriori*.

So entstehen aufgrund der wahrgenommenen Formen Bilder; da die kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte wirken. Die **Analyse** bedeutet somit das Entdecken der Beziehungen der einzelnen Teile des Wahrgenommenen zueinander.

Die beobachteten Zusammenhänge zwischen den entstandenen Bildern und einer möglichen Handlung werden entwickelt und geprüft, die **Induktion** findet statt. Das Ganze und seine Teile ordnen sich.

So wird aus einzelnen Bildern eine zusammenhängende Geschichte abgeleitet.

Hierfür werden bestimmte Aspekte zusätzlich gefiltert, um entsprechende Gedächtnisinhalte zu modifizieren.

Die Ableitung in Form einer Geschichte kann stattfinden, wenn alle Gedächtnisinhalte auf diese Weise ins Bewusstsein gebracht werden und zueinander in Beziehung gesetzt werden können.

Letztendlich kann die **Definition** als Pointe der geschaffenen Erkenntnis beschrieben werden.

Die wahrgenommene Aussage hat sich zu einem Ganzen geformt und ist als Information erzeugt worden.

In den Abschnitten des nächsten Kapitels wird aufgezeigt, wie sich der beschriebene Prozess auf Unterricht anwenden lässt.

5. Der bereinigte Unterricht

Auf Grundlage der dargestellten Faktoren der Abstraktion von Unterricht bildet sich ein Modell ab, das es ermöglicht, professionell zu unterrichten. Durch Berücksichtigung dieses Modells bei der didaktischen Konzeption von Unterricht wird es auf diese Weise möglich, eine erteilte Aussage zu erfassen, zu durchdringen und fortschreitend zu Information zu verarbeiten.

Durch professionellen Unterricht wird eine Aussage insofern auf eine Weise vermittelt, dass diese das Denken initiiert und sich durch einen Bewusstseinsprozess Erkenntnis bilden kann. Dieser Bewusstseinsprozess ist durch Selbstorganisation charakterisiert: *„Unter kybernetischen Aspekten kann jedes lernende Wesen als ein selbstorganisierendes System betrachtet werden.“*²⁸⁴

Um aufgrund von Unterricht Information zu erzeugen, müssen die neuronalen Funktionen ungestört stattfinden können. Je eindeutiger und sorgfältiger die Vermittlung und Strukturierung der Aussage daher auf die neuronalen Funktionen hin abgestimmt ist, um so klarer sind die Schlussfolgerungen und Erkenntnisse der Schüler aufgrund von Unterricht. Die Aussage muss somit den Anforderungen der neuronalen Gesetzmäßigkeiten entsprechen, die durch die einzelnen Funktionen beschrieben werden. Ein bedeutender Anteil hierfür liegt in der Sprache, welche die Vermittlung der Aussage möglicherweise begleitet und unterstützt: *„Wer während eines Lehrprozesses schlampig spricht oder schreibt, irritiert das Gehirn so, dass es den Lernprozess fehlerhaft organisiert. Der Hacker verschickt einen Computervirus. Der Lehrer dagegen überträgt einen Informationsvirus.“*²⁸⁵

Durch Unterricht, der neuronale Funktionen berücksichtigt, werden fatale Folgen von Unterricht wie die der Desensibilisierung neuronaler Netze vermieden; es werden vielmehr neue neuronale Netze gebildet oder bereits vorhandene trainiert.

Durch das im Vorwege analysierte Unterrichtsbeispiel *„Zur Vermittlung der Groß- und Kleinschreibung durch die Wortartenlehre“* wurde darauf hingewiesen, inwieweit aufgrund der mangelnden Berücksichtigung von neuronalen Gesetzmäßigkeiten Störungen des Bewusstseinsprozesses ausgelöst werden können.

²⁸⁴ Sappert, Wolfgang: Das Denken 'diktiert' den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004, S. 19

²⁸⁵ Schmid, Wolfgang, Spielregeln des Erfolgs, Dreipusneun – Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 84

Im Folgenden wird nun dargestellt, inwieweit die Abstraktion der Analyse von Unterricht auf den analysierten Unterricht hin angewendet werden und diesen bereinigen kann. Dabei wird auf die Grobstruktur des bereits behandelten Unterrichts eingegangen.

5.1. Die Grundbedingungen für Unterricht

Comenius wies auf die bereits zu seiner Zeit bestehende Problematik hin, dass oftmals keine sinnvollen Methoden im Unterricht angewendet werden: *„Darüber schreibt der berühmte Eilhard Lubinus, Doktor der Theologie und Professor an der Universität Rostock, mit Recht folgendes: „Die übliche Methode, die Kinder in den Schulen zu unterrichten, kommt mir ganz so vor, als ob jemand den Auftrag bekommen hätte, mit Mühe und Fleiß eine Weise oder Methode auszudenken, mittels derer Lehrer wie Schüler nur mit ungeheurer Arbeit, starkem Widerwillen und endlosen Mühen und erst nach sehr langer Zeit zur Kenntnis der lateinischen Sprache hinführen bzw. geführt werden.““*²⁸⁶

Auch heute wird der mangelnde Erfolg des Lehrens und Lernens in der Schule beklagt: *„Lehren und Lernen scheitern nicht daran, dass die Lehrkräfte unserer Schulen bisher nicht gewusst hätten, zu welchem Zeitpunkt Schüler welche Wissensinhalte beherrschen sollten. Schulen scheitern daran, dass es Lehrern und Schülern über weite Strecken nicht mehr gelingt, eine Unterrichtssituation herzustellen, die erfolgreiches Lehren und Lernen überhaupt erst ermöglicht.“*²⁸⁷

Was aber sind die Voraussetzungen für einen erfolgreichen Unterricht?

Zum einem ist es die Situation des Unterrichts selbst, die Grundbedingungen für erfolgreiches Lernen in sich trägt, zum anderen die Befähigung der Lehrenden, den Lernprozess der Arbeitsweise des Gehirns entsprechend zu gestalten.

Vielfach wird die Schule aber als ein Ort betrachtet, an dem mit Formeln und Gleichungen lediglich Handel betrieben wird, als dass das Gesetz des eigenständigen Lernens und Begreifens Geltung hat: Sachverhalte und Regeln, die am Ende von einstigen Denkprozessen stehen, werden mühsam auswendig gelernt und richten so auf lange Sicht eher eine Zerstörung neuronaler Netze an, als eine tatsächliche Erkenntnis und einen Wissenszuwachs zu bedeuten.

Diesbezüglich heißt es bereits bei Comenius: *„Schließlich schickt man abstrakt gefasste Regeln voraus und erklärt sie erst später durch Beispiele, während doch das Licht dem, was erleuchtet werden soll, vorangehen müsste.“*²⁸⁸ Durch einen derart angelegten Unterricht, der deformiert anstatt zu informieren, werden wie aufgezeigt neuronale Prozesse Störungen unterworfen und auf diese Weise Schaden angerichtet. Die Einstellung, die sich deshalb auf Seiten von Schülern häufig zu Unterricht bildet, ist negativ.

²⁸⁶ Comenius, Johann Amos, Große Didaktik, Übersetzt und herausgegeben von Andreas Flitner, Stuttgart 1993, 8. überarbeitete Auflage, S. 61f

²⁸⁷ Bauer, Joachim: Lob der Schule, Sieben Perspektiven für Schüler, Lehrer und Eltern, Hamburg 2007, S. 11f

²⁸⁸ Comenius, Johann Amos, Große Didaktik, Übersetzt und herausgegeben von Andreas Flitner, Stuttgart 1993, 8. überarbeitete Auflage, S. 88

Für die Situation des Unterrichts bedeutsam ist gleichermaßen die Wahrnehmung des Lehrers, der Wissen und Erkenntnis vermitteln möchte: *„Vieles, was sich zwischen Lehrkräften und Schülern im Unterricht ereignet, läuft – neben dem verbalen Dialog – über nichtverbale Kanäle, das heißt vor allem über die Stimme und die Körpersprache des Lehrers bzw. der Lehrerin. Mehr als an allem anderen erkennen Schüler an diesen nichtverbalen Zeichen intuitiv, ob die Person vor ihnen selbstbewusst agiert, ratlos ist, in Deckung gehen möchte, das Ende der Stunde herbeisehnt.“*²⁸⁹ Die Wahrnehmung des Lehrenden²⁹⁰ hat insofern entscheidende Auswirkungen darauf, ob das Gehirn aufmerksam bleibt und die präsentierte Aussage in Folge dieser Entscheidung wahrnimmt oder darauf verzichtet.

Für das Strukturieren des Unterrichts an sich trägt der derart wahrgenommene Lehrende weiterhin die Verantwortung. Entscheidungen, gemäß denen der entsprechende Unterricht stattfindet, liegen in seinem Ermessen und sorgen somit – falls dies möglich ist – für eine Organisation des Wahrgenommenen im Bewusstsein.²⁹¹

Wie erfolgreich und attraktiv dieser Unterricht ist, hat wiederum Einfluss auf die zukünftige Wahrnehmung der Lehrperson, da das Gehirn gleichermaßen `lernt`, ob es sich als gewinnbringend erweist, aufmerksam zu sein.

Um eine Kenntnis der Großschreibung als das Ziel des in Kapitel 3 bereits beschriebenen und analysierten Deutschunterrichts zu erreichen, muss der Unterricht demnach bestimmte Faktoren erfüllen, um diese Information zu erzeugen:

- Interesse wird hervorgerufen
- Die vermittelten Aussagen sind eindeutig
- neuronale Funktionen bestimmen die Struktur des Unterrichts.

Auf diese Weise identifiziert das Gehirn nicht nur den zu leistenden Prozess, sondern sich zudem mit dem Gegenstand, wodurch bereits ein wesentlicher Faktor initiiert wird, der zur Aufnahme eines erfolgversprechenden Kalküls führt.

Um dieses zu leisten, müssen die folgenden Kriterien erfüllt sein durch die neuronale Hemmungen ausgeschaltet werden:

²⁸⁹ Ebd., S. 56

²⁹⁰ Roth, Gerhard: Warum sind Lehren und Lernen so schwierig?, in: Neurodidaktik (Hrsg. Herrmann, Ulrich), Weinheim und Basel 2006, S. 53: „Lehren und Lernen werden von einer ganzen Reihe sehr unterschiedlicher Faktoren bestimmt. Hierzu gehören vor allem: 1. die Motiviertheit und Glaubhaftigkeit des Lehrenden, ... Wenn also ein in vielen Jahren des Lehrerseins ermüdeter, unmotivierter Lehrer Wissensinhalte vorträgt, von denen er selbst nicht weiß, ob sie überhaupt noch zutreffen, so ist dies in den Gehirnen der Schüler die direkte Aufforderung zum Weghören.“

²⁹¹ Schmid, Wolfgang: Spielregeln des Erfolgs, Dreiplusneun – Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 84: „Verantwortlich für das Strukturieren jenes Teils des Gehirns, welchen wir Kurzzeitgedächtnis oder Bewusstsein nennen, ist vor allem die Sprache. Je besser die mündliche und schriftliche Sprachbildung ist, desto trennschärfer geschieht auch die Organisation des Bewusstseins. Umgekehrt lassen sich durch schlechten Sprachgebrauch bestimmte Gehirnfunktionen hemmen oder gar blockieren.“

1. *Neues muss notwendig und unvermeidlich erscheinen.*
2. *Die angestrebte Erkenntnis muss ökonomisch erreichbar sein.*
3. *„Lust“ als ein Faktor für die Leistung des Gehirns liegt vor.*
4. *Die Aktivität muss neue Ressourcen schaffen.*

Das erste Ziel des beschriebenen Unterrichts bestand darin, eine Identifikation mit den Figuren `Findus` und `Pettersson` zu ermöglichen, welche die Schüler während des Themas begleiten. Aufgrund der Art und Weise der Präsentation scheiterte dies jedoch.

Allerdings kann durch Identifikationsstiftung tatsächlich Aufmerksamkeit und Konzentration angebahnt werden, und auf diese Weise die beschriebenen Hemmungen des Gehirns gelöst werden. Da sich das Gehirn durch seine Spielleidenschaft auszeichnet, werden derart angebahnt Aufmerksamkeit und Konzentration hervorgerufen und die für das Erfassen der Aussage notwendigen Gedächtnisinhalte problemlos aktiviert, so dass Eigenschaften und Aspekte erkannt werden können, die für die angestrebte Erkenntnis notwendig sind. Die für die Interpretation des Wahrzunehmenden nötigen Inhalte können bewusst werden, so dass die Interpretation vollzogen werden kann. Dies geschieht durch die die Aufmerksamkeit ergänzende Funktion der Konzentration, wodurch die sich bedingenden Phasen der Identifikation und Interpretation möglich werden.

Wie könnte an dieser Stelle von Unterricht das weitere, der Arbeitsweise des Gehirns entsprechende Vorgehen aussehen?

Das Thema der Groß- und Kleinschreibung bedeutet an sich nicht unbedingt einen Themenbereich, der aus rein inhaltlichen Gründen sofort Begeisterung entfesselt. Insofern muss das Gehirn zu Beginn mit der Aussage versorgt werden, dass *das Neue notwendig und unvermeidlich ist*. Ein Situationsfaktor, der dieser Haltung naturgegeben bereits förderlich ist, besteht darin, dass das Lernen an sich, der Lernerfolg und auch Leistung in einer Klasse als bedeutsam gewertet werden. Diese Haltung kann durch den Faktor *„Lust als ein Faktor für die Leistung des Gehirns“* erhebliche Unterstützung erfahren. Die Aussage, dass die Anwendung des zu behandelnden Inhalts eine Belohnung, so zum Beispiel das Nichterteilen von Hausaufgaben, zur Folge hat, erhöht das Lustprinzip, sich mit dem Inhalt überhaupt zu beschäftigen.

Dieser Lustfaktor kann zudem durch eine tatsächlich erfolgende Identifikation mit den Figuren, welche die Kinder für das Thema und die Beschäftigung mit demselben aufmerksam machen sollen, erreicht werden. Durch die rechtshemisphärische Tätigkeit beschäftigt sich das Gehirn spielerisch mit der Problematik, so dass das Neue zugelassen wird, da es Freude und Spaß, aber keine mühsame Arbeit erkennen lässt. Eine tatsächlich stattfindende Identifikation würde an dieser Stelle des Unterrichts nicht durch das Gehirn frustrierende Arbeitsblätter erfolgen, sondern durch eine wirkliche Begegnung mit zwei Figuren, die `Findus` und `Pettersson` symbolisieren: Durch die Erzählung einer Geschichte, in welcher die beiden miteinander sprechen, würden zwei Figuren identifiziert werden, die sich gemeinsam mit den Kindern auf eine spannende Entdeckungsreise in das Reich der Wörter begeben. Im Rahmen dieser Vorstellung von `Pettersson` und `Findus` könnte den beiden eine Zeitung in die Hände fallen, wodurch die beiden vor das Rätsel gestellt

werden, unter welchen Bedingungen bestimmte Wörter groß und andere Wörter klein geschrieben werden. Hierdurch wird deutlich, dass es bereits Rechtschreibregeln (*Notwendig und unvermeidlich*!) gibt, diese aber durchaus selbst zu entdecken sind. Da auf diese Weise schon wesentliche Grundeigenschaften des Gehirns angesprochen sind, erfolgen die weiteren fast automatisch. Bedingt durch die *Lust*, sich mit dem Thema zu befassen, erscheint das Neue *ökonomisch erreichbar* und verspricht zusätzlich *sinnvolle neue Ressourcen*, die ohne viel Aufwand ein Mehrfaches an Wissen versprechen, da der zu entschlüsselnde Text bereits die noch verborgene Information als zu erlangendes Wissen um die Groß- und Kleinschreibung der Wörter enthält.

Damit sind automatisch alle neuronalen Hemmungen ausgeschaltet:

1. *Neues muss notwendig und unvermeidlich erscheinen.*
2. *Die angestrebte Erkenntnis muss ökonomisch erreichbar sein.*
3. *„Lust“ als ein Faktor für die Leistung des Gehirns muss vorliegen.*
4. *Die Aktivität muss neue Ressourcen schaffen.*

Auf diese Art und Weise wird dem Gehirn in dieser ersten Phase des Unterrichts etwas Anschauliches präsentiert, welches bedingt durch den Spieltrieb des Gehirns eine Auseinandersetzung erfährt. So entschlüsselt das Gehirn eine erste verborgene Geschichte, die ein Geheimnis der Groß- und Kleinschreibung zum Gegenstand hat. Hierbei enträtselt die rechte Hemisphäre das Dargebotene und in einer Synchronisation mit der linken wird ein erstes Regelwerk entdeckt.

Das Regelwerk, welches die Kinder an dieser Stelle des Unterrichts entdecken sollen, besteht dabei in den folgenden, bereits genannten Tatsachen:

1. Nur Majuskel am Wortanfang möglich
2. Majuskel am Satzanfang
3. Majuskel bei Überschriften.

Dem Bewusstseinsprozess entsprechend würde die nächste Sequenz der Unterrichtseinheit wie im folgenden Abschnitt beschrieben stattfinden.

5.1.1. Findus und Pettersson entdecken das Geheimnis der großen und kleinen Buchstaben

Die Arbeitsweise des Gehirns berücksichtigend muss die Aussage, mit der der Unterricht beginnt, auf die in Kapitel 5.1. beschriebene Art und Weise präsentiert werden. Die zu präsentierende Aussage stellt der bereits erwähnte Zeitungstext dar, mit dem die Kinder im Anschluss umgehen sollen.

Um Aufmerksamkeit und Konzentration für diesen Zeitungstext zu erreichen, werden den Schülern in Form einer Geschichte `Findus` und `Pettersson` präsentiert. Diese treten als wirklich wahrzunehmende Figuren, z.B. in Form von Handpuppen, handelnd auf. Im Gehirn wird hierdurch der Spieltrieb aktiviert und es findet eine Identifikation mit den Figuren dahingehend statt, das Geheimnis der Wörter enttarnen zu möchten. Ergänzend wird mitgeteilt, dass es etwas Verborgenes zu entdecken gilt, das zukünftig in die Lage versetzt, die Groß- und Kleinschreibung korrekt anzuwenden. Damit ist das Thema des Unterrichts gleichermaßen identifiziert. Diese Fähigkeit wird zusätzlich mit wenig Arbeit belohnt, da der zu entschlüsselnde Text das Geheimnis ja bereits enthält. Auf diese Weise ist das Ziel des Unterrichts mit einem scheinbar minimalen Aufwand erreichbar. Das Gehirn wird infolgedessen zum Wahrnehmen dahingehend aktiviert, zu erkennen, unter welchen Bedingungen Buchstaben groß oder klein geschrieben werden.

Dies geschieht durch die Präsentation des Zeitungstextes, der erste zu entschlüsselnde Tatsachen in Bezug auf die Groß- und Kleinschreibung enthält (*Nur Majuskel am Wortanfang möglich, Majuskel am Satzanfang, Majuskel bei Überschriften*).

→ **IDENTIFIKATION** des Themas

A ` B; „Es gibt große und kleine Buchstaben in Texten.“

Die Schüler gehen handelnd mit dem Text um und befinden sich auf der Suche nach Eigenschaften der zu identifizierenden Wörter. Dabei wird mit diesem Text solange umgegangen, bis Zusammenhänge und Verbindungen deutlich geworden sind. Hierbei wird die Groß- bzw. Kleinschreibung eines Wortes bezüglich seiner Funktion betrachtet und auf diese Weise erkannt. Demnach besteht eine Verbindung zwischen der Stellung eines Wortes und der Entscheidung, Majuskeln oder Minuskeln zu schreiben.

Eine Variante der Interpretation könnte darin bestehen, den Text auseinander zu schneiden und nach erkannten Kriterien zu sortieren, d.h. Überschriften = Majuskeln, Satzanfänge = Majuskeln, Wortanfang = Majuskeln etc..

→ A ° B; **INTERPRETATION** des Textes durch ein Anwenden der Kategorien.

Die auf diese Weise stattfindende **Identifikation** und **Interpretation** führt zu einer Kenntnis um Eigenschaften und Aspekten des Wahrgenommenen.

Dies bedeutet, dass

= ***Kenntnis a posteriori*** entsteht.

In der Phase der Interpretation werden das Ganze und seine Einzelteile wahrgenommen: Der Text, seine Bestandteile, Beziehungen und Aspekte dieser einzelnen Elemente untereinander werden erkannt. Auf diese Weise wird das Wahrgenommene bereits interpretiert. Identifikation und Interpretation als Momente des Bewusstseinsprozesses bewirken die Auslegung der wahrgenommenen Aussage mittels der kategorischen Kräfte.

Mit den so festgestellten Eigenschaften und Aspekten beginnt das Gehirn wie aufgezeigt im Anschluss zu spielen, um zu neuer Erkenntnis zu gelangen.

Dieses Spiel des Gehirns, aus dem Wahrgenommenen neue Erkenntnis zu schaffen, bedeutet die **Analyse** als weiteres Moment der Regelung:

→ $A \sim B$; **ANALYSE** aufgrund der kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte

Bei der Analyse werden die verschiedenen Beziehungen und Aspekte entschlüsselt und es wird erkannt, was sich in der Aussage verbirgt. Das Ganze und seine Teile werden fortschreitend in ihrer möglichen Bedeutung aufgedeckt, dadurch das ein spielerischer Umgang mit dem Text und seinen Teilen stattfindet.

Dies geschieht durch ästhetische Kräfte, die Wechselwirkungen und auf diese Weise die Bedeutung des Wahrgenommenen entdecken lassen: *„Wechselwirkungen ermöglichen die natürlichen Spielarten jeder Veränderung. Die spielerischen oder zufälligen Begegnungen der Wirkungseinheiten führen zu Kreationen, zu Veränderungen und Erneuerungen. Dieses natürliche Prinzip ist übertragbar auf den Prozess des Denkens. Durch Wechselwirkungen wird der Prozess des Denkens produktiv“*.²⁹²

Die im Text präsentierten Wörter werden erfasst und in ihrer systemischen Bedeutung entschlüsselt. Dies wird durch ein Zusammenspiel der ästhetischen und ordnenden Kräfte in Hinblick auf die durch das Kategorisieren entschlüsselten Eigenschaften und Aspekte der Wörter im Text möglich:

- „ 1. Alles in der Natur wird größer (Symbol >); Alles in der Natur wird kleiner (Symbol <)
2. Alles in der Natur verdichtet sich (Symbol *); Alles in der Natur löst sich auf (Symbol :)
3. Alles in der Natur wird mehr (Symbol +); Alles in der Natur wird weniger (Symbol -)
4. Alles in der Natur gleicht sich an (Symbol =); Alles in der Natur unterscheidet sich (Symbol #)

²⁹² Sappert, Wolfgang: Das Denken 'diktiert' den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004, S. 115

binden	*	lösen	:
hinzufügen	+	wegnehmen	-
größer werden	>	kleiner werden	<
gleich werden	=	ungleich werden	#

293 "

Die aufgrund von Kategorisieren wahrgenommenen Eigenschaften, Aspekte und Beziehungen der Wörter werden spielerisch zueinander in Bezug gesetzt. Es entstehen Möglichkeiten, wie die Erkenntnis aussehen kann, bis das Wahrgenommene so miteinander ins Gleichgewicht gebracht worden ist, dass es ein Ganzes ergibt. Nach und nach ordnet sich auf diese Weise das Wahrgenommene:

Axiomata	ORDNUNGEN
Etwas ist Etwas gleich oder nicht: $A=B$ oder A,B	EINORDNEN
Etwas ist Etwas ähnlich oder nicht: $A\sim B$ oder A,B	ZUORDNEN
Etwas ist Etwas übergeordnet oder nicht: A/B oder A,B	ÜBERORDNEN
Etwas ist Etwas untergeordnet oder nicht: $A\backslash B$ oder A,B	UNTERORDNEN
Etwas geht Etwas voraus oder nicht: $A\geq B$ oder A,B	VORORDNEN
Etwas folgt auf Etwas oder nicht: $A=>B$ oder A,B	NACHORDNEN
Etwas ist Teil von Etwas oder nicht: $A[B$ oder A,B	BEIORDNEN
Etwas wirkt mit Etwas zusammen oder nicht: $A]B$ oder A,B	ANORDNEN

294

Um die Phase der **Induktion** zu unterstützen, muss das Wahrgenommene durch weitere Beobachtungen bestätigt und belegt werden. An dieser Stelle könnten weitere Texte untersucht werden, welche die ersten Erkenntnisse ergänzen und auf diese Weise bestätigen. Beispielsweise könnten die ausgeschnittenen Wörter bzw. Satzteile durch andere Texte erweitert werden.

Letztendlich kommt es aufgrund des so Erfassten zur Definition. Eigenschaften der Wörter als Begründung für die Groß- und Kleinschreibung im untersuchten Text können erklärt und angewendet werden:

- Nur Majuskel am Wortanfang möglich
- Majuskel am Satzanfang
- Majuskel bei Überschriften.

→ $A = B$, SYNTHESE, eine Definition aufgrund des Wahrgenommenen wurde gebildet.

²⁹³ Ebd., S. 119f

²⁹⁴ nach Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen, Die Mathetik des Denkens, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S. 1

Der so bereinigte Unterricht ermöglicht ein eigenaktives Erfassen von Regeln der Groß- und Kleinschreibung, indem die Selbstorganisation einer Aussage im Bewusstsein stattfindet:

1. Aufmerksamkeit und Konzentration = *Wahrnehmen* →
2. Interpretation & Identifikation = *Betrachten*
→ *Kenntnis a posteriori*
3. Analyse → die *Kenntnis a posteriori* wird geordnet = Beobachten
4. Induktion → Es erfolgt eine eigenständige Synthese, die sich aus den wahrgenommenen Eigenschaften und Zusammenhängen ableitet.
→ Erkenntnis $\wedge$ 4
5. Definition → Die Teile werden zu einem Ganzen zusammengefügt, d.h. zu einer neu gewonnenen Einheit = *Begreifen*.

Aufgrund der gehirngerechten Vermittlung der Aussage im Unterricht kann diese im Bewusstsein auf eine Weise organisiert werden, so dass sich Erkenntnis bildet.

Nachfolgend wird dargestellt wie das Verarbeiten der Aussage als Zusammenspiel der kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte stattfindet und so Information erzeugt wird.

5.1.2. Verarbeiten der Aussage als Zusammenspiel der kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte zu Information

Die wahrgenommene Aussage des zu untersuchenden Textes ermöglicht die analytische Erfassung der Groß- bzw. Kleinschreibung von Buchstaben in Texten.

Da der Gehalt einer Information zum Teil von der Situation bestimmt wird, in der die Aussage, welche die Information erzeugen soll, vermittelt wird, wirkt an dieser Stelle des Unterrichts das durch `Pettersson` und `Findus` angeregte Entdecken des Geheimnisses der Wörter auf den Gehalt der Aussage ein. Ein an sich uninteressanter Text lädt auf diese Weise zum Spiel ein.

Die Aussage regt an dieser Stelle den eigenaktiven Denkprozess dahingehend an, Analysen die Groß- und Kleinschreibung betreffend durchzuführen. So wird die im vorliegenden Text enthaltene Aussage zum Setzen von Majuskeln nach den Gesetzen und Regeln neuronaler Vorgänge analysiert und insofern nach und nach entschlüsselt. Das Entschlüsseln wird durch ein Zusammenwirken der kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte möglich, die auf den Text und seine Bestandteile angewendet werden. Bei der Interpretation und Analyse bedeutet dieses Zusammenspiel das genaue Beobachten des Wahrgenommenen.

Dies soll an einem Beispiel verdeutlicht werden.

Im Mittelpunkt der Betrachtung steht ein Text, durch den die ersten drei bedeutsamen Regeln der Groß- und Kleinschreibung entschlüsselt werden sollen.

Diese sind:

- Nur Majuskel am Wortanfang möglich
- Majuskel am Satzanfang
- Majuskel bei Überschriften.

Im Anschluss an die beschriebene Inszenierung des Themas durch `Findus` und `Pettersson` wird den Schülern der Zeitungstext präsentiert, in dem sich die genannten Regeln verbergen.

Dieser Text könnte zum Beispiel folgendermaßen lauten:

TAGEBLATT

Am Nachmittag

Pettersson und Findus sitzen am Küchentisch und trinken Kakao und essen Kuchen. Findus liebt Marmorkuchen.

Petterssons Spielzeug

Pettersson hat ein Geschenk bekommen. Findus hat ihm eine Wollmaus geschenkt.

Aufgrund von vorliegender Aufmerksamkeit und Konzentration beginnt das Gehirn auf der ersten Stufe der **Identifikation** und **Interpretation** zu arbeiten.

→ **IDENTIFIKATION** des Themas A ` B; „Es gibt große und kleine Buchstaben in Texten.“

Beim fortschreitenden Entdecken des verborgenen Regelwerks wird zuerst der Inhalt des Textes aufgrund der Identifikation und Interpretation der Teile des Ganzen erfasst.

Durch eine beispielhafte Anwendung aller Kategorien auf die Überschrift *Am Nachmittag* sowie den Satz *Pettersson und Findus sitzen am Küchentisch und trinken Kakao und essen Kuchen* erschließt sich der Inhalt durch Kategorisieren. Hierbei wird das Wahrgenommene mit Vorwissen, welches sich durch die Inszenierung ergab, in Verbindung gesetzt. Gleichmaßen wird beim Kategorisieren wahrgenommen, ob das entsprechende Wort, das den Sachverhalt belegt, groß oder klein geschrieben wird, da das Thema des Unterrichts identifiziert wurde.

So erschließt sich durch Kategorisieren der Inhalt und die Bedeutung des Textes:

<i>Frage</i>	<i>Kategorie</i>	<i>wirkt . . .</i>
Wer?	Grund	faktisch: „Findus+Pettersson“
Was?	Wesen	existentiell: Findus+Pettersson
Welche?	Eigenschaften	qualitativ: sitzen/essen/trinken
Wieviel?	Maß	quantitativ: z.B. Am/am
Wo?	Raum	lokal: „am Küchentisch“
Wann?	Zeit	temporal: Am Nachmittag
Warum?	Ursache	kausal:... „sitzen am Küchentisch“ ...
Wozu?	Wirkung	final:... und ...
Wobei?	Umstand	konditional: trinken + essen
Wie?	Art und Weise	modal: „trinken + essen...“
Womit?	Mittel	instrumental: „... <i>Kakao + Kuchen</i> ...“.
Wofür?	Zweck	teleologisch: (zum) trinken + essen

295

Sinnentnehmendes Lesen – gleichermaßen die Identifikation und Interpretation eines wahrgenommenen Textes aufgrund von Kategorisieren – ist somit die Grundbedingung dafür, die Regeln der Groß- und Kleinschreibung erfassen zu können.

Durch das Anwenden der Kategorien findet das Erkennen von Eigenschaften und Aspekten des Ganzen und seiner Teile statt, so dass Beziehungen der Teile erkannt werden können.

Durch ein Zusammenwirken der ästhetischen und ordnenden Kräfte werden das Ganze und seine Teile weiterhin fortschreitend entschlüsselt. So werden die Wechselwirkungen des identifizierten und interpretierten Gegenstandes durch das Wirken der ästhetischen Kräftepaare erfasst, wodurch Beziehungen hergestellt werden.

²⁹⁵ Sappert, Wolfgang: Das Denken 'diktirt' den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004, S. 105: „Nimmt man an, dass sich die subjektive Erkenntnis durch zwölf Kategorien strukturieren lässt, dann ist über die Vollständigkeit der Erkenntnis zu schlussfolgern: Werden alle zwölf Kategorien beantwortet, so ist der maximale Wert der Struktur und die Vollständigkeit eines Gedankens erreicht. Je mehr Kategorien beantwortet sind, desto trennschärfer wurde gedacht, desto umfangreicher ist die Aussage über einen Gegenstand und desto umfangreicher ist der Sinngehalt eines Objekts.“

Die Beziehungen der Wörter zueinander und die wahrgenommenen kleinen und großen Buchstaben werden auf diese Weise in ihrer Bedeutung entschlüsselt sowie die bestehenden Wechselwirkungen wahrgenommen.

Der Satz ist dabei das Ganze, die Wörter sind die Teile des auf diese Weise untersuchten Ganzen, aufgrund dessen sich durch Kategorisieren Gedächtnisinhalte bilden, die weiterhin interpretiert werden.

Die Axiomata der Mathetik des Denkens werden sichtbar:

Axiomata	Kategorie
Jedes Etwas zeichnet sich durch Eigenschaften aus. → qualitativ: sitzen/essen/trinken	EIGENSCHAFTEN
Jedes Etwas ist als solches einmalig. → existentiell: Findus+Pettersson	WESEN
Jedes Etwas verändert sich. → quantitativ: z.B. Am/am	MAß
Jedes Etwas ist verursacht. → kausal:... „sitzen am Küchentisch“ ...	URSACHE
Jedes Etwas bewirkt etwas. → final:... und ...	WIRKUNG
Jedes Etwas hat einen Grund. → faktisch: „Findus+Pettersson“	GRUND
Jedes Etwas hat einen Zweck. → teleologisch:(zum) trinken + essen	ZWECK
Jedes Etwas hängt von seiner Umgebung ab. → instrumental: „(trinken und essen) Kakao + Kuchen ...“	MITTEL
Jedes Etwas lässt sich messen oder werten. → modal: „trinken + essen...“	ART UND WEISE
Jedes Etwas ist störanfällig. → konditional: trinken + essen / am/Am	UMSTAND
Jedes Etwas braucht Raum. → lokal: „am Küchentisch“	RAUM
Jedes Etwas braucht Zeit. → temporal: Am Nachmittag	ZEIT

In Folge ergeben sich Erkenntnisse bezüglich der wahrgenommenen Wörter im Satz mittels des Wirkens der ästhetischen Kräftepaare. So können die Wörter des Textes aufgrund der ästhetischen Kräfte auf eine bestimmte Weise erfasst werden.

binden	*	lösen	:
hinzufügen	+	wegnehmen	-
größer werden	>	kleiner werden	<
gleich werden	=	ungleich werden	#

296

²⁹⁶ Tabelle nach Sappert, Wolfgang, in: Das Denken 'diktiert' den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004, S. 119f

Dies bedeutet in Hinblick auf die Analyse der Wörter und ihrer Funktion im Text:

→

Binden/Lösen:

Wort im Satz gebunden/Wort aus dem Satz gelöst.

Hinzufügen/Wegnehmen:

Wort in Zusammenhang mit einem weiteren Wort/Wort in seiner Bedeutung alleine.

Größer werden/Kleiner werden:

Wort und seine Elemente werden größer/Wort und seine Elemente werden kleiner.

Gleich werden/Ungleich werden:

Dasselbe Wort kann gleich aussehen/es kann sich ungleich werden.

Exemplarisch am Wort *Am/am* dargestellt, bedeutet dies, das *Am/am* durch das Spiel der ästhetischen Kräfte auf noch Verborgenes untersucht wird.

„*Am* Nachmittag

Pettersson und Findus sitzen *am* Küchentisch und trinken Kakao und essen Kuchen.“

Durch ein Zusammenspiel der ästhetischen Kräfte ergibt sich:

Binden/Lösen:

Wort im Satz gebunden/Wort gelöst betrachtet: Im Satz gebunden → klein geschrieben. Am Satzanfang → groß geschrieben./Gelöst betrachtet: Von einem vorhergehenden Wort gelöst → Es kann groß oder klein geschrieben werden.

Hinzufügen/Wegnehmen:

Wort in Zusammenhang mit einem weiteren Wort/Wort in seiner Bedeutung an sich: Im Zusammenhang: Steht jeweils vor einem weiteren Wort → klein oder groß geschrieben/Bedeutung an sich: drückt (jeweils bezogen auf das Folgewort) eine lokale bzw. temporale Beziehung aus.

Größer werden/Kleiner werden:

Wort und seine Elemente werden größer/Wort und seine Elemente werden kleiner: *am* (tritt im Satz auf) / *Am* (tritt in einer Überschrift auf)

Gleich werden/Ungleich werden:

Dasselbe Wort kann gleich aussehen/es kann sich aber auch ungleich werden: Im Satz besteht es aus Klein- + Kleinbuchstabe/In der Überschrift besteht es aus hingegen aus Groß- + Kleinbuchstabe.

Die Axiomata der Mathetik des Denkens lauten an dieser Stelle:

Axiomata		Ästhetische Kräfte
Etwas löst sich in Etwas auf oder nicht: $A:a$ oder A	:	lösen
Etwas bindet sich Etwas oder nicht: $a*A$ oder a	*	binden
Etwas gewinnt Etwas oder nicht: $A+B$ oder A	+	hinzufügen
Etwas verliert Etwas oder nicht: $A-B$ oder AB	-	wegnehmen
Etwas nähert sich Etwas an oder nicht: $A^{\circ}B$ oder A	=	gleich werden
Etwas entfernt sich von Etwas oder nicht: $A^{\wedge}B$ oder A_B	#	ungleich werden
Etwas vergrößert sich zu Etwas oder nicht: $a>A$ oder a	>	größer werden
Etwas verkleinert sich zu Etwas oder nicht: $A<a$ oder A	>	kleiner werden

Erst durch das Wirken der ordnenden Kräfte kann der Zusammenhang, d.h. das verborgene System, erkannt werden:

Axiomata	ORDNUNGEN
Etwas ist Etwas gleich oder nicht: $A=B$ oder A,B → Es gibt gleiche Wörter, die mit kleinen Buchstaben oder die mit großen Buchstaben beginnen: <i>am/Am</i> (nicht gleich!)	EINORDNEN
Etwas ist Etwas ähnlich oder nicht: $A\sim B$ oder A,B → <i>am/Am</i> erscheinen in ähnlicher Weise vor einem anderen Wort: <i>Am</i> Nachmittag, ... <i>am</i> Küchentisch ...	ZUORDNEN
Etwas ist Etwas übergeordnet oder nicht: A/B oder A,B → <i>Am</i> steht am Anfang eines Satzes und ist somit übergeordnet	ÜBERORDNEN
Etwas ist Etwas untergeordnet oder nicht: $A\backslash B$ oder A,B → <i>am</i> steht in einem Satz und ist somit untergeordnet	UNTERORDNEN
Etwas geht Etwas voraus oder nicht: $A>=B$ oder A,B → <i>Am</i> geht dem ganzen Satz voraus → <i>am</i> geht einem Wort voraus	VORORDNEN
Etwas folgt auf Etwas oder nicht: $A=>B$ oder A,B → auf <i>Am</i> folgt ein weiteres Wort → auf <i>am</i> folgt ein weiteres Wort	NACHORDNEN
Etwas ist Teil von Etwas oder nicht: $A[B$ oder A,B → <i>Am</i> ist Teil einer temporalen Aussage → <i>am</i> ist Teil einer lokalen Aussage	BEIORDNEN
Etwas wirkt mit Etwas zusammen oder nicht: $A]B$ oder A,B → <i>Am</i> wirkt mit dem ganzen Satz → <i>am</i> wirkt mit einem weiteren Wort	ANORDNEN

Durch die derart erfahrenen Aspekte und Eigenschaften des Wortes lassen sich auf diese Weise Aussagen über das Wahrgenommene leisten.

Die kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte wirken in der beschriebenen Form auf alle wahrgenommenen Teile des Ganzen, der Zusammenhang wird erschlossen.

Um aus dem so Erschlossenen die Induktion zu leisten, muss das Erfasste auf andere Texte hin geprüft und bestätigt werden.

Aufgrund des untersuchten Textes lässt sich ableiten, dass die Unterschiede des Auftretens von *am/Am* darin bestehen, an welcher Stelle des Satzes das jeweilige Wort zu lokalisieren ist bzw., dass *am/Am* eine lokale oder temporale Bedeutung in sich trägt.

Durch die zu bestätigende Analyse des auf diese Weise Festgestellten kann das Gehirn eine sinnvolle Information darüber bilden, auf welchen Tatsachen sich die Groß- bzw. Kleinschreibung von Wörtern begründet.

Als **Definition** ergeben sich an dieser Stelle bereits Regeln der Großschreibung, die auch für *Am/am* als Teil des Ganzen Geltung haben:

- Nur Majuskel am Wortanfang möglich
- Majuskel am Satzanfang
- Majuskel bei Überschriften.

Diese Regeln können aufgrund der Eigenschaften der wahrgenommenen Aussage von den Schülern selbst entwickelt werden.

Im weiteren Verlauf des Unterrichts ist es von daher wichtig, dass eine derart erlangte Kenntnis der Regeln stetig angewendet bzw. im verwendeten Textmaterial auf die beschriebene Weise repräsentiert wird, so dass das Gehirn nicht frustriert wird, da der Sachverhalt „Regeln werden nicht angewendet“ vorliegt.

Die Funktion „Regeln werden angewendet“ erfährt dadurch Unterstützung, dass diese Regeln der deutschen Rechtschreibung tatsächlich immer gelten, wohingegen in anderen Bereichen durchaus wenig einsichtige Ausnahmen existieren.

An dieser Stelle kann auf diese Weise eine erfolgreiche Erzeugung von Information stattfinden. Durch die Anwendung der dargestellten Axiomata der Mathematik des Denkens in Bezug auf die Aussage wird es möglich, die zu erzeugende Information darzustellen.

Nachfolgend wird nun auf das Bilden der Ordnungen eingegangen.

5.1.3. Das Bilden von Ordnungen

Information, die sich wie beschrieben bildet, wird vom Gehirn geordnet.

So werden Eigenschaften von Wörtern u.a. in Bezug darauf analysiert, welche Ordnungen erkennbar sind, mit denen sich die Groß- und Kleinschreibung begründen lässt. Auf diese Weise werden einzelne Momente des Betrachteten einer genauen Untersuchung unterworfen.

Hierbei werden die folgenden Ordnungen sichtbar:

Lineare Ordnung: A = Zuordnung + P = Einordnung

Elemente, also große und kleine Buchstaben (Zuordnung), werden in eine Reihenfolge eingeordnet. Sobald bei diesem Prozess ein Element in seiner Funktion erkannt wird, erkennt das Gehirn die Regel des Ablaufs.

Dies bedeutet bezüglich der bislang wahrgenommenen Regeln zur Schreibung der Majuskeln:

- Ganz am Anfang eines Textes steht immer ein großer Buchstabe.
- Im Anschluss an einen Punkt folgt ein großer Buchstabe.
- An zweiter, dritter, ... Stelle eines Wortes steht nie ein großer Buchstabe.

Zudem erfolgt das Erkennen einer hierarchischen Ordnung:

Hierarchische Ordnung: A= Unterordnung + P = Überordnung

Die Rangordnung besteht zum einen darin, dass eine Überschrift einem Text übergeordnet ist. Zum anderen werden die ersten Buchstaben der Wörter der Überschrift groß geschrieben.

Gleichermaßen sind Großbuchstaben dem Satz übergeordnet, d.h. das erste Wort eines Satzes beginnt immer mit einem Großbuchstaben. Kleinbuchstaben sind den Großbuchstaben zudem immer untergeordnet, d.h. es steht nie ein kleiner Buchstabe vor einem großen Buchstaben.

Auch die temporale Ordnung der Wörter und ihrer Groß- und Kleinschreibung wird erkannt und es erschließt sich die verborgene Ordnung:

Temporale Ordnung: A= Vorordnung + P = Nachordnung

Vorordnen bzw. Nachordnen ist das Erkennen einer zeitlichen oder die Geschwindigkeit betreffenden Eigenschaft eines Elements bzw. eines Moments. Sobald zeitliche bzw. die Geschwindigkeit betreffende Eigenschaften erkannt werden, wird eine temporale Ordnung erstellt.

Beispielsweise geht das mit großem Anfangsbuchstaben geschriebene Wort dem Satz voraus. Gleichermaßen geht der Großbuchstabe den klein geschriebenen Buchstaben voraus.

Wird ein Wort am Anfang eines Satzes groß geschrieben, kann dieses Wort aber, wenn es in einem anderen Satz einem anderen Wort folgt, auch klein geschrieben werden.

Auf ein Wort, das klein oder groß geschrieben werden kann, folgt im Satz möglicherweise ein weiteres Wort.

Hier zeigt sich, dass sobald vorgeordnet wird, auch nachgeordnet wird und eine Duplizität besteht.

Das Ganze und seine Teile erschließen sich als System:

Systemische Ordnung: A= Anordnung + P = Beiordnung

Anordnen bzw. Beiordnen heißt, den Aufbau, das Gefüge und die Gesamtheit miteinander verbundener Teile eines gegliederten Ganzen zu erkennen. Sobald diese erkannt werden, wird eine systemische Ordnung vorgenommen.

So ist ein Wort möglicherweise ein Teil der Aussage in Verbindung mit einem anderen Wort. Mit diesem Wort wirkt es zusammen. Alle wahrgenommenen Wörter sind auf diese Weise Teile des Ganzen, nämlich des Satzes. Die Anordnung der Wörter wirkt jeweils auf ihre Schreibung.

Wenn angeordnet wird, dann wird wie aufgezeigt auch beigeordnet. Bereits an dieser Stelle des Unterrichts bilden sich auf diese Weise in einem selbständigen

Erkenntnisprozess wesentliche Kenntnisse um den Gegenstand, wodurch sich neurologische Strukturen bilden, die beigeordnet werden.

Neben der Fähigkeit, korrekt zu schreiben, dient dieses Vorgehen der Förderung der Intelligenz, da Dinge eigenständig wahrgenommen und in eine Ordnung gebracht werden.

In der Fortsetzung des Unterrichts könnten sich Erweiterungen um die Groß- und Kleinschreibung in der deutschen Sprache anschließen.

Im Folgenden wird dargestellt wie das Entdecken der Funktion der Wörter durch die Schüler möglich wird.

5.2. Findus und Pettersson entdecken die Funktion von Wörtern

In einer ersten Phase des Unterrichts sollte eigenaktiv erfahren werden, welche einfachen Grundregeln der Groß- und Kleinschreibung für Texte gelten und daher bereits angewendet werden können. In Folge können einsichtige Regeln, die das bestehende Wissen erweitern, durch weiteren Unterricht erfahrbar gemacht werden, indem Aussagen in Form von Texten präsentiert werden, die zum Spielen einladen und durch die sich weitere Regeln ableiten lassen.

Dieses Vorgehen kann durchaus durch die Präsentation der `Treppengedichte` geschehen, da hier einfache Sachverhalte in einer bestimmten Ordnung dargestellt werden. Allerdings muss bei der Präsentation eines Treppengedichtes darauf geachtet werden, dass vorher erfahrene Regeln zur Großschreibung von Majuskeln korrekt wiedergegeben werden:

Die Maus.

Die lustige Maus.

Die lustige, fröhliche Maus.

Die lustige, fröhliche, hungrige Maus

trägt

ein Fleischklößchen in ihr Haus.

Bedeutsam ist an dieser Stelle das Setzen von Punkten, da durch diese die wahrgenommene Regel zum Verwenden von Majuskeln – hier: nach einem Punkt wird wieder groß geschrieben! - repräsentiert wird. So stellt auch eine knappe Aussage wie „Die Maus.“ für das Gehirn einen vollständigen Satz dar, da ein inneres Bild ausgelöst wird.

Durch die auf diese Weise vorgenommene Präsentation weiterer Regeln der Groß- und Kleinschreibung wird das Gehirn weiterhin in die Lage versetzt, sich eigenaktiv bestehende Regeln zu erarbeiten.

Der Lustfaktor bzw. der Spieltrieb des Gehirns kann fortsetzend dadurch unterstützt werden, dass erneut `Findus` und `Pettersson` als Figuren in Erscheinung treten, die nun darauf hinweisen, dass tiefer in die Materie eingedrungen wird, um weitere verborgene Geheimnisse der Rechtschreibung zu entdecken. Um den Inhalt eines

Treppengedichtes positiv zu besetzen, sind an dieser Stelle positive Attribute für die Maus verwendet²⁹⁷ worden.

Aufgrund dieses Vorgehens befindet sich das Gehirn weiterhin in Spiellaune. Da das Neue fortan in eigenen Texten genutzt werden soll, erscheint es notwendig und unvermeidlich, sich damit zu befassen. Wie durch den ersten Text bereits erfahren wurde, ist die angestrebte Erkenntnis ökonomisch erreichbar. Durch die Aktivität werden zudem neue Ressourcen geschaffen.

So liegen die Grundbedingungen Aufmerksamkeit und Konzentration vor, so dass die wahrgenommene Aussage durch das Gehirn identifiziert und interpretiert wird:

IDENTIFIKATION & INTERPRETATION des Themas:

A ` B; → IDENTIFIKATION

„Es gibt Wörter mit großen und kleinen Anfangsbuchstaben im zu untersuchenden Text.“

→ A ° B; INTERPRETATION

Der dargebotene Text, also das `Treppengedicht`, wird von den Kindern wahrgenommen, untersucht und interpretiert. Aufgrund der bestehenden Struktur werden zudem Unterschiede zum vormals behandelten Textmaterial wahrgenommen. Die Struktur des Treppengedichtes unterstützt an dieser Stelle die Wahrnehmung, da der Text sich fortschreitend durch Hinzufügungen eröffnet.

Der Text wird kategorisiert und auf diese Weise erschlossen. Durch einen handelnden Umgang mit dem `Treppengedicht` werden Eigenschaften und Aspekte in Erfahrung gebracht. Die Suche nach den Eigenschaften und Aspekten der Wörter im Text findet solange statt, bis Zusammenhänge und Verbindungen klar und verständlich sind. Schon an dieser Stelle wird die Schreibung eines Wortes in Bezug zur Funktion gesetzt. Auch hier besteht eine Beziehung zwischen der Stellung eines Wortes und der Entscheidung, einen großen oder kleinen Buchstaben zu schreiben. Bereits bekannte Regeln werden bestätigt, neue kommen hinzu.

Die stattfindende Interpretation und die daran anschließende Analyse könnten erneut in einem Ausschneiden von Textteilen bestehen, die diese Betrachtungen widerspiegeln:

Die	Maus.	
Die	lustige	Maus.
Die	lustige, fröhliche	Maus .
Die	lustige, fröhliche, hungrige	Maus
trägt		
ein Fleischklößchen	in ihr Haus	.

²⁹⁷ Hingegen werden im Originalunterricht negative Attribute verwendet wie z.B.: „listige, gemeine“, Vgl.: Schwarz, Hauptteil der Arbeit, S. 36

→ **A ° B; INTERPRETATION**

Das auf diese Weise Betrachtete muss durch weitere Beobachtungen unterstützt und bewiesen werden. Hier setzt bereits eine genaue Untersuchung der Bedeutung, d.h. der Eigenschaften der jeweils groß oder klein geschriebenen Wörter, ein.

Durch identisch aufgebaute Texte mit neuem Wortmaterial kann das vormalig Betrachtete in seiner Bedeutung bestätigt werden. Die einzelnen Wörter werden in ihrer Beziehung zum übrigen Wortmaterial untersucht. Dies geschieht ergänzend durch die ästhetischen und ordnenden Kräfte, welche diese Beziehungen erkennen lassen.

→ **A ~ B; ANALYSE**

Aus der Beschäftigung mit dem Treppengedicht ergeben sich Regeln, die sich aus der Aufschlüsselung in Einzelteile ergeben haben. Diese stellen Ergebnisse der Beobachtungen dar:

- Das erste Wort eines Satzes beginnt mit einem Großbuchstaben.
- Das zweite Wort beginnt ebenfalls mit einem Großbuchstaben.
- In der zweiten Zeile kommt ein Wort hinzu, das das letzte Wort näher beschreibt
- Es folgen weitere Wörter, die das letzte Wort der Zeile beschreiben; diese werden jeweils klein geschrieben.

Die Übertragbarkeit auf andere Situationen muss nachfolgend geprüft werden, so dass die Induktion des Wahrgenommenen stattfinden kann. Dadurch werden Regeln, die sich aus dem Text ableiten lassen, definiert.

→ **A = B; SYNTHESE**

Das verborgene Regelwerk kann auf diese Weise eigenständig erschlossen und organisiert werden, ohne dass eine Vorgabe desselben erfolgt.

Durch den handelnden Umgang bildet sich Information. Der genaue Prozess der Informationserzeugung wird im folgenden Kapitel dargestellt.

5.2.1. Die Erzeugung von Information im bereinigten Unterricht

Durch die in den `Treppengedichten` zuerst noch verborgene Information wird das Gehirn wie aufgezeigt in die Lage versetzt, zu analysieren und auf diese Weise weitere Möglichkeiten der Groß- und Kleinschreibung zu entdecken. Bereits erkannte Regeln können erneut angewendet und auf diese Weise bestätigt werden. Neue Regeln kommen fortschreitend hinzu, so z.B. dass Wörter, welche die Maus beschreiben, klein geschrieben werden.

Die Erzeugung von Information wird an dieser Stelle durch den einfachen Aufbau der `Treppengedichte` unterstützt, die ein wahrzunehmendes Muster aufweisen. Dieses Muster ist allerdings nicht willkürlich, sondern entspricht der Funktion der auf diese Weise dargestellten Wörter. Gleichmaßen wird die Spielleidenschaft des Gehirns durch den handelnden Umgang und den eher unüblichen Aufbau eines Textes erneut entfacht.

Da gleichzeitig eine Identifikation mit `Pettersson` und `Findus` besteht, die erneut zum Entdecken von Regeln auffordern, erscheint der Unterricht den Kindern interessant und ruft zur Aktivität auf. Minimaler Aufwand scheint maximalen Erfolg dahingehend zu bedeuten, sich Wissen ohne große Anstrengung aneignen zu können. Infolgedessen wird es den Schülern durch die Anbahnung des Unterrichts möglich, eigene Denkprozesse zur Groß- und Kleinschreibung des präsentierten Wortmaterials durchzuführen. Wiederum wird das Wortmaterial auf Schülerseite gemäß den Gesetzen neuronaler Vorgänge untersucht, in seiner Bedeutung erkannt und den schon erfolgten Analysen über Wörter hinzugefügt.

Die „Mathetik des Denkens“ folgt bei dieser Tätigkeit einem natürlichen Vorgang, der auf den dargestellten Kategorien basiert. Das Wahrgenommene wird mit Hilfe von Fragewörtern, den Kategorien, von allen Richtungen aus betrachtet. Dadurch kann das Wahrgenommene eingegrenzt werden. So lässt sich in Bezug auf die wahrzunehmenden Wörter das Folgende feststellen:

- I. Jedes Etwas zeichnet sich durch Eigenschaften aus. (Welche?)
→
Jedes Wort hat eine bestimmte, einzigartige Eigenschaft.
- III. Jedes Etwas ist als solches einmalig. (Was?)
→
Jedes Wort muss individuell in seiner Bedeutung betrachtet werden.
- IV. Jedes Etwas verändert sich. (Wie viel?)
→
z.B. „der Maus“ wird immer eine Eigenschaft mehr hinzugefügt,
„die“ wird je nach Position im Satz groß oder klein geschrieben.

- V. Jedes Etwas ist verursacht. (Warum?)
→
Majuskeln und Minuskeln stehen nicht zufällig: Der Satzanfang verursacht z.B. die Majuskeln.
- VI. Jedes Etwas bewirkt etwas. (Wozu?)
→
z.B. verändert „lustige, fröhliche,...“ „die Maus“ in ihrer Aussage:
Der Punkt zieht einen groß geschriebenen Buchstaben nach sich,
ein Satzanfang bewirkt einen groß geschriebenen Buchstaben.
- VII. Jedes Etwas hat einen Grund. (Wer?)
→
Jedes Wort wird aus einem bestimmten Grund klein und/oder groß geschrieben.
- VIII. Jedes Etwas hat einen Zweck. (Wofür?)
→
Jeder große und kleine Buchstabe erfolgt aus einer bestehenden Begründung.
- IX. Jedes Etwas hängt von seiner Umgebung ab. (Womit?)
→
Die Stellung im Satz wirkt auf die Groß- bzw. Kleinschreibung ein.
- X. Jedes Etwas lässt sich messen oder werten. (Wie?)
→
Jedes Wort, d.h. der jeweilige Grund für einen großen oder kleinen Buchstaben, kann gemessen oder bewertet werden.
- XI. Jedes Etwas ist störanfällig. (Wobei?)
→
Jede Wahrnehmung kann durch Störungen Änderungen unterworfen werden.
- XII. Jedes Etwas braucht Raum. (Wo?)
→
Die räumliche Lage der Wörter wird untersucht.
- XIII. Jedes Etwas braucht Zeit. (Wann?)
→
Die zeitlichen Verhältnisse zwischen den Wörtern werden untersucht.

Auf diese Weise werden weitere Analysen, die schon bekanntes Wissen ergänzen, über das wahrgenommene und untersuchte Wortmaterial möglich. Nach und nach werden die wahrgenommenen Wörter, ihre Eigenschaften und Aspekte mit Hilfe der ästhetischen Kräfte geordnet.

Wie die Kategorien auf die zu erzeugende Information angewendet werden, zeigt der nachfolgende Abschnitt auf.

5.2.2. Das Anwenden der Kategorien auf die zu erzeugende Information

Da das Gehirn Wahrgenommenes immer in die Form „*Subjekt – Prädikat – Objekt*“ überführt, erschließt sich ein Satz bzw. eine Aussage dem Gehirn in dieser Reihenfolge.

Der Satz „Die Maus.“ stellt für das Gehirn das *Subjekt*, also den „Aufmacher“ des entsprechenden Textes, dar. Das Weitere, das nun folgt, also das *Prädikat* bzw. die Ankündigung dessen, was geschieht, muss in Folge klar und trennscharf auf den Punkt gebracht werden. So erschließt sich in den folgenden Zeilen des `Treppengedichtes` das, was die Maus ausmacht. Das *Objekt*, die Pointe, wird vom Gehirn schließlich nur als Überraschung akzeptiert, um auch dauerhaft Wirkung zu zeigen. Auf diese Weise zeigt sich, was mit der beschriebenen Maus schließlich geschieht.

Wenn der Satz und sein Sinngehalt von daher klar erfasst wurden und vorliegen, dann wird das Wahrgenommene weiterhin in seiner Bedeutung, die durch die Identifikation des Themas begründet ist, kategorisiert. Die bereits benannten Kategorien der Wahrnehmung bedeuten die Funktionen der einzelnen Teile des Ganzen, wobei nach verschiedenen Leistungen²⁹⁸ unterschieden werden kann. Diese helfen, das noch Verborgene zu entschlüsseln:

Hierzu gehören:

- ergründen: Wer? (Kategorie des Grundes)
- verallgemeinern: Was? (Kategorie des Wesens)
- kennzeichnen: Welche? (Kategorie der Eigenschaft)
- messen: Wie viel? (Kategorie des Maßes)
- vereinheitlichen: Wo? (Kategorie des Raumes)
- beziehen: Wann? (Kategorie der Zeit)
- untersuchen: Warum? (Kategorie der Ursache)
- vorhersagen: Wozu? (Kategorie der Wirkung)
- verfahren: Wie? (Kategorie der Art und Weise)
- anpassen: Wobei? (Kategorie des Umstandes)
- anwenden: Womit? (Kategorie des Mittels)
- begründen: Wofür? (Kategorie des Zwecks).

Beim spielerischen Umgang mit dem `Treppengedicht` ergeben sich in Bezug auf die Groß- und Kleinschreibung durch die Anwendung von fünf beispielhaft angewendeten Kategorien bereits Regeln aufgrund des Wahrgenommenen. So lassen sich mit Hilfe der Kategorien Aspekte und Eigenschaften der wahrzunehmenden Wörter feststellen:

Diese sind:

²⁹⁸ siehe Schmid, Wolfgang: >basic instinct< , Anleitung zum schöpferischen Denken, Weinheim 1994, S. 182

1. Das Gehirn *ergründet* die Kategorie des Grundes (Wer?).

→

Wer wird groß geschrieben? = Maus, Fleischklößchen, Haus, Die

Wer wird klein geschrieben? = lustige, fröhliche, hungrige

2. Das Gehirn *verallgemeinert* die Kategorie des Wesens (Was?).

→

Was ist das, das groß geschrieben wird ? = Maus, Fleischklößchen, Haus = Dinge

Was ist das, das groß geschrieben wird ? = Die = Satzanfang

Was ist das, das klein geschrieben wird ? = lustige, fröhliche, hungrige =
Eigenschaften der Maus

1. Das Gehirn *kennzeichnet* die Kategorie der Eigenschaft (Welche?).

→

Welche Eigenschaften haben *lustige, fröhliche, hungrige* ? = bezeichnen die Maus
näher = klein geschriebene Wörter

Welche Eigenschaften haben *Maus, Fleischklößchen, Haus* ? = kann man anfassen;
Dinge = groß geschriebene Wörter

Welche Eigenschaft hat *Die* ? = steht am Satzanfang = wird groß geschrieben

4. Das Gehirn vereinheitlicht die Kategorie des Raumes (Wo?).

→

Wo steht *Die* mit Majuskel ? = Am Satzanfang

Wo steht *lustige, fröhliche, hungrige* mit Minuskel Minuskeln ? = in der Mitte

Wo steht *Maus* mit Majuskel ? = am Satzende

5. Das Gehirn untersucht die Kategorie der Ursache (Warum?).

→

Warum wird *Die* groß geschrieben ? = weil es am Satzanfang steht

Warum wird *lustige, fröhliche, hungrige* klein geschrieben ? = weil es in der Mitte
steht bzw. weil es etwas beschreibt

Warum wird *Maus* groß geschrieben ? = weil es am Satzende steht

Für das Gehirn bildet sich auf diese Weise beim Kategorisieren bereits Kenntnis,
die angewendet werden kann.

So ergibt sich aus den beschriebenen fünf Kategorien für die Wörter *lustige, fröhliche, hungrige* die folgende Ableitung:

Die Wörter „lustige“, „fröhliche“, „hungrige“ werden klein geschrieben. Diese Wörter sind Eigenschaften der Maus. Diese bezeichnen die Maus näher. Sie stehen vor der Maus, in der Mitte des Satzes. Weil sie an diesem Ort stehen und die Maus beschreiben, werden sie klein geschrieben.

Mit dieser Kenntnis begründet das Gehirn letztendlich die Kategorie des Zwecks: Es hat erfasst, welche Regel sich u.a. im wahrgenommenen Text verbirgt.

Um das Gehirn nicht zu frustrieren und die gewonnene Kenntnis auf diese Weise unbrauchbar zu machen, darf an dieser Stelle noch nicht auf Ausnahmen im deutschen Sprachgebrauch eingegangen werden. Zuerst muss das erlangte Wissen angewendet und bestätigt werden, denn nur auf diese Weise wird es in das Langzeitgedächtnis übernommen und kann zukünftig genutzt werden.

Mittels des Wirkens der ästhetischen und ordnenden Kräfte bilden sich so die Ordnungen der Aussage ab.

5.2.3. Ordnungen im `Treppengedicht`

Die Kategoriebildung begründet das Vorgehen des Gehirns, Wahrgenommenes fortschreitend zu ordnen. Die Kategorien bedeuten somit die Grundvoraussetzung einer sinnvollen und folgerichtigen Analyse. Bei der Analyse wirken die ästhetischen Kräfte auf die Kategorien der Aussage.

Hierbei wird das Wahrgenommene durch genaue Beobachtung in einzelne Ordnungssysteme überführt. Die ästhetischen Kräfte unterstützen den Prozess der Bildung von Erkenntnis durch das Lösen und Binden, Hinzufügen und Wegnehmen, Größer werden und Kleiner werden, Gleich werden und Ungleich werden.

Das in *Sequenz 1* selbständig erfahrene Wissen um die Schreibung von Majuskeln wird so fortgesetzt und auf diese Weise ergänzt.

Die sich abbildenden Ordnungen werden auf das bereits bekannte Treppengedicht angewendet:

Die Maus.
Die lustige Maus.
Die lustige, fröhliche Maus.
Die lustige, fröhliche, hungrige Maus
trägt
ein Fleischklößchen in ihr Haus.

Es bilden sich:

Lineare Ordnung: A = Zuordnung + P = Einordnung

Zuordnen bedeutet das Erkennen eines Elements und das Einordnen in eine Menge. Elemente sind an dieser Stelle Wörter mit Groß- und Kleinbuchstaben, die Menge wird durch den wahrgenommenen Text dargestellt.

Bei der Wahrnehmung eines `Treppengedichts` werden die wahrgenommenen Majuskeln und Minuskeln in eine Reihenfolge eingeordnet. Wenn während dieses Prozesses ein Groß- bzw. Kleinbuchstabe in seiner Funktion erkannt wird, gleichfalls auch bei der Reproduktion, dann erkennt das Gehirn die Regel des Ablaufs.

Die wahrzunehmende Zuordnung ist „Die Maus.“, der Gesamttext stellt die Einordnung dar. Die Bedeutung, welche in „Die Maus.“ liegt, begründet so das Wahrzunehmende.

Die Lineare Ordnung stellt sich in Hinblick auf die Majuskeln und Minuskeln im `Treppengedicht` folgendermaßen dar:

Die Maus. → Die = Majuskel, Maus = Majuskel / Punkt

Die lustige Maus. → Die = Majuskel, lustige = Minuskel, Maus = Majuskel / Punkt

Die lustige, fröhliche Maus. → Die = Majuskel, lustige = Minuskel, fröhliche = Minuskel, Maus = Majuskel / Punkt

Die lustige, fröhliche, hungrige Maus → Die = Majuskel, lustige = Minuskel, fröhliche = Minuskel, hungrige = Minuskel, Maus = Majuskel / (kein Punkt)

trägt → trägt = Minuskel / (kein Punkt)

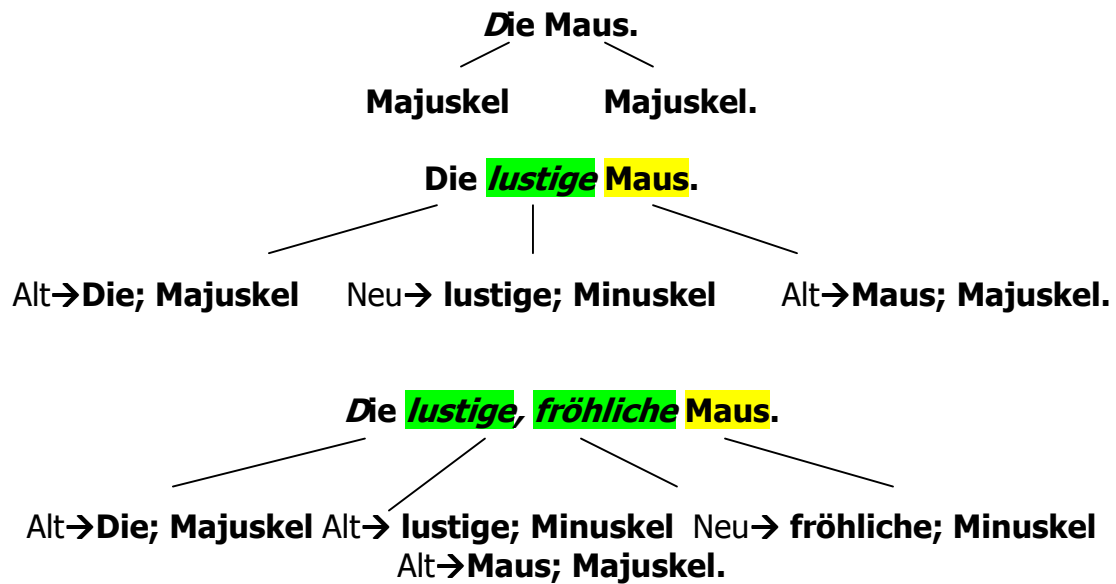
ein Fleischklößchen in ihr Haus. → ein = Minuskel, Fleischklößchen = Majuskel, in = Minuskel, ihr = Minuskel, Haus = Majuskel / Punkt

Diese Ordnung wiederholt bzw. bestätigt sich in weiteren `Treppengedichten`. Erste Ableitungen über das Wahrgenommene werden getroffen, um auf diese Weise fortschreitend Regeln zu definieren.

Zudem bildet sich die folgende Ordnung:

Hierarchische Ordnung: A = Unterordnung + P = Überordnung

Das Erkennen einer hierarchischen Ordnung bedeutet, eine Menge nach Stufen zu gliedern bzw. in eine Rangordnung zu bringen. Sobald diese erkannt wird, wird eine hierarchische Gliederung hergestellt:



Die Maus ist übergeordnet, alle Beifügungen sind untergeordnet; so lustige, fröhliche.

Die hierarchische Ordnung impliziert bereits die Wahrnehmung um Funktionen von Wörtern, d.h. Maus = Ding/Sache oder lustig = Eigenschaft.

Eine weitere Ordnung bedeutet die

Temporale Ordnung: A = Vorordnung + P = Nachordnung

Beim Erstellen einer temporalen Ordnung wird das Ganze zeitlich wahrgenommen, d.h. was steht **vor** bzw. **hinter** dem wahrgenommenen Wort. Bei der Erstellung einer temporalen Ordnung wird erkannt, dass lustige, fröhliche, hungrige vorgeordnet sind, d.h. sie stehen immer mit Minuskel vor Maus. Hingegen sind Maus und der Paarreim Haus nachgeordnet und werden mit Majuskel geschrieben.

Die Maus.

Die lustige Maus.

Die lustige, fröhliche Maus.

Die lustige, fröhliche, hungrige Maus

trägt

ein Fleischklößchen in ihr Haus.

Letztlich bildet sich das Wahrgenommene systemisch ab:

Systemische Ordnung: A = Anordnung + P = Beiordnung

Die Maus. ——— **Nachgeordnet:** Maus = Majuskel

/

Vorgeordnet: Satzanfang = Majuskel am Anfang

Die lustige Maus.

Übergeordnet=Majuskel

Die lustige, fröhliche Maus.

Untergeordnet=Minuskel

Die lustige, fröhliche, hungrige Maus

trägt ——— **vorgeordnet** = Minuskel

ein Fleischklößchen in ihr Haus. ——— **Nachgeordnet:** Haus = Majuskel

+

nachgeordnet: Minuskel + Majuskel

ooo = Zuordnung

ooo = Einordnung.

Anordnen und Beiordnen bedeutet Aufbau, Gefüge und Gesamtheit der miteinander verbundenen Worte eines gegliederten Textes zu erkennen. Dieses Erkennen führt zu einer systemischen Ordnung. Die Funktion und Bedeutung der wahrgenommenen Wörter wird deutlich. Dies bedeutet, dass das System in seiner Ganzheit eine Synthese erfährt. Die Interpretation von Wörtern und ihrer Funktion sowie Setzen von Majuskeln und Minuskeln in `Treppengedichten` ist abgeschlossen.²⁹⁹

Auf die dargestellte Weise können Regelkenntnisse über die deutsche Rechtschreibung erkannt und zukünftig auch angewendet werden.

Im beschriebenen Unterricht soll es vorrangig darum gehen, Grundschulern die Bedeutung der Groß- und Kleinschreibung sowie noch verborgene Regeln nahe zu bringen. Eine eigene Bildungserklärung wird so möglich. Der bereinigte Unterricht sensibilisiert auf diese Weise für ein Begreifen um die Funktion von Wörtern, welche

²⁹⁹ Die dargestellten Möglichkeiten wie sich eine Lineare, Hierarchische, Temporale und Systemische Ordnung dem Gehirn erschließen kann, stellen individuelle Lösungen dar. Tatsächlich liegen diese Ordnungen unbewusst vor, wenn ein Sachverhalt auf die beschriebene Weise erschlossen und letztlich erfahren wurde.

die erkannten Regeln begründen. Auf diese Weise erfahrene Kenntnisse der Regelbildung müssen nun nachfolgend bestätigt und angewendet werden, insofern also um sich anschließende Treppengedichte und ergänzende Texte erweitert werden. Eine zu frühe Konfrontation im Unterricht mit Ausnahmen, Erweiterungen und zum Teil unlogischen und nicht nachvollziehbaren Regeln des Deutschen würde das Gehirn frustrieren und wesentliche, selbst gewonnene Erkenntnisse zerstören. Aus diesen Gründen würde der beschriebene Unterricht zuerst darin seine Fortsetzung finden, Erfahrenes anzuwenden und zu bestätigen. Erweiterungen der Materie würden infolgedessen erst zu einem späteren Zeitpunkt auf induktive Weise im Unterricht erfolgen, um das Wissen um den Gegenstand auf diese Weise fortzusetzen.

Exemplarisch zeigen der fehlerhafte und schließlich der methodenbereinigte Unterricht bereits wesentliche Grundsätze auf, die die Erzeugung von Information im Unterricht betreffen.

Im Folgenden wird beschrieben, was diese Grundsätze für die Methodik von Unterricht bedeuten.

6. Übertragung von neuronalen Befunden auf die Analyse von Unterricht

Damit Unterricht sinnvoll und erfolgreich ist, müssen sowohl der Kontext des Lernumfeldes als auch im Rahmen von Unterricht präsentierte Aussagen, die Information erzeugen sollen, über Bedingungen verfügen, die neuronale Hemmungen lösen.

Auf diese Weise liegen die notwendige Aufmerksamkeit und Konzentration vor, Eigenschaften und Aspekte der Aussage, die vermittelt werden soll, wahrzunehmen. Aufgrund der von Aufmerksamkeit und Konzentration wahrgenommenen Eigenschaften der Aussage kann eine Organisation des Wahrgenommenen im Bewusstsein stattfinden.

Der kognitions- und neurowissenschaftliche Hintergrund für das derart gestaltete Vorgehen im Unterricht beruht darauf, dass Wissen nicht übertragen werden kann, sondern im Gehirn eines jeden neu geschaffen werden muss.³⁰⁰

Der Prozess der Bewusstseinsorganisation bedeutet Denken, welches durch eine wahrgenommene Aussage initiiert wird. Von Hentig erläutert das genetische Prinzip nach Wagenschein damit, „*den Schüler in eine Lage [zu] versetzen, in der das noch unverstandene Problem so vor ihm steht, wie es vor der Menschheit stand, als es noch nicht gelöst war*“³⁰¹, was sich auf das Beschriebene anwenden lässt.

Denken, das bei Lernenden im Unterricht aufgrund einer Aussage initiiert wird, erfordert ergänzende Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen und das Lösen eines Problems oder Durchschauen eines Sachverhaltes ermöglichen. Dabei handelt es sich um die folgenden:

1. Denken benötigt klare *Vorstellungen*, durch welche innere und äußere Wahrnehmungen eindeutig werden. Eine Aussage, die Vorstellungen auslöst, muss deshalb bestimmten Bedingungen genügen.
2. Denken benötigt *klare Worte*, die für Bilder stehen. Aussagen, d.h. Worte eines Initiators von Denkvorgängen, müssen deshalb eindeutig und knapp bemessen sein.
3. Wirkliches Denken benötigt *Bewegung*, da ohne Ausprobieren Gedanken niemals in die Wirklichkeit überführt werden. Unterricht muss daher immer das Ausprobieren von Gedanken ermöglichen.³⁰²

Wagenscheins praktische Beispiele aus dem Unterricht zeigen an, wie diese Voraussetzungen an erfolgreiches und folgerichtiges Denken erfüllt werden können.³⁰³

Auf Grundlage der bereits benannten und erläuterten neuronalen Funktionen ergibt sich vor diesem Hintergrund ein logisches Verfahren für die Analyse von Unterricht.

³⁰⁰ Vgl. Roth, Gerhard: Möglichkeiten und Grenzen von Wissensvermittlung und Wissenserwerb – Erklärungsansätze aus Lernpsychologie und Hirnforschung, S. 55 in: Ralf Caspary (Hg.): Lernen und Gehirn, Freiburg im Breisgau 2006

³⁰¹ Wagenschein, Martin: Verstehen lernen mit einer Einführung von Hartmut von Hentig, Weinheim/Basel 1999, S. 14

³⁰² Vgl. Schmid, Wolfgang: Dreipolusneuron – Spielregeln des Erfolgs, Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 33

³⁰³ Vgl. das Beispiel aus Kapitel 2.1. in dieser Arbeit.

Diese Methode soll nachfolgend nun entwickelt und anhand eines Beispiels reflektiert werden.

6.1. Unterrichtsbeispiel: Der Satzbau in der englischen Sprache

Die Methode der Analyse von Unterricht soll am Beispiel des Satzbaus in der englischen Sprache stattfinden. Hierbei steht die Methode im Vordergrund; das unterrichtliche Beispiel soll die Methode praktisch ergänzen und veranschaulichen.

Der Grund, warum die englische Sprache gewählt wurde, liegt darin, dass diese bezüglich der Erschließung ihres Satzbaus über einsichtige Gesetzmäßigkeiten verfügt. So bauen sich Sätze immer nach der folgender Struktur auf: *That man is tough; An apple is falling down; Kathy loves pizza and red wine.*

Diese Sätze entsprechen der Abfolge *Subjekt – Prädikat – Objekt*. Diese Folge repräsentiert die Wahrnehmung des Gehirns, welche nach derselben Struktur stattfindet.

Adverbiale Bestimmungen können die Sätze in ihrer Bedeutung erweitern. Hierbei hat die Regel *place before time* Gültigkeit: *I'll meet you at the station in Berlin at three.* Dieses kann sich aber ändern, wenn etwas Auffälliges besonders betont werden soll: *I met your husband yesterday evening in the restaurant.* Auch Teile der Abfolge *Subjekt-Prädikat-Objekt* können ganze Sätze darstellen: *Come here.*

Diese Regeln sind einem „*native speaker*“ aufgrund der internen Grammatik jederzeit gegenwärtig. Schülern hingegen, die das Englische erlernen, werden aufgrund von Unterricht diese Regeln nicht unbedingt auf kommunikative Weise bewusst. So wird der bestehende, analysierbare Sachverhalt häufig als Regel des Satzbaus formuliert und dann beim Sprechen oder Verfassen von Texten immer wieder rekonstruiert und mühsam übertragen. Anstatt *von innen* zu sprechen oder zu schreiben, wird das Auszudrückende auf diese Weise mühsam ausformuliert und auf Regeln hin überprüft.

Beim flüssigen Sprechen einer Fremdsprache hingegen wird nicht bewusst nach Regeln formuliert. Vielmehr werden erfahrene grammatikalische Gesetzmäßigkeiten unbewusst angewendet, ohne auf Anhieb erklären zu können, warum in einer bestimmten Situation z.B. das Simple Present und nicht das Present Perfect verwendet wird.

Bei der in Folge beschriebenen Analyse von Unterricht soll sich auf diese einfachen sprachlichen Gegebenheiten beschränkt werden. Das Wesentliche des entwickelten Unterrichts stellt der kommunikative und handelnde Prozess dar.

6.2. Erzeugung von Information im beschriebenen Unterricht

Aufgrund von Aussagen, die im Rahmen von Unterricht wahrgenommen werden, soll sich mittels Organisation im Bewusstsein Information bilden.

Eine Information versetzt den Lernenden in die Lage, etwas zu tun: „*Informationen dagegen sind Auskünfte, die jemanden in die Lage versetzen, etwas zu tun. Echte Informationen ermöglichen Erfahrungen, versetzen also in die Lage, sich selbst durch Tun zu unterrichten.*“³⁰⁴

Das Maß der erzeugten Information weist auf den Informationsgehalt einer Aussage hin. Das Maß der Information ist somit von der Wahrscheinlichkeit einer Aussage abhängig. Über das Maß einer Information entscheidet das Individuum, das die Aussage wahrgenommen und individuelle Schlüsse gezogen hat.

So findet im Unterricht nur dann eine wirkliche Vermittlung von Information statt, wenn Möglichkeiten geschaffen werden, einen Sachverhalt durch Experimentieren selbständig herauszufinden. Zudem muss die präsentierte Aussage ermöglichen, klare und eindeutige Schlüsse zu ziehen.³⁰⁵

Diese Tätigkeit geht mit Denken einher und ist an die bereits genannten Voraussetzungen geknüpft:

1. Denken benötigt klare *Vorstellungen* durch welche innere und äußere Wahrnehmungen eindeutig werden. Eine Aussage, die Vorstellungen auslöst, muss deshalb bestimmten Bedingungen genügen.
2. Denken benötigt *klare Worte*, die für Bilder stehen. Aussagen, d.h. Worte eines Initiators von Denkvorgängen, müssen deshalb eindeutig und knapp bemessen sein.
3. Wirkliches Denken benötigt *Bewegung*, da ohne Ausprobieren Gedanken niemals in die Wirklichkeit überführt werden. Unterricht muss deshalb immer das Ausprobieren von Gedanken ermöglichen.³⁰⁶

Sobald eine Aussage wahrgenommen wird, die Erfahrungen auslöst, beginnt im Gehirn eine Information zu entstehen. Bei der Wahrnehmung einer Aussage dieser Art adressiert das Gehirn so mit Hilfe von Sprache vorliegende Erfahrungsbilder.³⁰⁷

³⁰⁴ Schmid, Wolfgang: Spielregeln des Erfolgs, Dreipusneun – Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 53

³⁰⁵ Als Beispiel für einen `Überraschungsmoment`, der für die stattzufindende Organisation der Aussage im Bewusstsein wenig Sinn macht, mag die Unterrichtsbeobachtung eines Kunstunterrichts gelten, der am 10.10.06 an der Struensee-Realschule in Satrup von zwei Studentinnen im Blockpraktikum in Absprache mit einer Lehrerin gehalten wurde: In der ersten Stunde wurde Filz in Herbstfarben hergestellt. In der zweiten Stunde sollten die Schüler/innen dann einen sogenannten Winterbaum „ohne Blätter“ tuschen. In der dritten, beobachteten Stunde dieses Unterrichts ging es nun darum, Eigenschaften eines Herbstbaumes zu benennen, aus dem Filz mit Schablonen herbstliche Blätter zu gestalten und damit den `Winterbaum`/das Winterbild zu verzieren. Durch die sich so widersprechenden/nicht ergänzenden Aussagen entstanden winterliche Bilder, die mit Blättern in Herbstfarben ausgestaltet wurden. Dem Gehirn wurde somit nicht ermöglicht, eine Aussage dahingehend zu verarbeiten, dass eine künstlerische Komposition entwickelt werden konnte, die den vorliegenden Gedächtnisinhalten und Bildern zum „Herbst“ entsprach.

³⁰⁶ Vgl. Schmid, Wolfgang: Spielregeln des Erfolgs, Dreipusneun – Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 33

³⁰⁷ Ebd., S. 29: „Mit Hilfe der Sprache adressiert unser Gehirn Erfahrungsbilder.“

Information bedeutet zudem die Wahrscheinlichkeit der Wirkung einer Aussage, da der Bekanntheitsgrad einer Aussage unterschiedlich empfunden werden kann: So mag eine Aussage neu, bereits hinreichend oder in Teilen bekannt oder auch einfach uninteressant sein.

Unter neurologischem Aspekt regelt eine Aussage somit neuronale Vorgänge. Die Wahrscheinlichkeit der Wirkung hängt vom Erfolg dieser Regelung ab, da ein Erkenntnisprozess vonnöten ist, der die Information tatsächlich erzeugt und auf diesem Wege verfügbar macht.

Die beschriebenen Faktoren

- Bekanntheitsgrad
- Interesse
- Klarheit und Eindeutigkeit des Wahrzunehmenden

beeinflussen den Gehalt der Aussage maßgeblich.

Auf diese Weise ermöglicht die Aussage, dass für die Identifikation und Interpretation notwendige Gedächtnisinhalte aktiviert werden bzw. sich bilden können.

Übertragen auf die Situation des entwickelten Englischunterrichts bedeuten die genannten Grundprinzipien:

- Der Lehrende muss als Vermittler der Aussage wahrgenommen werden.
- Es müssen Konzentration und Aufmerksamkeit für das Wahrzunehmende vorliegen.
- Durch die Aussage kann erfahren werden, dass es im *folgenden Unterricht* um syntaktische Strukturen geht

Die erfolgreiche Vermittlung einer Aussage durch einen Lehrenden begründet sich in der Wahrnehmung seiner Person.

6.2.1. Die Wahrnehmung des Lehrenden durch Lernende

Wie bereits beschrieben repräsentiert das Gehirn alles Wahrgenommene durch das Tripel **Subjekt** → **Prädikat** → **Objekt**: Das *Subjekt* stellt den „Aufmacher“ dar. Das *Prädikat* bedeutet die Ankündigung dessen, was geschieht. Das *Objekt* ist die jeweilige Pointe.

Dieses Tripel wird zu Beginn des Unterrichts durch den Lehrenden repräsentiert.

Wenn zu Beginn eines Unterrichts durch einen Lehrenden Aussagen im oben genannten Sinne vermittelt werden sollen, muss dieses wesentliche Kriterium erfüllt sein. Denn wenn bereits „der Aufmacher“, also die Wahrnehmung seiner Person nicht stimmt, dann wird es im Folgenden sehr schwierig, für alles weitere Aufnahmebereitschaft zu finden.

Auf Unterricht übertragen bedeutet dies, dass Schüler bereits häufig beim ersten Schritt, dem „Ich...“ des Lehrers, abschalten, der das **Subjekt** dieses Wahrnehmungsvorganges darstellt. Das, was folgt, wird bereits nicht mehr wahrgenommen, da die Person an sich Langeweile und wenig Neues verspricht.

Der zweite Teil, das **Prädikat** oder die **Ankündigung** dessen, was geschieht, muss klar und trennscharf auf den Punkt gebracht werden. Das Prädikat stellt die Vorankündigung dessen dar, was nun im Unterricht passieren soll. Beispielsweise öffnet der Lehrende seine Tasche und sieht bedeutungsvoll in die Klasse. Die nun folgende **Pointe, die entsprechende Aussage**, die präsentiert werden soll, akzeptiert das Gehirn nur als Überraschung. Jetzt erst wird klar, worum es im folgenden Unterricht gehen soll.

Auf den Gehalt der Aussage lässt sich durch die erfahrene Reaktion schließen, die sich aufgrund des Unterrichts bildet.

Für jeden Unterricht, auch den entwickelten Englischunterricht, bedeutet dies, dass der entsprechende Lehrende aufgrund der Wahrnehmung durch seine Schüler das Interesse hervorgerufen haben muss, sich mit dem, was vermittelt werden soll, überhaupt auseinander zu setzen.

6.2.2. Die Berücksichtigung der Grundeigenschaften des Gehirns im beschriebenen Unterricht

Damit der Zusammenhang des nachfolgend dargestellte Englischunterricht bewusst wird, muss die Aussage, mit der der Unterricht beginnt, die folgenden Grundeigenschaften des Gehirns ansprechen.

1. Neues muss notwendig und unvermeidlich erscheinen

Da das Gehirn von Natur aus den vorhandenen neuronalen Bestand wahrt und das Neue nur dann zulässt, wenn es wirklich wichtig ist, müssen einzelne Konstituenten der Aussage das Notwendige und die Unvermeidbarkeit des Neuen bestätigen.

So werden das Verstehen und der Umgang mit einer Sprache wichtig, wenn eine mit hohem Aufforderungscharakter behaftete Situation vorliegt, die gelernten Strukturen korrekt anzuwenden. Dies können Auslandsaufenthalte im Rahmen der Schule sein, aber auch Situationen im Unterricht wie z.B. Rollenspiele, in denen Verstehen und Agieren Bestandteil sind.

Der tatsächliche Sprachgebrauch darf daher niemals utopisch sein, da er in einem solchen Fall keineswegs notwendig oder unvermeidlich ist und deshalb negativ auf den Erfolg einwirkt. Zur Akzeptanz des Neuen gehört auch die positive Verstärkung bzw. Belohnung, die in Aussicht steht, wenn das Neue erfasst wurde.

2. Die angestrebte Erkenntnis muss ökonomisch erreichbar sein

Der naturgemäßen Trägheit und Weigerung des Gehirns, Inhalte mühsam zu archivieren, muss durch den bereits stattgefundenen Unterricht entgegengewirkt worden sein.

Bei spielerischer Eigentätigkeit anstatt bloßem Konsum von Unterrichtsinhalten, weiß das Gehirn bereits um den angenehmen Weg der Anbahnung, der vor ihm liegt. Wenn aber bereits durch mühevolltes Auswendiglernen von Vokabeln die Freude am Englischunterricht geschmälert wurde, verheißt auch der folgende Unterricht mühsame Arbeit.

Insofern muss der Weg zum Ziel bereits umrissen sein und leistbar erscheinen: So enthält die wahrzunehmende Aussage alle Teile des zu Erfassenden und ist zudem aufgrund des vorhergehenden Unterrichts leistbar. Unbekanntes erschließt sich zudem aus dem Kontext des Wahrgenommenen.

Wenn von einem Lehrenden bekannt ist, dass „man bei ihm etwas lernt“ gelingt es, durch diese Eigenschaft, die Aufmerksamkeitshaltung der Lernenden zu fördern.

3. „Lust“ als ein Faktor für die Leistung des Gehirns

Da das Gehirn lustbetont ist, muss der angestrebte Prozess Glück und Spaß versprechen. Wenn zudem der Erfolg absehbar ist, werden Kräfte für die angestrebte Leistung aktiviert.

Von daher muss bereits die Aussage, die den Prozess initiiert, Spaß und Freude hervorrufen und erste Erfolge ermöglichen, die bereits auf das Ziel verweisen. So ist es ohne Schwierigkeiten möglich, die wahrgenommenen Aktionen zu beschreiben. Der Aufforderungscharakter der Situation und das eigene Agieren unterstützen die Wahrnehmung.

4. Die Aktivität muss neue Ressourcen schaffen

Zur Gewährleistung neuronalen Wachstums verhält sich das Gehirn von Natur aus leistungsbetont. Darum setzt es Ressourcen erst dann frei, wenn es ein Mehrfaches an Ressourcen gewinnen kann.

Dies weist darauf hin, dass das neue Wissen unbedingt als wichtig und bedeutend erscheinen muss, um überhaupt angestrebt zu werden. Die neuen Ressourcen bestehen darin, Bekanntes und Neues so zu nutzen, dass syntaktische Strukturen wahrgenommen, verstanden und angewendet werden können.

Durch die eben beschriebenen Grundbedingungen des Unterrichts werden neuronale Hemmungen gelöst; es entsteht die innere Bereitschaft, sich mit der wahrgenommenen Aussage auseinander zu setzen.

Die präsentierte Aussage muss des Weiteren über Eigenschaften verfügen, die das Gehirn anregen, weiterhin mit ihr umzugehen: So entsteht naturgemäß aus Mangel der Wunsch, Wissen zu schaffen. Wenn das Gehirn bereits eine scheinbar „fertige

Information“ erhält, die keiner Analyse mehr bedarf, besteht nicht mehr die Notwendigkeit, Inhalte selbständig zu erarbeiten. Darum muss das Gehirn vielmehr in die Lage versetzt werden, Ursache, Wirkung und Folge aufgrund wahrzunehmenden Aussage selbständig zu erfassen: „*Erfahren, was es in der exakten Naturwissenschaft heißt, zu verstehen, zu erklären, die Ursache zu finden*“³⁰⁸, lässt sich daher als Prinzip auf jeden Unterricht übertragen. Das umfassende Ziel eines derart angelegten Unterrichts besteht darin, Bildungsvorschriften selbständig zu entwickeln.

Für Unterricht stellt die Aussage, die diesen Prozess in Gang setzt, die Initialzündung dar. Das Gehirn untersucht, was es mit der wahrgenommenen Aussage anfangen kann; findet also heraus, ob aufgrund dieser Aussage Erkenntnis gebildet werden kann. Aussagen in Form von „*Wahrnehmungen interessieren, wenn sie sich inhaltlich aufdrängen (positiv einstellen) und von ihren Eigenschaften her auffallen (positiv stimmen), wenn Ort und Zeit das Auseinandersetzen zulassen, wenn sie informativ sind oder benötigt werden, wenn die Situation günstig und die Sicherheit im Umgang damit gewährleistet sind, wenn ein Bedürfnis angesprochen und Neugier geweckt wird, wenn Erfahrungen gewonnen werden können.*“³⁰⁹

Die Gesetze der Mathetik des Denkens begründen die Analyse der wahrgenommene Aussage dahingehend, inwieweit diese dazu genutzt werden kann, Zusammenhänge eines noch verborgenen Systems zu entdecken. Auf diese Weise werden Möglichkeiten in die Wirklichkeit überführt.

³⁰⁸ Wagenschein, Martin: Verstehen lernen, Mit einer Einführung von Harmut von Hentig, Weinheim/Basel 1999, S. 15

³⁰⁹ Schmid, Wolfgang: >basic instinct< – Anleitung zum schöpferischen Denken, Weinheim 1994, S.

6.3. Anwendung neuronaler Grundbedingungen auf den Unterricht

Die obig entwickelten Grundbedingungen sollen nun auf den exemplarischen Englischunterricht angewendet werden.

Bezogen auf das Tripel **Subjekt – Prädikat – Objekt**, welches die Wahrnehmung durch das Gehirn präsentiert, ergeben sich bestimmte Bedingungen:

- Das „Ich...“ des Lehrers, der das Subjekt dieses Wahrnehmungsvorganges darstellt, muss erfolgreich sein.
- Der zweite Teil, die Ankündigung dessen, was geschieht, muss klar und trennscharf auf den Punkt gebracht werden, also eindeutig in seiner Aussage sein.
- Die Pointe, das Objekt, akzeptiert das Gehirn nur als Überraschung.

Die wahrgenommene Aussage muss zudem die Grundeigenschaften des Gehirns ansprechen:

- Neues muss notwendig und unvermeidlich erscheinen.
- Die angestrebte Erkenntnis muss ökonomisch erreichbar sein.
- „Lust“ als ein Faktor für die Leistung des Gehirns liegt vor.
- Die Aktivität muss neue Ressourcen schaffen.

So befähigt die wahrzunehmende Aussage die Lernenden dahingehend zu erfahren, dass es im folgenden Unterricht um die Wahrnehmung syntaktischer Strukturen geht. Die syntaktischen Strukturen in der Abfolge Subjekt-Prädikat-Objekt, die sich in der wahrgenommenen Aussage verbergen, bedeuten gleichermaßen das Objekt, also die zu erzeugende Information des Unterrichts.

Die in Folge dieser Grundbedingungen wahrgenommene Aussage, die Information erzeugen soll, wird mittels der Gesetze der Mathetik des Denkens untersucht. So werden erst die Kategorien des Wahrgenommenen festgestellt, so dass sich die folgenden Aussagen ergeben:

- „<1> Informationsgehalt ist Null.
- <2> Information ist redundant.
- <3> Information ist abstrakt.
- <4> Information ist konkret.
- <5> Information setzt Information voraus.
- <6> Information erzeugt Information.
- <7> Information ist unvollständig.
- <8> Information ist vollständig.“³¹⁰

Im Anschluss zeigt sich, ob Information gebildet werden kann. Mindestens eine der folgenden Aussagen sollte daher bejaht werden:

³¹⁰ Wolfgang F. Schmid, Neuronale Kompositionen 1, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S. 2

- „[1] Information erzeugt Analysen.
- [2] Information erzeugt Synthesen.
- [3] Information erzeugt Komplemente.
- [4] Information erzeugt Optimierung.
- [5] Information erzeugt Definitionen.
- [6] Information erzeugt Distanz.
- [7] Information erzeugt Induktionen.
- [8] Information erzeugt Deduktionen.“³¹¹

Die so gebildeten *Kenntnis a posteriori* wird im Bewusstsein weiterhin organisiert.

Alle aufgeführten Bedingungen müssen in den Unterricht integriert werden. Die Grundstruktur des Unterrichts zeigt sich in den neuronalen Feldern:

1. **Aufmerksamkeit & Konzentration** liegen vor → Etwas Anschauliches wird ohne viele Worte präsentiert.
2. **Identifikation & Interpretation** Aspekte und Eigenschaften des Wahrgenommenen werden deutlich. → *Kenntnis a posteriori*
3. **Analyse** Mit dem bereits interpretierten und identifizierten Gegenstand wird umgegangen, bis die Zusammenhänge deutlich werden. Aufgrund der Wirkung der kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte werden der Zusammenhang und die Bedeutung des Ganzen und seiner Teile entschlüsselt.
4. **Induktion** → Die Zusammenhänge und Bedeutung des Ganzen und seiner Teile werden durch Experimente belegt. Die auf diesem Wege erfahrene Regel wird auf vergleichbare Fälle übertragen und geprüft.
5. **Definition** → Die Ergebnisse der Beobachtungen werden in einer Regel zusammengefasst und so definiert. Schließlich wird die Anwendungsregel erklärt. → *Erkenntnis* ^ 4

6.4. Zu erzeugende Information: Der Satzbau in der englischen Sprache

Die Schüler sollen aufgrund des Unterrichts die Fähigkeit erlangen, Subjekt, Prädikat und Objekt zu erkennen und die erlangte Erkenntnis fortan nutzen können. Das umfassende Ziel besteht darin, Bildungsvorschriften selbständig zu entwickeln. Auf diese Weise können eigene Mitteilungen gemacht werden bzw. es gelingt, Mitteilungen anderer zu verstehen. Insofern wird ein Verständnis um die „verborgene“ Grammatik von Texten angebahnt.

Thematisch vorliegen mögen bereits Wörter, die Personen beschreiben oder benennen, Wörter für Getränke und Nahrungsmittel und Verben für essen und trinken. Unbekannte Wörter können zudem aufgrund der Präsentation aus dem Kontext erschlossen werden.

³¹¹ Ebd., S. 2

Der erste Schritt des Unterrichts soll die Schüler dem Thema gegenüber zugänglich machen, sie mit der wesentlichen Aussage konfrontieren, die als Information erzeugt werden soll, und so das Interesse wecken. Neuronale Hemmungen werden beseitigt.

Der Unterricht folgt Regeln der Repräsentation von Wahrnehmung durch das Gehirn.
→

Das „Ich“ des Lehrers weckt Interesse am Folgenden:

Der Lehrer präsentiert ein Tafeltheater „*At the restaurant*“.

Die Schüler nehmen das Ganze wahr. Der Lehrer führt mit Fingerpuppen Aktionen vor, die den Schülern vom bekannten Wortschatz her ermöglichen, diese zu beschreiben bzw. zu verstehen.

Der grammatische Sachverhalt bei *he, she, it* das Verb in der Grundform mit einem `s` zu ergänzen, wird als Tatsache festgesetzt, d.h. gegebenenfalls in diese Richtung korrigiert.

Die Aktionen bauen sich gemäß der Struktur Subjekt – Prädikat – Objekt auf und werden in dieser Reihenfolge der Wahrnehmung präsentiert:

Emma drinks coke.

Peter eats a soup.

Emma eats a hamburger.

Peter drinks tea.

Um an dieser Stelle bereits auf die Austauschbarkeit von Satzgliedern hinzuweisen, werden identische Sätze auch mit anderen Personen gezeigt: *Tony drinks tea*. Diese erste Phase – das Beschreiben der wahrgenommenen Aktionen der Fingerpuppen – beinhaltet bereits das beschriebene Tripel der Wahrnehmung:

I. Der „Aufmacher“ muss stimmen →

Subjekt: Der Lehrer präsentiert das Tafeltheater und weckt Interesse.

II. Die Ankündigung dessen, was nun geschieht, muss klar und trennscharf auf den Punkt gebracht werden →

Prädikat: Die Aktionen mit den Fingerpuppen zeigen, was passiert.

III . Die Pointe akzeptiert das Gehirn nur als Überraschung →

Objekt: Die Kinder erfahren die Überraschung → Durch die Anwendung bekannter sowie neuer Wörter ergeben sich neue Sätze!

Während dieser Phase erfahren die Grundeigenschaften des Gehirns Berücksichtigung:

1. Neues muss notwendig und unvermeidlich erscheinen

Da das Gehirn von Natur aus den bereits bestehenden neuronalen Bestand wahrt, lässt es das Neue nur dann zu, wenn dieses bedeutsam und interessant erscheint. Das Tafeltheater und die Fingerpuppen rufen aufgrund der Aufmachung Interesse und den Wunsch hervor, damit umzugehen.

Bedingt durch die Unterrichtssituation sind die Schüler sich zudem darüber im Klaren, dass das zu erlangende Wissen auch von daher notwendig und unvermeidlich ist, da auf dessen Kenntnis und Anwendung *immer* Wert gelegt wird, d.h. dass Leistungen rückgemeldet und angemessen belohnt werden. Deshalb ist der Sprachgebrauch bedeutsam, notwendig und unvermeidlich.

2. Die angestrebte Erkenntnis muss ökonomisch erreichbar sein

Der naturgemäßen Trägheit und Weigerung des Gehirns, Inhalte mühsam zu archivieren, muss bereits durch die Aufbereitung des Unterrichts entgegengewirkt werden. Darum muss der Weg zum Ziel bereits umrissen sein und leistbar erscheinen.

Die entstehenden Sätze sind kurz und knapp; da sich der Wortschatz aus dem Wahrzunehmenden erschließt bzw. die Wörter bereits bekannt sind, sind die Sätze leicht zu verstehen. Zudem enthalten die Aktionen der Fingerpuppen vollständig die zu erzeugende Information. Der neu zu erlernende Inhalt erscheint dem Gehirn deshalb leicht erreichbar.

3. „Lust“ als ein Faktor für die Leistung des Gehirns

Da das Gehirn lustbetont ist, muss der angestrebte Prozess Glück und Freude versprechen. Das Tafeltheater verspricht eher Spaß als auf die tatsächliche Arbeit hinzuweisen, die vor den Kindern liegt.

Diese Einstellung wird zudem durch die Aufmachung der Tafel unterstützt. Herumliegende Farben, Scheren sowie buntes Papier weisen bereits auf den „aktiven“ Spaßfaktor der anschließenden eigenen Arbeit hin.

Wenn Erfolg absehbar ist, werden außerdem Kräfte für die angestrebte Leistung aktiviert, hier insbesondere dadurch, dass die Wörter der Sätze bereits bekannt sind. Das zu Leistende wird verstanden, motiviert also, sich weiterhin mit der Materie zu beschäftigen.

4. Die Aktivität muss neue Ressourcen schaffen

Ressourcen werden vom Gehirn erst dann frei gesetzt, wenn es ein Mehrfaches an Ressourcen gewinnen kann, da dies neuronales Wachstum gewährleistet.

Dies weist darauf hin, dass das neue Wissen unbedingt als wichtig und bedeutend erscheinen muss, um überhaupt angestrebt zu werden.

Die Erkenntnis in Form einer Bildungserklärung für Sätze wird von Anbeginn als neue Ressource sichtbar.

Wenn Schüler zudem begreifen, dass der vorhandene Wortschatz es ihnen ermöglicht, Sätze in ihrer Ganzheit zu verstehen und zu äußern, werden zudem Ressourcen für das zu Leistende freigesetzt, weil das Vorliegende ermöglicht, bereits Bekanntes auf neue Weise anzuwenden.

Aufgrund der Gewährleistung dieser Faktoren wird die Aussage überhaupt wahrgenommen und in Folge näher betrachtet.

Das weitere Vorgehen des Gehirns, die wahrgenommene Aussage zu organisieren, wird im folgenden Kapitel mittels der Gesetze der Mathetik des Denkens dargestellt.

6.4.1. Die Gesetze der Mathetik des Denkens wirken auf das Wahrgenommene

Die Aussage, die Information erzeugen soll, wird wie bereits dargestellt mittels der Gesetze der Mathetik des Denkens untersucht. Die Mathetik des Denkens „beruht auf den Regeln und Gesetzen natürlicher Vorgänge“.³¹²

So ergeben sich aufgrund einer wahrgenommenen Aussage Fragen als Symptome von hervorgerufener Neugier: „*Es können genau so viele Fragen gestellt werden wie es Aspekte gibt.*“³¹³ Die jeweiligen Fragen ergeben sich aufgrund der Kategorien der Wahrnehmung. Mit diesen Kategorien spielen die ästhetischen Kräfte.

Die kategorischen und ästhetischen Kräfte werden als Axiomata der Mathetik des Denkens formuliert und durch besondere Symbole dargestellt:³¹⁴

Etwas ist Etwas gleich oder nicht: $A=B$ oder A,B
Etwas ist Etwas ähnlich oder nicht: $A\sim B$ oder A,B
Etwas ist Etwas übergeordnet oder nicht: A/B oder A,B
Etwas ist Etwas untergeordnet oder nicht: $A\backslash B$ oder A,B
Etwas geht Etwas voraus oder nicht: $A>=B$ oder A,B
Etwas folgt auf Etwas oder nicht: $A=>B$ oder A,B
Etwas ist Teil von Etwas oder nicht: $A[B$ oder A,B
Etwas wirkt mit Etwas zusammen oder nicht: $A]B$ oder A,B

und

Etwas löst sich in Etwas auf oder nicht: $A:a$ oder A
Etwas bindet sich Etwas oder nicht: $a*A$ oder a
Etwas gewinnt Etwas oder nicht: $A+B$ oder A
Etwas verliert Etwas oder nicht: $A-B$ oder AB
Etwas nähert sich Etwas an oder nicht: $A^{\circ}B$ oder A
Etwas entfernt sich von Etwas oder nicht: $A^{\wedge}B$ oder A_B
Etwas vergrößert sich zu Etwas oder nicht: $a>A$ oder a
Etwas verkleinert sich zu Etwas oder nicht: $A<a$ oder A

Diese Axiomata ergeben durch Übertragung auf Information die folgenden Aussagen:

³¹² Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen I, Mathetik des Denkens, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006

³¹³ Schmid, Wolfgang: >basic instinct< – Anleitung zum schöpferischen Denken, Weinheim 1994, S. 81

³¹⁴ Die hier aufgeführten Axiome fanden bereits im Kapitel 4.8. *Bildung von Erkenntnis* Erwähnung. Da die Axiomata der Mathetik des Denkens im Folgenden aber auf Information abgeleitet werden, werden sie hier erneut dargestellt. Die Ableitungen auf Information wurden ebenfalls schon in Kapitel 4.9. *Überführung von Theorie in Praxis* angesprochen. Hier stellen sie erneut die Grundlage der weiteren Ausführungen zum beschriebenen Unterricht dar.

„<1> Informationsgehalt ist Null.
<2> Information ist redundant.
<3> Information ist abstrakt.
<4> Information ist konkret.
<5> Information setzt Information voraus.
<6> Information erzeugt Information.
<7> Information ist unvollständig.
<8> Information ist vollständig.“³¹⁵

und

„[1] Information erzeugt Analysen.
[2] Information erzeugt Synthesen.
[3] Information erzeugt Komplemente.
[4] Information erzeugt Optimierung.
[5] Information erzeugt Definitionen.
[6] Information erzeugt Distanz.
[7] Information erzeugt Induktionen.
[8] Information erzeugt Deduktionen.“³¹⁶

Letztlich hat Information nur dann statt gefunden, wenn mindestens einer der Sätze von [1] bis [8] bejaht werden kann.

Da die Grundbedingungen des beschriebenen Englischunterrichts dafür sorgen, dass neuronale Hemmungen ausgeschaltet werden und das Gehirn spielerisch aktiviert wird, werden aufgrund von vorliegender Aufmerksamkeit und Konzentration die Aktionen der Fingerpuppen des Tafeltheaters in Hinblick auf Kategorien untersucht.

Diese Untersuchung begründet sich in den Gesetzen der Mathetik des Denkens. Infolgedessen erfolgt im Gehirn mittels des Wirkens der kategorischen Kräfte eine Untersuchung dahingehend, ob aufgrund der Aussage Information zu erzeugen ist.³¹⁷

Die wahrgenommene Aussage wird auf ihren Gehalt geprüft:

<1> Informationsgehalt ist Null.

→ *Etwas ist Etwas gleich oder nicht.*

Die Aktionen, welche die Abfolge Subjekt – Prädikat – Objekt präsentieren, zeigen sich immer in der gleichen Weise.

<2> Information ist redundant.

→ *Etwas ist Etwas ähnlich oder nicht.*

³¹⁵ Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen I, Mathetik des Denkens, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S. 2

³¹⁶ Ebd., S. 2

³¹⁷ Vgl. die genannten Aussagen bei: Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen 1, Information~Formation neuronaler Netze, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S. 2

Der einfache, immer gleiche Satzbau zeigt sich mit ähnlichen Elementen.

<3> Information ist abstrakt.

→ *Etwas ist Etwas übergeordnet oder nicht.*

Das wahrzunehmende Subjekt ist übergeordnet.

<4> Information ist konkret.

→ *Etwas ist Etwas untergeordnet oder nicht.*

Das Prädikat ist dem Subjekt untergeordnet. Zudem ist die Speise/das Getränk dem entsprechenden Prädikat untergeordnet.

<5> Information setzt Information voraus.

→ *Etwas geht Etwas voraus oder nicht.*

Das erkennbare Tafeltheater „*At the restaurant*“ erzeugt die notwendige Information, das Wahrzunehmende in einen Kontext einzuordnen.

<6> Information erzeugt Information.

→ *Etwas folgt auf Etwas oder nicht.*

Die Folge *Subjekt-Prädikat-Objekt* zeigt sich.

<7> Information ist unvollständig.

→ *Etwas ist Teil von Etwas oder nicht.*

Aufgrund des Wahrgenommenen kann schließlich auch ein möglicherweise fehlendes Teil der Gesamtaussage erschlossen werden.

<8> Information ist vollständig.

→ *Etwas wirkt mit Etwas zusammen oder nicht.*

Das Subjekt wirkt mit Prädikat und Objekt zusammen als Aussage.

Durch Kategorisieren wird der Gehalt der Aussage identifiziert, so dass Eigenschaften und Aspekte sichtbar werden. Die untersuchte Aussage verfügt über „Möglichkeiten“, die mittels der ästhetischen Kräfte ins „Sein“ überführt werden können³¹⁸ :

³¹⁸ Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen 1, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S. 3: „Information hat im Unterricht (unabhängig vom Fach) nicht stattgefunden, wenn nicht wenigstens einer der folgenden Sätze bejaht werden kann.“

[1] Information erzeugt Analysen.

→ Die Information kann in Teile – Subjekt, Prädikat, Objekt - zerlegt werden. Zudem besteht das Wahrgenommene aus dem Tripel Person – Aktion – Pointe, die in sich wiederum ein Ganzes bilden.

[2] Information erzeugt Synthesen.

→ An sich gegensätzliche Wörter/Begriffe können zu Sätzen verbunden werden. Eine Kenntnis der Wörter *Emma*, *drinks*, *coke* ergibt als Synthese „*Emma drinks coke*“.

[3] Information erzeugt Komplemente.

→ Eine Information ergänzt eine andere. So folgt auf *drinks* ein Getränk, auf *eats* eine Speise. Die Aneinanderreihung bekannter Wörter ergibt insgesamt einen Satz.

[4] Information erzeugt Optimierung.

→ Etwas kann effektiver gestaltet werden, d.h. durch eine Kenntnis der Syntax können einzelne Wörter sinnvoll verwendet werden. Die eigene Ausdrucksfähigkeit wird durch die erzeugte Information *Subjekt – Prädikat – Objekt* optimiert.

[5] Information erzeugt Definitionen.

→ Eine Bildungserklärung wird möglich. Das Erkennen des Satzbaus ermöglicht auf diese Weise eigene Definitionen, die auf vergleichbare Sachverhalte übertragen werden können.

[6] Information erzeugt Distanz.

→ Eine eigene Bildungserklärung wird möglich; es entsteht eine Annäherung zum wahrgenommenen Sachverhalt.

[7] Information erzeugt Induktionen.

→ Aus einem Einzelfall lässt sich etwas Allgemeingültiges ableiten. Der erste wahrgenommene Satz lässt die anschließenden Sätze ableiten.

[8] Information erzeugt Deduktionen.

→ Das Besondere wird aus dem Allgemeinen hergeleitet.

Die wahrgenommene Aussage ermöglicht daher, Information über die syntaktische Struktur *Subjekt – Prädikat – Objekt* in der englischen Sprache zu erzeugen.

So verbergen sich in der Aussage „*Peter drinks tea*.“ die folgenden „Möglichkeiten“, die zu erzeugen sind:

[1] Information erzeugt Analysen.

→ Die Aussage enthält das analysierbare und in Bezug auf die Belegung der Funktionsträger austauschbare Tripel *Subjekt Peter - Prädikat drinks - Objekt tea*.

[2] Information erzeugt Synthesen.

→ Die Synthese der bekannten Wörter *Peter, drinks, tea* ermöglicht einen Satz.

[3] Information erzeugt Komplemente.

→ Eine Aussage ergänzt eine andere: Zuerst wird Peter gesehen; dann, dass er trinkt; danach wird erfahren, was er trinkt.

[4] Information erzeugt Optimierung.

→ Durch die Aneinanderreihung der bekannten Wörter *Peter, drinks, tea* gelingt eine sinnvolle und richtige Aussage. Bereits Bekanntes kann nun optimal angewendet werden.

[5] Information erzeugt Definitionen.

→ Der wahrgenommene Sachverhalt kann definiert werden: Die Reihenfolge *Peter – drinks – tea* ergibt einen vollständigen Satz. *Peter* = Person, *drinks* = Tätigkeitswort, *tea* = Getränk/Sache. Auf *eats* folgt immer eine Speise, auf *drinks* folgt immer ein Getränk.

[6] Information erzeugt Distanz.

→ Die gebildete Erkenntnis macht unabhängig, da eine eigene Bildungserklärung vorliegt.

[7] Information erzeugt Induktionen.

→ Aus bereits einem Satz lässt sich etwas Allgemeingültiges schließen: „*Peter drinks tea*.“ = Person/Subjekt – Tätigkeitswort/Prädikat – Getränk/Objekt. Der Satz verfügt über austauschbare Elemente: Auch „*Emma drinks tea*.“ ist möglich und richtig.

[8] Information erzeugt Deduktionen.

→ Ein besonderer, d.h. einzigartiger Sachverhalt, wird aus etwas allgemein Gültigem ableitbar: Subjekt/Person – Prädikat/Tätigkeitswort – Objekt/Getränk = „*Peter drinks tea*.“.

Wie durch dieses Beispiel aufgezeigt muss das Gehirn durch eine Aussage in die Lage versetzt werden, einen Sachverhalt auf das verborgene Regelwerk hin zu untersuchen. Diese Untersuchung ist dann möglich, wenn die vermittelte Aussage über die genannten Möglichkeiten verfügt. So kann sich *Kenntnis a posteriori* bilden.

Im Folgenden wird der Unterricht auf die Repräsentation von Wirklichkeit im Gehirn bezogen.

6.5. Die neuronalen Felder bei der Erzeugung der Information

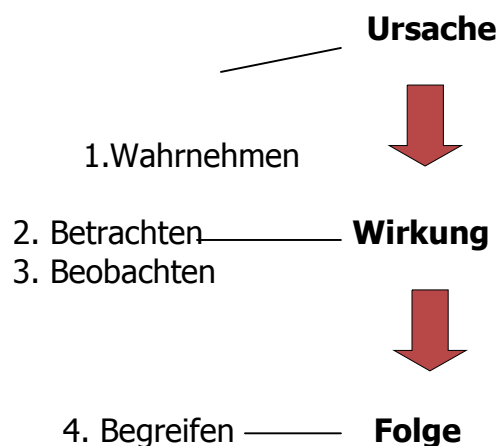
Wagenschein weist in seinen Arbeiten auf das Folgende hin: „Der Unterricht kann nicht mit dem Elementaren beginnen, er muss darauf zusteuern.“³¹⁹ Diese Forderung verweist auf die Arbeitsweise des Gehirns, insofern also als Lehrender die selbständige Annäherung des Lernenden an das zu Erlernende zu ermöglichen, nicht aber die schon erforschte Erkenntnis vorweg zu nehmen. Von Hentig ergänzt das von Wagenschein Gemeinte um praktische Beispiele: „Seit Jahrhunderten hat die Mehrzahl der Lehrer zwischen der Sache und dem Menschen vermitteln wollen; aber sie haben dabei übersehen, dass die Sache schon längst nicht mehr das konkret erfassbare Ding („an sich“) war – der Mond, der Magnet, der fallende Körper oder ein Gedicht von Goethe, das Leben in der Renaissance, die lateinische Grammatik – sondern das vom Menschen verfremdete, eingeordnete, bewertete Ding: ein Element in einem System von Wissen, das selber viel schwerer zugänglich ist als die sogenannten Sachen, die es doch zu erklären behauptet.“³²⁰

Unterricht muss folglich den ureigenen Prozess des Lernens, nämlich etwas Wahrgenommenes in seiner Bedeutung zu erschließen, dessen Bedeutung aufzunehmen und so das inne liegende Prinzip des „konkret erfassbare[n] Ding[s]“ zu begreifen, ermöglichen. Im kybernetischen Sinne stellt das „konkret erfassbare Ding“ die wahrgenommene Aussage dar. Aufgrund der wahrgenommenen Aussage wird der Prozess des Denkens initiiert.

In Folge von Aufmerksamkeit und Konzentration für die wahrgenommene Aussage werden die neuronalen Felder entsprechend der Natur des Gehirns initiiert:

Aufmerksamkeit & Konzentration = Wahrnehmen →
Identifikation & Interpretation = Betrachten → *Kenntnis a posteriori* bildet sich
→ **Analyse** = Beobachten
→ **Induktion + Definition** = Begreifen → **Erkenntnis** ^ 4

Die neuronalen Felder entsprechen dem natürlichen Prinzip *Ursache* → *Wirkung* → *Folge*.



³¹⁹ Wagenschein, Martin: Verstehen lehren, Mit einer Einführung von Hartmut von Hentig, Weinheim/Basel 1999, S. 40

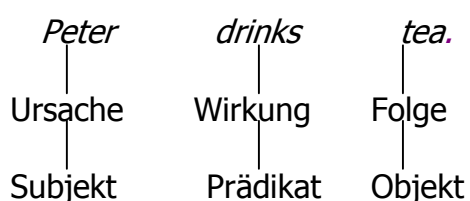
³²⁰ Ebd., S. 10

Ursache → *Wirkung* → *Folge* einer Aussage können so durch Wahrnehmen, Betrachten, Beobachten und Begreifen in individuelle Erkenntnis überführt werden.

Durch die Berücksichtigung der Funktionsweise des Gehirns im Unterricht werden Lernende auf diese Weise in die Lage versetzt, Ursache, Wirkung und Folge aufgrund der wahrgenommenen Aussage selbständig zu durchschauen und zu erfassen.

Im beschriebenen Englischunterricht, der die Erfassung der englischen Satzstruktur Subjekt-Prädikat-Objekt zum Inhalt hat, wird das Prinzip *Ursache* → *Wirkung* → *Folge* an der syntaktischen Struktur *Subjekt-Prädikat-Objekt* deutlich, die gleichermaßen der Wahrnehmung *Subjekt-Prädikat-Objekt* durch das Gehirn entspricht.³²¹

Dieser Sachverhalt wird an den wahrgenommenen Aktionen des Tafeltheaters deutlich:



Ursache → *Wirkung* → *Folge* zeigen sich durch die Vermittlung der Aussage durch den Lehrenden, da diese gemäß dem Prinzip *Ursache* → *Wirkung* → *Folge* entfaltet wird.

Wie schon in Kapitel 6.4. *Zu erzeugende Information: Der Satzbau in der englischen Sprache* beschrieben zeigt sich das folgende Tripel der Wahrnehmung:

I. Der „Aufmacher“ muss stimmen →

Subjekt: Der Lehrer präsentiert das Tafeltheater und weckt Interesse.

II. Die Ankündigung dessen, was nun geschieht, muss klar und trennscharf auf den Punkt gebracht werden →

Prädikat: Die Aktionen mit den Fingerpuppen zeigen, was passiert.

III. Die Pointe akzeptiert das Gehirn nur als Überraschung →

Objekt: Die Kinder erfahren die Überraschung → Durch die Anwendung bekannter Wörter ergeben sich neue Sätze!

Das Vorgehen des Unterrichts spiegelt dabei die folgenden neuronalen Felder wider:

³²¹ Bearbeitet im Doktorandenkolloquium des Instituts für Schulpädagogik an der Universität Flensburg am 24.05.06.

1. *Das Ganze wahrnehmen.*
2. *Die Aussage in eine Form bringen.*
3. *Teilen = Ursache und Wirkung herausfinden.*
4. *Folge = Synthese aller erfahrenen Teile.*³²²

Bezogen auf die neuronalen Felder zeigt sich, dass die *Wahrnehmung des Ganzen* aufgrund von Aufmerksamkeit und Konzentration geschieht.

Die Aussage in eine Form zu bringen, bedeutet gleichermaßen die Identifikation und Interpretation.

Das *Teilen, also die Ursache und Wirkung herauszufinden*, stellt die Analyse dar.

Die *Folge, somit die Synthese aller erfahrenen Teile*, bedeutet letztlich die Induktion und Definition der auf diese Weise gewonnenen Erkenntnis.

Durch handelndes Tun, nämlich durch das eigene Umgehen mit den Fingerpuppen, wird die Erkenntnis erfahren und einsichtig.

Die Synthese, also das Ganze zu erfassen, bedeutet für das Gehirn den Aha-Effekt. Es erfolgt die Belohnung durch das Belohnungssystem des limbischen Systems.

Auf den Prozess des Unterrichts angewendet zeigt sich:

IDENTIFIKATION des Themas

$A \setminus B$; „*Es gibt aussagefähige Sätze, die sich in einer bestimmten Folge erschließen.*“

Die Kinder nehmen die entsprechenden Aktionen und Aussagen wahr und verstehen den Inhalt aufgrund des bereits bekannten Wortschatzes bzw. erschließen sich unbekannte Wörter aufgrund des Kontextes. Sie befinden sich auf der Suche nach Bedeutung und Eigenschaften der Wörter in der dargebotenen Struktur.

→ $A \circ B$; **INTERPRETATION**

Um zudem den Lustfaktor des Gehirns aufrecht zu erhalten, erspielen die Schüler im Anschluss mit den Fingerpuppen neue Sätze. Durch diese Eigenaktivität erschließen sie weitere Eigenschaften und Aspekte der Wörter in der dargebotenen Struktur. Auf diese Weise wird solange vorgegangen, bis Zusammenhänge und Verbindungen deutlich geworden sind. Hierbei wird die Abfolge der Wörter bezüglich ihrer Funktion betrachtet. Demnach besteht eine Verbindung zwischen der durchgeführten Aktion und der parallel erfolgten Aussage, z.B.: „*Tony eats a hamburger.*“.

→ $A \sim B$; **ANALYSE**

³²² Erarbeitet im Doktorandenkolloquium des Instituts für Schulpädagogik der Universität Flensburg am 24.5.2006.

Eine Variante der Analyse könnte darin bestehen, die Satzteile auf Karten zu schreiben und an die Tafel zu heften. Hierbei ergeben sich die Kriterien **Subjekt**/*Auslöser*/Ursache → Am Satzanfang, **Prädikat**/*Ankündigung*/Wirkung → in der Mitte, **Objekt**/*Pointe*/Folge → am Schluss.

Nun muss das Wahrgenommene durch weitere Beobachtungen bestätigt und belegt werden. An dieser Stelle können die gleichen Aktionen mit anderen Fingerpuppen vorgespielt werden oder Wortkarten ausgetauscht werden. Auf diese Weise werden die ersten Erkenntnisse ergänzt. Beispielsweise können die ausgeschnittenen Wörter bzw. Satzteile auch durch andere Texte und Wörter erweitert werden.

→ **INDUKTION**

Letztendlich werden die beobachteten Ergebnisse in Regeln zusammengefasst.

→ **DEFINITION**

Die Definition bedeutet die Regeln der Syntax zu erfassen und anwenden zu können:

- Die Person/Personen (Subjekt) stehen am Anfang = *Ursache*
- Danach folgt die Tätigkeit (Prädikat) = *Wirkung*
- Das, was passiert bzw. getan wird, schließt den Satz ab (Objekt) = *Folge*.

→ A = B, **SYNTHESE**

Die auf diese Weise erfahrene Regel des Satzbaus wird so letztendlich definiert und zukünftig bezüglich ihrer Übertragbarkeit auf weitere Fälle geprüft. Eine Definition bedeutet dabei eine Erklärung, die auf jeden einzelnen Fall zutrifft; einen allgemeingültigen Inhalt, der sich demonstrieren lässt oder eine Anwendung, die sich vorführen lässt.

Die Anwendungsregel *Subjekt – Prädikat – Objekt* kann auf diesem Wege schließlich jeder Schüler, der am Unterricht teilgenommen hat, erklären und in eigenen Sätzen anwenden.

Wie im Anschluss beschrieben findet dieser Prozess als Bewusstseinsorganisation mittels der kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte statt.

6.5.1. Phasen der Bewusstseinsorganisation der Aussage zu Information

Durch die wahrgenommene Aussage - im beschriebenen Englischunterricht die wahrzunehmenden Aktionen der Figuren des Tafeltheaters - wird es dem Gehirn ermöglicht, analytisch vorzugehen und die Struktur des Satzbaus zu entschlüsseln. Die vorliegende Kenntnis um bekannte Wörter und ihre Bedeutung kann während dieses Prozesses genutzt werden, zudem ermöglicht der Kontext „At the restaurant“ eventuell noch unbekannte Wörter in ihrer Bedeutung zu erschließen. Die Spielleidenschaft des Gehirns wird durch Eigenaktivität und einen handelnden Umgang gefördert. Auf diese Weise besteht ein minimaler Aufwand, wesentliche Strukturen der Syntax zu erfahren und gleichzeitig Erfolgserlebnisse dahingehend zu erleben, dass bereits bestehendes Wissen genutzt werden kann. So wird es den Kindern auf diesem Wege ermöglicht, eigene Denkprozesse bezüglich der Bildung von Sätzen auf Basis der wahrgenommenen Aussage durchzuführen.

Die Regeln und Gesetze neuronaler Vorgänge werden somit auf die Vermittlung der englischen Syntax hin angewendet. Die Bewusstseinsorganisation der Aussage zu Information erfolgt bedingt durch die Gesetze der Mathematik des Denkens als eigenaktiver Prozess. So wirken erst die kategorischen, fortschreitend dann die ästhetischen und ordnenden Kräfte auf die Aussage.

Bei der **Interpretation** werden bereits wesentliche Kategorien der Aussage erfasst:

Axiomata	Kategorie
Jedes Etwas zeichnet sich durch Eigenschaften aus.	EIGENSCHAFTEN
Jedes Etwas ist als solches einmalig.	WESEN
Jedes Etwas verändert sich.	MAß
Jedes Etwas ist verursacht.	URSACHE
Jedes Etwas bewirkt etwas.	WIRKUNG
Jedes Etwas hat einen Grund.	GRUND
Jedes Etwas hat einen Zweck.	ZWECK
Jedes Etwas hängt von seiner Umgebung ab.	MITTEL
Jedes Etwas lässt sich messen oder werten.	ART UND WEISE
Jedes Etwas ist störanfällig.	UMSTAND
Jedes Etwas braucht Raum.	RAUM
Jedes Etwas braucht Zeit.	ZEIT

Daher ergeben sich bei der **Interpretation** der Teile des Ganzen die folgenden Kategorien:

I. Jedes Etwas zeichnet sich durch Eigenschaften aus. →

Jedes Element des Satzes hat bestimmte Eigenschaften; d.h. *Peter/Emma* = Person, *drinks/eats* = Tätigkeit, *coke/a hamburger* = Getränk/Speise.

II. Jedes Etwas ist als solches einmalig. →

Jedes Element hat eine individuelle Bedeutung.

III. Jedes Etwas verändert sich. →

Jede wahrgenommene Situation ist anders, hat aber gleiche Grundmuster. So kann das Subjekt gleich sein (z.B. *Emma*), es verändert sich aber durch seine Umgebung, d.h. das Prädikat und das Objekt.

IV. Jedes Etwas ist verursacht. →

Die Sätze ergeben sich aus der Abfolge der Aktion. So wird das Objekt durch das vorher in Erscheinung tretende Prädikat verursacht.

V. Jedes Etwas bewirkt etwas. →

Es besteht ein Unterschied darin, ob es heißt „*Peter eats a soup.*“ bzw. „*Emma eats a soup.*“. Insofern hat jedes Element Einfluss auf die Gesamtaussage des Satzes.

VI. Jedes Etwas hat einen Grund. →

Jedes Wort steht aus einem bestimmten Grund an einer bestimmten Position. Dieser deckt sich schlüssig mit der Wahrnehmung des Gehirns *Subjekt – Prädikat – Objekt*.

VII. Jedes Etwas hat einen Zweck. →

Mit jeder gemachten Aussage, d.h. jeder Änderung eines Elements des Textes, wird ein bestimmter Zweck erfolgt.

VIII. Jedes Etwas hängt von seiner Umgebung ab. →

Beispielsweise bewirkt die Umgebung das, was Peter und Emma erleben und was mit ihnen geschieht. Insofern ergibt sich aus der Umgebung „*At the restaurant*“ das, was geschieht. Das Objekt hängt vom Prädikat ab.

IX. Jedes Etwas lässt sich messen oder werten. →

Jedes gewählte Wort lässt sich in Bezug auf die Aussage messen oder werten. Eine Bewertung des Wortes *drinks* ergibt die gemeinte Tätigkeit, welche ein Getränk als Objekt erforderlich macht.

X. Jedes Etwas ist störanfällig. →

Wenn man „Peter and Emma“ – also den Plural verwendet – passiert etwas mit dem Verb *drinks*: Es heißt dann „*Peter and Emma drink coke.*“.

XI. Jedes Etwas braucht Raum. →

Es besteht eine Regel in Bezug auf die räumliche Lage der Wörter. *Subjekt – Prädikat – Objekt* befinden sich an bestimmten räumlichen Positionen.

XII. Jedes Etwas braucht Zeit. →

Es besteht eine temporale Gesetzmäßigkeit in Bezug auf Person, Aktion und Pointe. Diese spiegelt sich in der Struktur *Subjekt – Prädikat – Objekt* wider.

Mit den derart getroffenen Aussagen spielen die ästhetischen Kräfte: →

Axiomata		Ästhetische Kräfte
Etwas löst sich in Etwas auf oder nicht: $A:a$ oder A	:	lösen
Etwas bindet sich Etwas oder nicht: $a*A$ oder a	*	binden
Etwas gewinnt Etwas oder nicht: $A+B$ oder A	+	hinzufügen
Etwas verliert Etwas oder nicht: $A-B$ oder AB	-	wegnehmen
Etwas nähert sich Etwas an oder nicht: $A^{\circ}B$ oder A	=	gleich werden
Etwas entfernt sich von Etwas oder nicht: $A^{\wedge}B$ oder A_B	#	ungleich werden
Etwas vergrößert sich zu Etwas oder nicht: $a>A$ oder a	>	größer werden
Etwas verkleinert sich zu Etwas oder nicht: $A<a$ oder A	<	kleiner werden

323

Mittels des Wirkens der ästhetischen Kräfte werden die Beziehungen erfahren; das Gehirn spielt mit den Möglichkeiten, die in den wahrgenommenen Wörtern und Aktionen vorhanden sind:

Binden/lösen:

Wort im Satz gebunden / Wort aus dem Satz gelöst.

Hinzufügen/wegnehmen:

Wort in Zusammenhang mit einem weiteren Wort / Wort in seiner Bedeutung alleine.

Größer werden/kleiner werden:

Satz und seine Elemente werden größer / Satz und seine Elemente werden kleiner.

Gleich werden/ungleich werden:

Dasselbe Wort kann gleich wirken / es kann sich in seiner Wirkung ungleich werden.

Durch das Spiel der Wörter und den erfassten Strukturen ergeben sich Möglichkeiten:

Binden/lösen:

Wort im Satz gebunden/ Wort gelöst betrachtet: Im Satz gebunden → Emma verursacht etwas^{*} / Wort gelöst betrachtet → Emma ist eine Person $\square$

Hinzufügen/wegnehmen:

Wort in Zusammenhang mit einem weiteren Wort / Wort in seiner Bedeutung an sich: Im Zusammenhang → Emma steht vor dem Prädikat $\square$ / Bedeutung an sich → Emma ist eine Person. Sie kann weggenommen, also durch eine andere Person ergänzt werden. $\square$

Größer werden/kleiner werden:

Satz und seine Elemente werden größer / Satz und seine Elemente werden kleiner. Subjekt → Prädikat → Objekt = $\square$ / Subjekt + (Prädikat) + (Objekt) = $\square$

Gleich werden/ungleich werden:

Dasselbe Wort kann gleich wirken/ es kann sich in seiner Wirkung ungleich werden:

Peter drinks tea/ Emma drinks tea → Peter $\square$ Emma / Peter drinks coke/ Emma drinks orange juice → Peter $\square$ Emma

³²³ nach: Sappert, Wolfgang: Das Denken `diktiert` den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004, S. 119

Nach und nach ordnet sich auf diese Weise die Aussage aufgrund der acht Ordnungen:

Axiomata	ORDNUNGEN
Etwas ist Etwas gleich oder nicht: $A=B$ oder A,B	EINORDNEN
Etwas ist Etwas ähnlich oder nicht: $A\sim B$ oder A,B	ZUORDNEN
Etwas ist Etwas übergeordnet oder nicht: A/B oder A,B	ÜBERORDNEN
Etwas ist Etwas untergeordnet oder nicht: $A\backslash B$ oder A,B	UNTERORDNEN
Etwas geht Etwas voraus oder nicht: $A>=B$ oder A,B	VORORDNEN
Etwas folgt auf Etwas oder nicht: $A=>B$ oder A,B	NACHORDNEN
Etwas ist Teil von Etwas oder nicht: $A[B$ oder A,B	BEIORDNEN
Etwas wirkt mit Etwas zusammen oder nicht: $A]B$ oder A,B	ANORDNEN

324

Daraus folgt:

1. Etwas ist Etwas gleich oder nicht: $A=B$ oder $A,B \rightarrow$

Das erste Wort ist immer eine Person, danach steht ein Tätigkeitswort.

2. Etwas ist Etwas ähnlich oder nicht: $A\sim B$ oder $A,B \rightarrow$

Die Aussage „*Peter eats.*“ ähnelt der schon erfahrenen Struktur „*Emma eats.*“.

3. Etwas ist Etwas übergeordnet oder nicht: A/B oder $A,B \rightarrow$

Die Person wird immer vor der Aktion wahrgenommen.

4. Etwas ist Etwas untergeordnet oder nicht: $A\backslash B$ oder $A,B \rightarrow$

Die Aktion kann immer nur geschehen, wenn eine Person in Erscheinung tritt.

5. Etwas geht Etwas voraus oder nicht: $A>=B$ oder $A,B \rightarrow$

Die Person steht vor der Aktion. Die Aktion steht vor der Pointe.

6. Etwas folgt auf Etwas oder nicht: $A=>B$ oder $A,B \rightarrow$

Die Aktion folgt auf die Person. Die Pointe folgt auf die Aktion.

7. Etwas ist Teil von Etwas oder nicht: $A[B$ oder $A,B \rightarrow$

Person, Aktion und Pointe sind Teile des Wahrgenommenen.

8. Etwas wirkt mit Etwas zusammen oder nicht: $A]B$ oder $A,B \rightarrow$

Person, Aktion und Pointe wirken zusammen auf die Aussage.

³²⁴ nach Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S.1

Mittels des Spiels mit den beschriebenen Kräften zeigt sich, dass in den genannten Aussagen wesentliche Regeln der englischen Sprache wiederzufinden sind, die selbständig von den Schülern erschlossen werden können. So ermöglicht im beschriebenen Unterricht die Berücksichtigung der Arbeitsweise des Gehirns ein eigenes Erfahren um die Gesetze der Syntax des Englischen. Auf diese Weise erfolgt aufgrund einer Aussage, die Information erzeugt, die Formation neuronaler Netze.

Der auf diese Weise ermöglichte Denkprozess beginnt mit einer klaren Vorstellung, welche durch das Wahrgenommene ausgelöst wurde. Diese Vorstellung wird durch klare Worte beschrieben sowie gleichermaßen durch Bewegung wahrgenommen und dargestellt. Durch diese Form der eigenen Modellierung kann die Auseinandersetzung mit dem Wahrgenommenen zur Erfahrung werden. Nur dann ist die Information auch wirklich vermittelt worden und hat sich in den Gehirnen der Lernenden zu eigener Erkenntnis geformt.

Regelungen wie die beschriebene stellen dabei das Grundmuster eines natürlichen Ablaufs dar. Durch die entsprechende Reaktion auf den Unterricht zeigt sich, ob eine erfolgreiche Vermittlung der Information stattgefunden hat. Im kybernetischen Sinne lautet die Reaktion: Antwort = Die Information wurde erzeugt. Dies zeigt sich in der korrekten Ableitung bzw. Anwendung der wahrgenommenen Aussage.

6.5.2. Kategorien des Wahrgenommenen

Das Dargestellte weist darauf hin, dass das wahrgenommene Tafeltheater und die entsprechenden Aktionen der Fingerpuppen vom Gehirn als eine vollständige Aussage wahrgenommen und in die Form „Subjekt – Prädikat – Objekt“ überführt werden. So wird wie aufgezeigt durch die Reihenfolge *Person – Auslöser – Pointe* des Tafeltheaters das Tripel *Subjekt – Prädikat – Objekt* repräsentiert und entspricht hiermit der Wahrnehmung durch das Gehirn. Zudem zeigt sich hierin das natürliche Prinzip *Ursache → Wirkung → Folge*.

Aufgrund des dargestellten Unterrichts wird es dem Gehirn ermöglicht, die logischen Strukturen einer Sprache wahrzunehmen, diese zu erfassen und in eine Ordnung zu bringen.

Den Kategorien von Wahrnehmung kommt dabei eine besondere Funktion zu, da eine erfolgreiche Interpretation des Wahrgenommenen stattfinden muss, um *Kenntnis a posteriori* zu bilden. *Kenntnis a posteriori* bedeutet die Gedächtnisinhalte, die vorliegen müssen, um nachfolgend die **Analyse** durchführen zu können, wodurch Erkenntnis ⁴ entsteht.

Bei der **Interpretation** des Gegenstandes unterscheidet das Gehirn die folgenden Leistungen³²⁵ der Kategorien:

- ergründen: Wer? (Kategorie des Grundes)
- verallgemeinern: Was? (Kategorie des Wesens)
- kennzeichnen: Welche? (Kategorie der Eigenschaft)
- messen: Wie viel? (Kategorie des Maßes)
- vereinheitlichen: Wo? (Kategorie des Raumes)
- beziehen: Wann? (Kategorie der Zeit)
- untersuchen: Warum? (Kategorie der Ursache)
- vorhersagen: Wozu? (Kategorie der Wirkung)
- verfahren: Wie? (Kategorie der Art und Weise)
- anpassen: Wobei? (Kategorie des Umstandes)
- anwenden: Womit? (Kategorie des Mittels)
- begründen: Wofür? (Kategorie des Zwecks)³²⁶

Die Leistungen werden vom Gehirn beim Erkennen und „Erspielen“ der Sätze im Rahmen des Tafeltheaters angewendet, worauf sich die nachfolgenden Kategorien bezüglich der Funktion und der Abfolge der Wörter ergeben:

I. Das Gehirn *ergründet* die Kategorie des Grundes (Wer?). →

Wer steht am Anfang bzw. betritt das Tafeltheater ? = *Emma/Peter*

³²⁵ Diese sind bereits in Kapitel 5.2.2. *Das Anwenden der Kategorien auf die zu erzeugende Information* dargelegt; zur besseren Nachvollziehbarkeit der Bezüge zu dem nun geschilderten Unterricht werden die verschiedenen Leistungen der Kategorien hier erneut beschrieben.

³²⁶ siehe Schmid, Wolfgang: >basic instinct< , Anleitung zum schöpferischen Denken, Weinheim 1994, S. 182

II. Das Gehirn *verallgemeinert* die Kategorie des Wesens (Was?). →

Was ist *Peter/Emma* = Junge/Mädchen

Was ist das? = Person

III. Das Gehirn *kennzeichnet* die Kategorie der Eigenschaft (Welche?). →

Welche Eigenschaften haben *Peter/Emma* ? = Personen = Subjekt

Welche Eigenschaften haben *drinks/eats* ? = beschreiben Tätigkeiten = Prädikat

Welche Eigenschaft haben *coke/a hamburger* ? = Getränk/Speise = Objekt

IV. Das Gehirn *misst* die Kategorie des Maßes (Wie viel?). →

Wie viele Personen bewirken das Wort *drinks* ? *Peter/Emma* = eine Person

Wie viele Personen bewirken das Wort *drink* ? *Peter + Emma* = zwei Personen

V. Das Gehirn *vereinheitlicht* die Kategorie des Raumes (Wo?). →

Wo steht *die Person*? = am Satzanfang

Wo steht *die Tätigkeit*? = in der Mitte

Wo steht *das Getränk/die Speise*? = am Satzende

VI. Das Gehirn *bezieht sich* auf die Kategorie der Zeit (Wann?). →

Wann erscheint die Person? = am Anfang

Wann erscheint das Prädikat? = im Anschluss an die Person

Wann wird die Pointe erkennbar? = nach Einsetzen einer Tätigkeit

VII. Das Gehirn *untersucht* die Kategorie der Ursache (Warum?). →

Warum steht die Person am Satzanfang? = weil sie zuerst auftritt

Warum steht die Tätigkeit in der Mitte ? = weil dann der Auslöser zu sehen ist

Warum steht die Pointe am Schluss? = weil nach Einsetzen des Auslösers/der Tätigkeit gesehen wird, was die Person isst/trinkt; danach also die Pointe folgt

VIII. Das Gehirn *sagt* die Kategorie der Wirkung *vorher* (Wozu?). →

Wozu treten Peter und Emma auf? = um anzuzeigen, was sie gleich essen bzw. trinken; der Auslöser *drinks/eats* weist dabei auf die Pointe hin

IX. Das Gehirn *verfährt* mit der Kategorie der Art und Weise (Wie?). →

Wie erfolgt der Ablauf des Wahrzunehmenden? = Person – Auslöser – Pointe

X. Das Gehirn *passt* die Kategorie des Umstandes *an* (Wobei?). →

Wobei steht *drinks*? = beim Erscheinen *einer* Person

Wobei steht *drink*? = beim gleichzeitigen Erscheinen von *mehreren* (*hier zwei*) Personen

Wobei steht *drink/s*? = bei einem Getränk

Wobei steht *eat/s*? = bei einer Speise

XI. Das Gehirn *wendet* die Kategorie des Mittels *an* (Womit?). →

Womit steht eine Speise? = mit dem Verb *eat/s*

Womit steht ein Getränk? = mit dem Verb *drink/s*

XI. Das Gehirn *begründet* die Kategorie des Zwecks (Wofür?). →

Wofür steht *Emma/Peter*? = für das Subjekt

Wofür steht *eats/drinks*? = für die Tätigkeit

Wofür steht *chips/tea*? = für eine Speise/ein Getränk

Diese Kategorien aufgrund des Wahrgenommenen müssen selbständig gebildet werden, da sie die Voraussetzung für die weitere Analyse darstellen.

Für das Gehirn ergeben sich aufgrund der gebildeten Kategorien die Elemente, mit denen die ästhetischen Kräfte bei der Analyse spielen.

So ergibt sich aufgrund der Kategorien für die wahrzunehmende Aktion in Bezug auf den Satz „*Emma eats chips*.“ das Folgende:

Emma, eine Person, erscheint am Anfang. Dann folgt *eats* bzw. *drinks*, eine Tätigkeit. Das Verb *eats* oder *drinks* hat dabei Einfluss auf das Objekt, d.h. ob eine Speise oder ein Getränk folgt. Zum Schluss steht die Speise bzw. das Getränk, weil man erst an dieser Stelle wahrnimmt, was die Person isst oder trinkt. Diese drei Elemente repräsentieren das Tripel *Subjekt – Prädikat – Objekt*, d.h. *Subjekt* = Person, *Prädikat* = Auslöser, *Objekt* = das, was eigentlich passiert. Dabei hat die Anzahl der Personen Einfluss auf das Prädikat, d.h. die Anzahl der Personen verändert dieses.

Die auf diese Weise entstandene Kenntnis bedeutet, dass das Gehirn die Aussage auf eine Weise betrachtet hat, dass nun Eigenschaften und Aspekte des Wahrgenommenen vorliegen, welche im Anschluss fortschreitend analysiert werden können.

Aufgrund der eigenen Aktivität des Gehirns steht das auf diese Weise Erzeugte als *Kenntnis a posteriori* zur Verfügung und kann im Folgenden genutzt werden. Dabei bedeutet die so gebildete *Kenntnis a posteriori* ein Kalkül, das vorliegen muss, um Erkenntnis zu bilden.

Aufgrund der gebildeten *Kenntnis a posteriori* kann sich das Erfahrene nun fortschreitend ordnen.

6.5.3. Ordnungen in den Sätzen der englischen Sprache

Durch das Einwirken der ästhetischen Kräfte auf die Kategorien formt sich im Bewusstseinsprozess auf Grundlage der erkannten Aspekte und Eigenschaften der Aussage fortschreitend eigene Erkenntnis.

Durch eine klare, anschauliche Aussage, die in Handeln überführt wird, kann so fortschreitend im Denkprozess eine wirkliche Erfahrung entstehen, welche beinhaltet, dass das Wahrgenommene geordnet wird.

Wahrgenommenes in eine Ordnung zu bringen, begründet sich im Vorgehen des Gehirns, noch Verborgenes zu entschlüsseln. Hierbei wird das Wahrgenommene zuerst betrachtet, um es dann durch genaue Beobachtung in einzelne Ordnungssysteme zu überführen. Im Rahmen dieses Vorgangs werden Eigenschaften dahingehend analysiert, ein System zu erkennen. Der Beobachtungsvorgang richtet sich dabei auf einzelne Momente des vormals Betrachteten und ergibt sich mittels des Wirkens der ästhetischen Kräfte.

Bezogen auf den Satzbau des Englischen bedeutet dies das Bilden der folgenden Ordnungen, die zur besseren Nachvollziehbarkeit erst beschrieben und dann auf den Englischunterricht hin angewendet werden:

Lineare Ordnung:

Zuordnen bedeutet das Erkennen eines Elements und das Einordnen in eine Menge.

Die lineare Ordnung bedeutet: $A = \text{Zuordnung} + P = \text{Einordnung}$

Elemente stellen an dieser Stelle Wörter für *Subjekt – Prädikat – Objekt* dar. Die Menge wird durch den wahrgenommenen Satz dargestellt.

Bei der Wahrnehmung eines Satzes werden die wahrgenommenen Wörter und das ausgelöste Geschehen in eine Reihenfolge eingeordnet. Wenn während dieses Prozesses ein Wort und seine Funktion erkannt werden, so auch bei der Bildung eigener Sätze, erkennt das Gehirn die Regel des Ablaufs.

Im Hinblick auf die Syntax des Englischen bedeutet dieser Vorgang:

Emma → Person/Subjekt +

drinks → zu beobachtende Tätigkeit/Prädikat +

coke → Getränk/Objekt = vollständiger Satz = Menge

Sobald ein Wort und seine Funktion erkannt werden, wird dieses an die richtige Stelle im Satz eingeordnet. Das Gehirn erkennt dabei die Duplizität zwischen Zuordnung, also der Funktion des entsprechenden Wortes, und seiner korrekten Einordnung in den Satz selbständig.

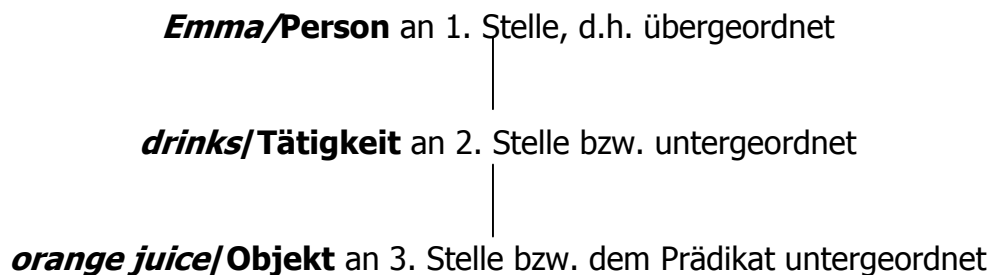
Hierarchische Ordnung:

Das Gehirn erkennt bzw. bildet Hierarchien des Wahrgenommenen.

Die hierarchische Ordnung bedeutet : $A = \text{Unterordnung} + P = \text{Überordnung}$

Unterordnen bzw. Überordnen bedeutet das Erkennen einer in Stufen bzw. nach einer Rangordnung gegliederten Menge. Sobald diese Stufen bzw. dieser Rang erkannt werden, wird eine diesem System entsprechende hierarchische Gliederung hergestellt.

Im englischen Satzbau lässt sich beispielsweise die folgende hierarchische Gliederung bilden:



In Bezug auf die Prädikate lässt sich eine weitere Hierarchie erkennen:



Wenn untergeordnet wird, wird auch übergeordnet; hier wird das Subjekt allem übergeordnet.

Da eine Duplizität zwischen Unterordnung und Überordnung besteht, bedingt ein Subjekt, dass ein Prädikat folgt, bzw. bedingt ein Objekt, dass vorher ein Prädikat erfolgt.

Auf diese Weise wird das Tripel *Subjekt – Prädikat – Objekt* hierarchisch geordnet.

Temporale Ordnung:

Die Wahrnehmung der Sätze erfolgt zudem temporal.

Die temporale Ordnung bedeutet : $A = \text{Vorordnung} + P = \text{Nachordnung}$

Vorordnen bzw. Nachordnen entspricht dem Erkennen einer zeitlichen bzw. die Geschwindigkeit betreffenden Eigenschaft eines Elements oder eines Moments.

Sobald Eigenschaften erkannt werden, kann im Gehirn eine temporale Ordnung erstellt werden.

Übertragen auf den Wahrnehmungsvorgang des Satzes „*Peter eats a hamburger.*“ im Rahmen des Tafeltheaters (Peter erscheint – er öffnet den Mund – er beißt in einen Hamburger) bedeutet dies, dass die einzelnen Momente zeitlich versetzt zu beobachten sind und benannt werden können.

Auf einen Satz übertragen zeigt sich:

Peter erscheint = **Peter** +

Peter öffnet den Mund = **eats** +

Peter beißt in einen Hamburger = **a hamburger.**

Sobald vorgeordnet wird, wird auch nachgeordnet. Insofern wird erkannt, dass *Peter/Emma* vorgeordnet sind, d.h. sie stehen als Subjekte immer vor dem Tätigkeitswort/Prädikat *drinks/eats*. Das Prädikat ist dem Objekt vorgeordnet, d.h. dass das Objekt nachgeordnet ist.

Diese Regeln bestätigen, dass zwischen Vorordnung und Nachordnung eine Duplizität besteht, da das Eine das Andere bedingt, um einen sinnvollen Satz zu bilden.

Systemische Ordnung:

Letztendlich wird der erfasste Sachverhalt *Subjekt – Prädikat – Objekt* systemisch geordnet. Dies bedeutet, Aufbau, Gefüge und Gesamtheit der miteinander verbundenen Teile eines gegliederten Ganzen zu erkennen.

Die systemische Anordnung bedeutet : $A = \text{Anordnung} + P = \text{Beiordnung}$

Das gegliederte Ganze stellt beispielsweise der Satz „*Emma eats a sandwich.*“ dar. Die Anordnung entspricht den Teilen *Subjekt – Prädikat – Objekt*. Das Ganze, die Beiordnung der einzelnen Teile, macht die Gesamtaussage aus.

Diese systemische Ordnung kann auf andere Sachverhalte angewendet und übertragen werden.

Zwischen Anordnung und Beiordnung besteht eine Duplizität. Wird demnach das Ganze erkannt, bedeutet dies, dass Aufbau und Gefüge erfasst worden sind.

Durch das Überführen in die Ordnungen zeigt sich, dass ein individueller Erkenntnisprozess stattgefunden hat, etwas Wahrgenommenes zu beobachten, zu betrachten und schließlich zu begreifen. So kann das Begriffene sich im Handeln bzw. Verhalten zeigen.

Zum Beispiel spiegelt sich das Erfassen aller Ordnungen und die Anwendung derselben in der internen Grammatik eines Menschen wider. Da die Teile und das Ganze eigenständig erfasst wurden, ist es möglich zu sprechen und Regeln zu verwenden, ohne ein ständiges Suchen nach Begründungen durchzuführen.

Auf diese Weise gewonnene Erkenntnis bedeutet die Implikation der vier dargestellten Steuerungen, die das Bilden der Ordnungen ermöglichen.

$\boxed{\text{Erkenntnis} \wedge 4}$ liegt vor.

Durch die dargestellten Kalküle kann der beschriebene Erkenntnisprozess mit den Mitteln der Kybernetik abgebildet werden.

6.6. Kalküle des Erkenntnisprozesses

Im beschriebenen Unterricht zeigen sich Kalküle, die den beschriebenen Erkenntnisprozess darstellen.

Bei der Wahrnehmung und dem selbständigen Erfassen einer Aussage finden Phasen der Bewusstseinsorganisation statt, welche das Zustandekommen der Information, also letztendlich der Erfahrung, bewirken.

Erste Grundbedingung für die Wahrnehmung der Aussage sind Aufmerksamkeit und Konzentration, wodurch die Aktivierung der neuronalen Strukturen stattfindet. Diese Strukturen sind für die Verarbeitung des Wahrgenommenen zuständig und können bestimmte Aspekte des Wahrgenommenen für die Modifizierung von Gedächtnisinhalten projizieren.

In dieser Phase wird das Gehirn zum Wahrnehmen aktiviert. Etwas Anschauliches – im geschilderten Unterricht das Tafeltheater – ruft die Identifikation des Sachverhalts hervor. Das vorbewusste Wahrnehmen der Situation „*At the restaurant*“ sowie Gedächtnisinhalte in Form eines bekannten Wortschatzes bzw. aufgrund der erfassten Strukturen des Dargebotenen ermöglichen die Beschreibung bzw. Identifikation des Sachverhalts. Fortschreitend werden das Ganze und seine Teile wahrgenommen, was sich in der Wahrnehmung des Tripels *Subjekt – Prädikat – Objekt* manifestiert. Im Rahmen der anschließenden Interpretation werden Beziehungen entdeckt und Aspekte betrachtet. Die Interpretation wird vollzogen.

Aufmerksamkeit und Konzentration als Grundbedingung einer erfolgreichen Identifikation und Interpretation des Gegenstandes bewirken somit *Kenntnis a posteriori*, also aufgrund von Erfahrung:

$\boxed{\text{Identifikation \& Interpretation} \rightarrow \text{Kenntnis a posteriori}}$

Kenntnis a posteriori bedeutet wie aufgezeigt die Implikation von zwei Regelungen.

Aufgrund derart gebildeter Gedächtnisinhalte kann die Analyse der wahrgenommenen Aussage stattfinden. $\boxed{\text{Erkenntnis} \wedge 4}$ kann mittels des Wirkens der ästhetischen und ordnenden Kräfte entstehen.

Unterricht, der diese genannten Bedingungen ermöglicht, bedeutet, dass Schülern das selbständige Denken ermöglicht wird, da der Unterricht den neuronalen Feldern entspricht.

Übertragen auf die Phasen des Bildens von Kenntnis bzw. Erkenntnis geschieht das Begreifen durch den initiierten Bewusstseinsprozess, der zwischen der Vorgabe – also der Aussage des Unterrichts - und der individuellen Entscheidung abläuft³²⁷:

- 1. Aufmerksamkeit & Konzentration** liegen vor → Etwas Anschauliches, d.h. die Aussage, wird ohne viele Worte präsentiert.
- 2. Identifikation & Interpretation** → Der mögliche Gehalt der Aussage wird entschlüsselt. Zudem werden Aspekte und Eigenschaften des Wahrgenommenen deutlich. → Kenntnis a posteriori
- 3. Analyse** → Mit dem interpretierten und identifizierten Gegenstand wird umgegangen bis die Zusammenhänge deutlich werden. Aufgrund der Wirkung der kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte werden so der Zusammenhang und die Bedeutung des Ganzen und seiner Teile entdeckt.
- 4. Induktion** → Die Zusammenhänge und die Bedeutung des Ganzen und seiner Teile werden durch Experimente bewiesen. Die auf diesem Wege erfahrene Regel wird auf vergleichbare Fälle übertragen und geprüft.
- 5. Definition** → Die Ergebnisse der Beobachtungen werden in eine Regel zusammengefasst und definiert. Die Teile werden zu einem Ganzen zusammengefügt, d.h. zu einer neu gewonnenen Einheit. Schließlich wird als Synthese des Ganzen die Anwendungsregel erklärt. → Erkenntnis ^ 4

Die verwendeten mathematischen Kalküle bedeuten in Hinblick auf die Praxis des Lehrens:

$$\boxed{\text{Identifikation \& Interpretation} \rightarrow \text{Kenntnis a posteriori}} + \boxed{\text{Erkenntnis} \wedge 4} \\ = \boxed{\text{Selbständiges Begreifen des logos}}$$

Diese Vermittlungsstruktur ist dann sinnvoll, wenn es im Unterricht um Ordnen geht. Die Fähigkeit des Ordnen kann durch Unterricht trainiert werden und auf diese Weise die Intelligenz fördern.

Durch eine Verbindung der Kalküle miteinander entstehen neurologische Strukturen, die eine professionelle Organisation des Lehrens ermöglichen. Die so gebildeten neurologischen Strukturen stehen Lernenden auch zukünftig zur Verfügung.

Eine Abstraktion der Analyse von Unterricht ermöglicht daher eine professionelle Organisation von Unterricht, die im Folgenden dargestellt wird.

³²⁷ vgl. die abgebildete Regelung auf Seite 81.

7. Abstraktion der Analyse von Unterricht

Durch die Vermittlung einer Aussage, die das Denken initiiert und auf diese Weise Information erzeugt, wird das „*Sichbilden innerer Wahrnehmung*“³²⁸ gefördert. Denn Unterricht, der neuronale Regeln der Organisation von Aussagen zu Information berücksichtigt, nutzt innere gestalterische Kräfte durch die Sachverhalte, Regeln und Gesetze eigenaktiv entdeckt werden können. Auf diese Weise zu unterrichten, bedeutet die Intelligenz von Lernenden zu fördern. Für die zu präsentierende Aussage, die in diesem Unterricht vermittelt wird, gilt: „*Die Sache muss reden ...*“³²⁹.

Das Wahrzunehmende muss also über Eigenschaften verfügen, die Schlussfolgerungen ermöglichen. Des Weiteren muss ein Umgehen mit dem zu begreifenden Gegenstand stattfinden, um die neuronale Bewegung zu unterstützen. Lehrende können die Aussage, die den Denkprozess initiieren soll, durch klare und eindeutige Wörter ergänzen.

Unterricht, der ein solches Vorgehen berücksichtigt, hat zur Folge, dass Information auf eine Weise erzeugt wird, dass sich neuronale Netze bilden.

Der beschriebene Prozess der Erzeugung von Information kann in Verbindung mit kybernetischen Verfahren abgebildet werden. Im Folgenden soll ein System begründet werden, das die gültigen Faktoren darstellt, innerhalb derer die erfolgreiche Erzeugung von Information stattfinden kann. Das in dieser Arbeit vorgestellte unterrichtliche System wird durch Axiome begründet, die natürliche Prozesse beschreiben. Durch logisches Schließen aus diesen Axiomen lässt sich eine Axiomatik für Unterricht entwickeln. Dadurch können die grundlegenden Faktoren abgeleitet werden, innerhalb derer die erfolgreiche Erzeugung von Information stattfinden kann.

Unterricht, der das in Folge Dargestellte berücksichtigt, grenzt sich daher als wissenschaftlich begründet vom bloßen Meinen darüber ab, wie Unterricht strukturiert zu sein hat. Das Anwenden neuronaler Strukturen auf die Vermittlung von Information bedeutet, eine professionelle Lehre zu schaffen.

³²⁸ Schmid, Wolfgang: >basic instinct<, Anleitung zum schöpferischen Denken, Weinheim 1994, S. 123: „Platon aber gebraucht „Bildung“ nicht im Sinne von Gestalt oder Form, sondern vielmehr versteht er darunter das Sichbilden innerer Wahrnehmung.“

³²⁹ Wagenschein, Martin: Verstehen lehren, Mit einer Einführung von Hartmut von Hentig, Weinheim/Basel 1999, S. 81

7.1. Störungsfreie Informationsvermittlung im Unterricht

Durch das in Kapitel 3 dargestellte *Unterrichtsbeispiel: Die Vermittlung der Groß- und Kleinschreibung durch die Wortartenlehre im Deutschunterricht* wurde verdeutlicht, dass durch Unterricht neuronale Prozesse derart gestört werden können, dass entweder gar keine oder aber fehlerhafte Information erzeugt wird.

Bei einer professionellen Lehre hingegen kann die Bewusstseinsorganisation aufgrund einer neuronalen Gesetzmäßigkeit berücksichtigende Aussage, die Information erzeugen soll, ohne Störungen stattfinden. Hierbei bildet sich eine Vermittlungsstruktur heraus, die durch Kalküle dargestellt werden kann und die diesen Erkenntnisprozess abbildet:

$$\boxed{\text{Identifikation}} \ \& \ \boxed{\text{Interpretation}} \rightarrow \boxed{\text{Kenntnis a posteriori}} \ + \ \boxed{\text{Erkenntnis}^4} \\ = \boxed{\text{Selbständiges Begreifen des Logos}}$$

Die Kalküle stellen den Prozess der Bewusstseinsorganisation dar:

Aufmerksamkeit & Konzentration liegen vor →

Identifikation: Der Gehalt der Aussage wird überprüft.

& Interpretation: Die Kategorien des Wahrgenommenen werden erfasst.

→ $\boxed{\text{Kenntnis a posteriori}}$

+

→ **Analyse** = Die ästhetischen Kräfte wirken, das Ganze ordnet sich.

→ **Induktion** → Die aufgrund der Analyse erfahrene Regel wird auf vergleichbare Fälle übertragen und geprüft.

+ **Definition** = Das Erfasste kann definiert werden. → $\boxed{\text{Erkenntnis}^4}$

Erkenntnis^4 bedeutet die Implikation der Linearen, Hierarchischen, Temporalen und Systemischen Ordnung. Unterricht, der diese Kalküle des Denkens berücksichtigt, ermöglicht die Ursache, Wirkung und Folge eines Sachverhaltes zu erfassen.

Was das Erfassen von Ursache, Wirkung und Folge im Unterricht durch Lernende für die Aussagen, die im Unterricht vermittelt werden, bedeutet, wird im Folgenden dargestellt.

7.2. Die Erfassung von Ursache, Wirkung und Folge

Naturgesetze, Regeln und Sachverhalte, die sich durch einen Prozess charakterisieren lassen, begründen sich durch das Prinzip von Ursache, Wirkung und Folge. Professioneller Unterricht ermöglicht, dieses Prinzip wahrzunehmen, da Teile des Ganzen durchschaut und schließlich der Zusammenhang hergestellt werden kann. Eine präsentierte Aussage kann auf diese Weise „von Grund her“ verstanden werden und ein allgemeingültiger Sachverhalt in individuelle Information überführt werden.

Bereits bei Comenius zeigt sich die Forderung eines Vorgehens durch Lehrende, das dieses Prinzip berücksichtigt. In dem Kapitel *„Die besondere Methode für die Wissenschaften“* in der *Didactica magna* führt er aus: *„Alles, was gelehrt wird, muss in seinem Sein und Werden, das heißt in seinen Ursachen gelehrt werden. Denn eine Erkenntnis ist am besten, wenn die Sache erkannt wird, wie sie ist ... Es entsteht aber jedes Ding aus seinen Ursachen. Die Ursachen eines Dings erklären heißt also wahres Wissen über ein Ding vermitteln, nach dem Satze: Wissen heißt ein Ding aus seinen Ursachen begreifen, und: Die Ursache ist die Lenkerin des Geistes.“*³³⁰

Das etwas von Grund her, also aus seinen Ursachen heraus, verstanden werden soll, begründet Eigenschaften der Aussage, die im Unterricht Information erzeugen soll. Das Diktum *„Das Staunen veranlasste schon von Beginn an die Menschen zum Philosophieren und tut es auch jetzt noch.“*³³¹ weist darauf hin, dass unerklärliche Erscheinungen und Begebenheiten Denkprozesse auslösen. Philosophisches Denken, also unerklärliche Erscheinungen und Begebenheiten „von Grund her“ verstehen zu wollen, bedeutet das Tripel *Ursache → Wirkung → Folge* nachzuvollziehen. Eine Aussage, die zum Staunen und deshalb dazu herausfordert, mehr über das Wahrgenommene zu erfahren, ermöglicht *Ursache → Wirkung → Folge* der entsprechenden Aussage zu entschlüsseln.

Um durch Unterricht das Tripel *Ursache → Wirkung → Folge* eines Sachverhaltes begreifen zu können, muss die präsentierte Aussage dieses Prinzip widerspiegeln. Das Prinzip *Ursache → Wirkung → Folge* zeigt sich durch die Repräsentation von Wirklichkeit im Gehirn in der Form *Subjekt → Prädikat → Objekt*³³².

³³⁰ Comenius, Johann Amos: Große Didaktik, Übersetzt und herausgegeben von Andreas Flitner, Stuttgart 1993, 8. überarbeitete Auflage, S. 140

³³¹ zitiert nach Platon in: Delius/Gatzemeier/Sertcan/Wünscher, Geschichte der Philosophie von der Antike bis heute, Köln 2000, S. 6. Ergänzend heißt es: „Dieses auf Platon zurückgehende, bis heute gültige Diktum des Aristoteles, der unter dem „philosophischen Staunen“ die Verwunderung über unerklärliche Erscheinungen und Begebenheiten versteht, aus der sich dann die Frage nach den Ursachen ergibt, spricht zugleich das Problem des Ursprungs und Anfangs der Philosophie an...“.

³³² Die neuronalen Felder *Subjekt → Prädikat → Objekt* wurden im genannten Bezug im Doktorandenkolloquium des Instituts für Schulpädagogik an der Universität Flensburg am 24. Mai 2006 behandelt. Dass das beschriebene Tripel neuronal als Zeit empfunden wird, heißt allerdings nicht, dass Informationsverarbeitung im Gehirn zeitlich exakt messbar ist. So weist Detlef Linke darauf hin: „Es scheint nicht angemessen, das Gehirn wie eine Uhr verstehen zu wollen, für deren Verhalten auch noch bestimmte Zeitquanten herausgearbeitet werden können, deren kognitive Abläufe in ihrer Struktur zu gehorchen hätten ... Untersuchungen auf zellulärer Ebene haben bereits frühzeitig gezeigt, dass Informationsverarbeitung im Gehirn anders als im zur Zeit üblichen Computer keinen absoluten Taktgeber zur Verfügung hat.“, in: Linke, Detlef: Das Gehirn, München 2006, S. 81

Unterricht, der das Denken mit einer Aussage initiiert, der das verborgene Prinzip *Ursache*→ *Wirkung*→ *Folge* inne liegt, berücksichtigt deshalb die neuronalen Felder zur Erzeugung von Information.

Das Vorgehen des Lehrenden sollte daher „[den] Schüler in eine Lage versetzen, in der das noch unverstandene Problem so vor ihm steht, wie es vor der Menschheit stand, als es noch nicht gelöst war“³³³, denn der Lernende muss in Folge das noch verborgene Prinzip der wahrgenommenen Aussage – *Ursache*→*Wirkung*→*Folge* – selbstständig erschließen.

Wenn Aufmerksamkeit und Konzentration für das Wahrgenommene vorliegen, werden im Anschluss aufgrund von Identifikation und Interpretation der Aussage, Aspekte und Eigenschaften des Wahrgenommenen deutlich, so dass sich *Kenntnis a posteriori* bilden kann. Diese Phase des Bewusstseinsprozesses lässt sich durch das Wirken der kategorischen Kräfte beschreiben. Durch Kategorisieren wird es möglich, alle Einzelheiten zu erkennen, die schließlich *Ursache*→*Wirkung*→*Folge* des Wahrgenommenen begründen.

Comenius Vorstellung von Unterricht lässt sich auf dieses Vorgehen anwenden.³³⁴ So wurde in früheren Kapiteln dieser Arbeit bereits beschrieben und an Beispielen erläutert, wie durch das Wirken der kategorischen Kräfte die Kategorien der wahrgenommenen Aussage ergründet werden. Fortschreitend werden so die Teile des Ganzen erschlossen und letztlich in einen Zusammenhang gebracht. Ein ähnliches Vorgehen findet sich bei Comenius. Er schreibt: „*Alles, was der Erkenntnis dargeboten wird, werde zuerst im allgemeinen, dann in seinen Teilen dargeboten.*“³³⁵ Ergänzend erklärt Comenius: „*Ein Ding im allgemeinen der Kenntnis darzubieten heißt: das Wesen (essentia) und die Erscheinungsform (accidentia) des ganzen Dinges erläutern. Das Wesen wird entfaltet durch die Fragen was? wie? Und warum? Die Frage „Was“ bezieht sich auf die Benennung, Aufgabe und Zweck des Dings. Das „Wie“ bezieht sich auf die Form oder Beschaffenheit, kraft derer es für seinen Zweck tauglich ist. Das „Wesen“ fragt nach der Ursache (efficiens) oder der Kraft, die das Ding zu seinem Zweck geeignet macht ... Will man über die Erscheinungsform noch einiges Allgemeine beifügen, so kann man noch die Fragen von wem? woher? wann? usw. beantworten.*“³³⁶ Diese Ausführungen entsprechen – wenngleich auch nicht alle Kategorien genannt werden - dem Erfassen von etwas Wahrgenommenen durch Kategorisieren. In seinen weiteren Ausführungen verallgemeinert Comenius diese Forderung an Unterricht dahingehend: „*Die Unterschiede der Dinge müssen deutlich hervorgehoben werden, damit die Kenntnis von allem genau sei. ... Wer gut unterscheidet, unterrichtet gut.*“³³⁷ Durch eine klare und deutliche Aussage, die es

³³³ Wagenschein, Martin: Verstehen lehren, Mit einer Einführung von Hartmut von Hentig, Weinheim/Basel 1999, S. 14f

³³⁴ So verweist Comenius hier auf eine frühere Passage in der *Didactica magna*, in der es heißt: „Und wenn das, wovon wir die Idee für unsere Vorschriften hernehmen, so bekannt ist, so werden hoffentlich unsere Schlussfolgerungen um so mehr einleuchten“, in: Comenius, Johann Amos: Große Didaktik, Übersetzt und herausgegeben von Andreas Flitner, Stuttgart 1993, 8. überarbeitete Auflage, S. 86. Hier zeigt sich das Prinzip von Comenius Vorgehen, Grundsätze abzuleiten: 1. Idee → 2. Schlussfolgerungen → 3. Vorschriften. Ein Vorgehen, das sich auch als das Prinzip *Ursache* → *Wirkung* → *Folge* ausdrücken lässt.

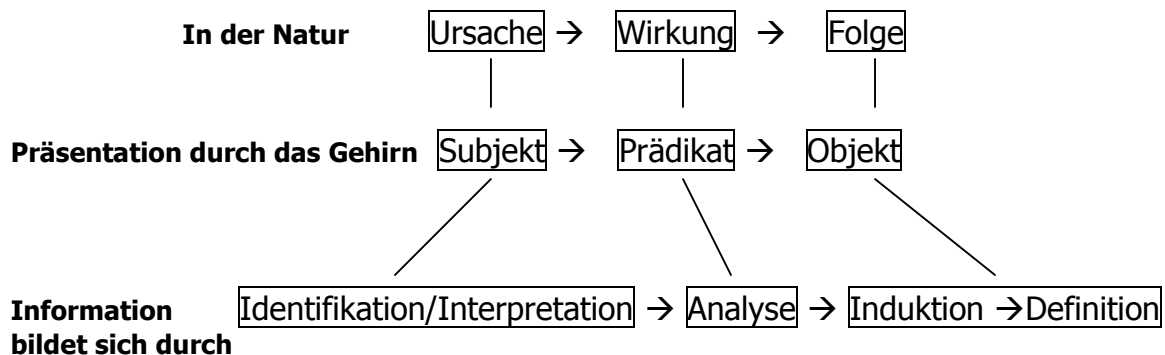
³³⁵ Ebd., S. 141

³³⁶ Ebd.

³³⁷ Ebd., S. 142

ermöglicht, Kategorien dieser Aussage zu erfassen, kann so nach und nach das verborgene Prinzip *Ursache*→*Wirkung*→*Folge* entschlüsselt werden.

Natürliche Vorgänge können folglich erfahren werden, wenn die Aussagen, die der Lehrende vermittelt, der Organisation im Bewusstsein entsprechen:



Da natürliche Vorgänge niemals technisch geregelt werden können, kann bei einer Lösungsvorgabe durch den Lehrenden der natürliche Prozess *Ursache* → *Wirkung* → *Folge* in seiner Bedeutung nicht nachvollzogen und aus diesem Grund nicht in seiner Bedeutung erfasst werden.

Ursache → *Wirkung* → *Folge* bilden einen natürlichen Prozess ab, der in vielen Vorgängen verschlüsselt vorliegt und der nur durch eigenes Denken erkannt werden kann.

Des Weiteren gilt für die vermittelte Aussage:

1. Die Aussage löst Vorstellungen aus. „Denken macht innere und äußere Wahrnehmungen eindeutig.“³³⁸
2. Klare Worte, die Bilder auslösen, bedeuten eine sinnvolle Ergänzung der Aussage.
3. Wirkliches Denken muss durch Bewegung ausprobiert werden können, da so die Gedanken in die Wirklichkeit überführt werden.³³⁹

Ein Unterricht, der den beschriebenen Prozess ermöglicht, sorgt dafür, dass sich das erst noch Verborgene durch Denken erschließen kann. So kann das Prinzip *Ursache* → *Wirkung* → *Folge* entdeckt, verinnerlicht und nachvollzogen werden.

Wie das Verborgene durch Denken erschlossen wird, legt das nachfolgende Kapitel dar.

³³⁸ Schmid, Wolfgang: Dreiplusneun – Spielregeln des Erfolgs, Wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001, S. 33

³³⁹ vgl. Ebd., S. 33

7.3. Das Entdecken des Verborgenen

Wenn sich das Verborgene nach und nach durch Denken erschließt, bedeutet dieser Prozess das Werden von Erkenntnis. Bei Comenius heißt es diesbezüglich: *„Alles, was gelehrt wird, muss in seinem Sein und Werden, das heißt in seinen Ursachen gelehrt werden.“*³⁴⁰ Das Prinzip *Ursache→Wirkung→Folge* berücksichtigend sollte durch Unterricht das Werden verstanden werden und sich zu individuell gebildeter Erkenntnis formen.

Unterricht kann die Erkenntnis der Dinge der Welt nicht vorgeben, sondern muss es ermöglichen, diese Dinge selbst zu erfahren. Durch das eigene Denken ergeben sich Möglichkeiten, das Ganze und seine Teile nachzuvollziehen, also allgemeine Gesetze, Vorgänge und Regeln der Welt zu begreifen. Heraklit³⁴¹ wies auf das Verborgene in der Natur hin, das durch Denken erfasst werden kann: *„Die Natur liebt es, sich zu verbergen. Die meisten Menschen denken nicht nach über solche Dinge, auf die sie täglich stoßen, noch verstehen sie, was sie erfahren haben; ihnen freilich kommt es so vor.“*³⁴² Laut Heraklit bedarf es *Logos*, also Einsicht, die Welt und das, was sich in ihr verbirgt zu erkennen.³⁴³

Ein mögliches Vorgehen, das Verborgene einer Sache zu erkennen, benennt Heraklit, wenn er sagt: *„Was in allem waltet, die Natur, liegt nicht offen zutage; sie hält sich verborgen und muss erst eigens in der Gewalt des Philosophierens der Verborgenheit entrissen werden.“*³⁴⁴ So kann durch die Wirkung der ästhetischen Kräfte des Denkens auf die Kategorien – nämlich das Binden und Lösen, Hinzufügen und Wegnehmen, Größer werden und Kleiner werden, Gleich werden und Ungleich werden - das Vermögen des Bewusstseins dargestellt werden, die wahrgenommenen Eigenschaften des Wahrgenommenen in seinen Beziehungen und Relationen zueinander zu begreifen und die Bedeutung dessen, *„[was] in allem waltet, die Natur“*, auf diese Weise der Verborgenheit zu entreißen. Im Einbeziehen der zu erkennenden Gegensätze wird auf diese Weise schließlich eine Einheit, das Ganze, erkennbar.³⁴⁵

Die Suche nach dem gemeinsamen Sinn aller Dinge drückt sich bei Heraklit in der Formel *„Alles ist Eines.“*³⁴⁶ aus, allumfassend werden schließlich das Ganze und seine Teile erfasst. Dem gemäß erhält alles Seiende durch seinen Gegensatz einen Sinn. Das Wirken der ästhetischen Kräftepaare, die mittels ihrer Gegensätze schließlich eine Einheit bilden, bildet das Entstehen des Ganzen ab.

³⁴⁰ Comenius, Johann Amos: Große Didaktik, Übersetzt und herausgegeben von Andreas Flitner, Stuttgart 1993, 8. überarbeitete Auflage, S. 140

³⁴¹ Heraklit und seine Philosophie des Werdens wurde im Doktorandenkolloquium des Instituts für Schulpädagogik der Universität Flensburg am 24.05.06 behandelt.

³⁴² dtv-Atlas Philosophie, 12. Auflage, München 2005, S. 33

³⁴³ Weischedel, Wilhelm: Die philosophische Hintertreppe, 28. Auflage, München 2006, S. 28: „ Kurz: überall mangelt es an Einsicht, am Logos. Freilich: Auch die große Menge *könnte* die wahre Einsicht besitzen. Denn in seltsamer Verschüttetheit lebt der Logos auch in den Vielen. „Mit dem Logos, mit dem sie doch ständig umgehen, leben sie im Zwiespalt.“ "

³⁴⁴ Ebd., S. 29

³⁴⁵ Ebd., S. 30: „In diesem Sinne berichtet ein antiker Gewährsmann, Heraklit habe gelehrt, alle Dinge seien „durch ihr gegensätzliches Verhalten miteinander zusammengefügt.“ "

³⁴⁶ Kranz, Walter: Die griechische Philosophie, Köln 2006, S. 59: „Alles ist Eines ... Heraklits Lehre ist die erste Metaphysik in dem Sinne, dass sie intuitive Erfassung des Wesens der Welt sein will.“

Alles in Einem zu erkennen, bedeutet für Unterricht, dass die verborgenen Gesetzmäßigkeiten des Ganzen, also seine Teile, erfahren werden müssen, um zur Erkenntnis zu gelangen. Im Ganzen wird so schließlich mittels des Wirkens der kategorischen und ästhetischen Kräfte die zuerst noch verborgene Ordnung erkennbar.

Das, was sich in der Natur verbirgt, so das Prinzip *Ursache → Wirkung → Folge*, kann auf diese Weise durch das Umgehen mit einer wahrgenommenen Aussage, die im Rahmen von Unterricht vermittelt wird, begriffen werden.

In Heraklits Sicht vom Wesen der Dinge zeigt sich die Bewegung des Werdens als ein wesentliches Prinzip.³⁴⁷ Dieses drückt sich in dem Satz: „*In dieselben Flüsse steigen wir und steigen wir nicht, wir sind und wir sind nicht.*“³⁴⁸ aus. Demnach ist alles, obwohl es gleich zu sein scheint, der Veränderung, einem fortlaufenden Prozess, unterworfen. Das Werden einer Sache zu erkennen, bedeutet sich Erkenntnis über das Wahrgenommene zu schaffen: So kann das Werden aller Dinge durch Unterricht erfahrbar werden. Die Organisation einer wahrgenommenen Aussage im Bewusstsein stellt dabei zugleich das `Werden` von Erkenntnis dar. Da laut Heraklit nichts von dem, was wir wahrnehmen, statisch ist, kann daher auch Erkenntnis nicht als etwas Statisches vermittelt werden. Sie muss gleichsam werden, da sie nur dann wirklich gebildet worden ist.

Auf welche Weise die Initiierung der neuronalen Felder stattfindet, um das Werden von Erkenntnis zu ermöglichen, zeigt das nachfolgende Kapitel auf.

7.4. Initiierung von Aufmerksamkeit

Aufmerksamkeit für die Ursache an sich ist die Grundbedingung, welche die schöpferische Tätigkeit des Denkens überhaupt einsetzen lässt.

Die Aktivierung der inneren Wahrnehmung bedeutet in dieser Phase des Unterrichts, dass Bilder im Gehirn aktiviert werden. Wahrnehmung aufgrund von Aufmerksamkeit und Konzentration kann nur dann Identifikation und Interpretation bewirken, wenn die Strukturen erkannt werden, die den Gehalt der Aussage ausmachen.

So wird nur durch eindeutige Bilder und klare Sprache eine Identifikation und Interpretation ermöglicht bzw. ausgelöst. Dies bedeutet, dass innere und äußere Wahrnehmungen durch klare Vorstellungen bestimmt werden, die innere Bilder auslösen. Dieser Vorgang kann durch Bewegung, d.h. ein handelndes Umgehen mit dem Gegenstand, unterstützt werden, da das Handeln der Apperzeption zuträgt.

Beim Wahrnehmungsvorgang repräsentiert das Gehirn das Tripel *Subjekt → Prädikat → Objekt*.

³⁴⁷ Ebd., S. 56: „In der Bewegung des Werdens, im „Prozess“, d.h. eigentlich Vorwärtsschreiten, sah Heraklit ein Stück vom Wesen der Welt.“

³⁴⁸ Ebd.

Zu Aufmerksamkeit und Konzentration kommt es zudem nur dann, wenn der „Aufmacher“, also das Subjekt, Flexion und Reflexion hervorruft.

Der „Aufmacher“ bedingt sich in den bereits beschriebenen Grundeigenschaften des Gehirns:

1. *Neues muss notwendig und unvermeidlich erscheinen.*
2. *Die angestrebte Erkenntnis muss ökonomisch erreichbar sein.*
3. *„Lust“ als ein Faktor für die Leistung des Gehirns liegt vor.*
4. *Die Aktivität muss neue Ressourcen schaffen.*

Insofern kann Unterricht bereits in der Anfangsphase scheitern, da zu erfüllende Grundbedingungen nicht erreicht werden, die den fortschreitenden Prozess begründen.

Die Wahrnehmung des Lehrenden trägt zudem entscheidend dazu bei, ob das Gehirn abschaltet oder weiterhin aufmerksam bleibt. Daher kann eine negativ besetzte Lehrperson als „Aufmacher“ des Unterrichts die Wahrnehmung nachhaltig beeinflussen.

Deshalb muss die wahrgenommene Aussage bestimmte Bedingungen erfüllen:

- Die Aussage verfügt über Eigenschaften, welche Bilder im Gehirn auslösen.
- Das Subjekt des Wahrnehmungsvorganges, der Lehrende, ruft Interesse hervor, sich mit der Aussage zu beschäftigen.
- Der Sachverhalt ist zumindest in Teilen noch nicht bekannt.

Sind diese Bedingungen erfüllt, bleibt das Gehirn aufmerksam.

Wenn der Sachverhalt infolgedessen aufgrund von Aufmerksamkeit identifiziert wurde, ergänzt die Funktion der Konzentration den Prozess der Organisation der wahrgenommenen Aussage. Mit der so möglich gewordenen Analyse kann das Wahrgenommene fortschreitend weiter organisiert werden.

7.4.1. Konzentration bewirkt Interpretation

Erst wenn der zu begreifende Gegenstand identifiziert ist, wird auch die Interpretation des Wahrgenommenen eingeleitet. Die Interpretation bedeutet, Kenntnis über den jeweiligen Sachverhalt zu bilden. Konzentration auf das Wesentliche ist somit für die Interpretation des Gegenstandes Voraussetzung. Die Interpretation einer wahrgenommenen Aussage entsteht dabei durch Kategorisieren. Vorgaben – also die Benennung und somit das Festlegen von Kategorien des Wahrgenommenen – stören diesen natürlichen Prozess. Die zu erlangende Kenntnis der Kategorien muss selbst gebildet im Individuum vorliegen, damit Gedächtnisinhalte vorhanden sind, die für ein Fortschreiten der Bewusstseinsorganisation und ein wirkliches Begreifen Voraussetzung sind.

Kraft vorliegender bzw. sich bildender Gedächtnisinhalte unter Einbeziehung filternder Aspekte kann auf diese Weise die Interpretation des Wahrgenommenen

eigenständig geleistet werden. Die Gesetze der Mathetik des Denkens stellen dabei die Grundlage dieses Vorganges dar.

So wird der identifizierte und interpretierte Gegenstand wie aufgezeigt mittels der Wirkung der kategorischen und ästhetischen Kräfte analysiert und schließlich geordnet. Die wirkenden Kräfte werden durch die bereits benannten Axiome definiert:³⁴⁹

„ Axiome der kategorischen Kräfte:

- I. Jedes Etwas zeichnet sich durch Eigenschaften aus.
- II. Jedes Etwas ist als solches einmalig.
- III. Jedes Etwas verändert sich.
- IV. Jedes Etwas ist verursacht.
- V. Jedes Etwas bewirkt etwas.
- VI. Jedes Etwas hat einen Grund.
- VII. Jedes Etwas hat einen Zweck.
- VIII. Jedes Etwas hängt von seiner Umgebung ab.
- IX. Jedes Etwas lässt sich messen oder werten.
- X. Jedes Etwas ist störanfällig.
- XI. Jedes Etwas braucht Raum.
- XII. Jedes Etwas braucht Zeit.

Axiome der ästhetischen Kräfte:

- a. Etwas löst sich in Etwas auf oder nicht: $A:a$ oder A
- b. Etwas bindet sich an Etwas oder nicht: $a*A$ oder a
- c. Etwas gewinnt Etwas oder nicht: $A+B$ oder A
- d. Etwas verliert Etwas oder nicht: $A-B$ oder AB
- e. Etwas nähert sich Etwas an oder nicht: $A^{\circ}B$ oder A
- f. Etwas entfernt sich von Etwas oder nicht: $A^{\wedge}B$ oder A_B
- g. Etwas vergrößert sich zu Etwas oder nicht: $a>A$ oder a
- h. Etwas verkleinert sich zu Etwas oder nicht: $A<a$ oder A

Axiome der ordnenden Kräfte:

1. Etwas ist Etwas gleich oder nicht: $A=B$ oder A,B
2. Etwas ist Etwas ähnlich oder nicht: $A\sim B$ oder A,B
3. Etwas ist Etwas übergeordnet oder nicht: A/B oder A,B
4. Etwas ist Etwas untergeordnet oder nicht: $A\backslash B$ oder A,B
5. Etwas geht Etwas voraus oder nicht: $A\geq B$ oder A,B
6. Etwas folgt auf Etwas oder nicht: $A=>B$ oder A,B
7. Etwas ist Teil von Etwas oder nicht: $A[B$ oder A,B
8. Etwas wirkt mit Etwas zusammen oder nicht: $A]B$ oder A,B ³⁵⁰

³⁴⁹ Diese werden aus Gründen der Übersichtlichkeit an dieser Stelle erneut in Gänze dargestellt.

³⁵⁰ Die Axiome sind entnommen: Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen I, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S. 1

Aufgrund dieser Gesetze, die sich auf jede wahrzunehmende Aussage anwenden lassen, können wesentliche Eigenschaften des Gegenstandes bzw. Sachverhaltes erfahren und in ein Ordnungssystem überführt werden. Das Gehirn setzt sich das Gesehene zusammen und konzentriert sich auf Eigenschaften, wodurch die Analyse der Aussage vollzogen werden kann.

Arnheim weist darauf hin, dass bereits in dem Augenblick die innere Gestaltung beginnt, in dem etwas wahrgenommen wird: *„Die Schlussfolgerung ist, dass die Vervollständigung von Unvollständigem, eine der Hauptleistungen intelligenten Verhaltens, in der Wahrnehmung selbst stattfindet, wenn die Gesamtstruktur der Situation stark genug ist, aus sich heraus die Eigenschaften der fehlenden Teile zu bestimmen.“*³⁵¹

Durch Wahrnehmungen, die auf einem aufmerksamen und konzentrierten Hinschauen beruhen und die ein Umgehen mit dem Wahrgenommenen ermöglichen, kann das Gehirn sich die Wirklichkeit gestalten.

Aus dem Wahrgenommenen ergeben sich die für die Analyse notwendigen Teile des Ganzen, die mittels der kategorischen Kräfte ergründet werden. Im Vorwege bereits an Beispielen für Unterricht verdeutlicht, bedeutet dieses Vorgehen des Gehirns im Allgemeinen:

1. Das Gehirn *ergründet* die Kategorie des Grundes (Wer?).

→

Das Wahrgenommene wird faktisch ergründet. Vorliegende Gedächtnisinhalte werden berücksichtigt.

2. Das Gehirn *verallgemeinert* die Kategorie des Wesens (Was?).

→

Es wird eine Verallgemeinerung vorgenommen, d.h. es findet ein Abgleich mit bereits vorliegenden Gedächtnisinhalten statt, die als wesentlich für den neuen Sachverhalt übertragen werden. Das Existentielle des Wahrgenommenen wird erschlossen.

3. Das Gehirn *kennzeichnet* die Kategorie der Eigenschaft (Welche?).

→

Qualitative Eigenschaften des Wahrgenommenen werden festgestellt.

4. Das Gehirn *misst* die Kategorie des Maßes (Wie viel?).

→

Das Gehirn sucht nach quantitativen Elementen in der Aussage.

5. Das Gehirn *vereinheitlicht* die Kategorie des Raumes (Wo?).

→

Es erfolgt eine lokale Klassifizierung des Wahrgenommenen.

6. Das Gehirn *bezieht sich* auf die Kategorie der Zeit (Wann?).

→

Es wird nach temporalen Gesetzmäßigkeiten gesucht.

³⁵¹ Arnheim, Rudolf: Anschauliches Denken, 2. Auflage, Köln 1974, S. 89

7. Das Gehirn *untersucht* die Kategorie der Ursache (Warum?).

→

Kausale Ursachen werden auf die Aussage angewendet.

8. Das Gehirn *sagt* die Kategorie der Wirkung *vorher* (Wozu?).

→

Das Gehirn untersucht die finale Möglichkeit der Aussage.

9. Das Gehirn *verfährt* mit der Kategorie der Art und Weise (Wie?).

→

Modale Begleiterscheinungen der Aussage werden festgestellt.

10. Das Gehirn *passt* die Kategorie des Umstandes *an* (Wobei?).

→

Konditionale Begleitumstände der Aussage werden mit einbezogen.

11. Das Gehirn *wendet* die Kategorie des Mittels *an* (Womit?).

→

Instrumentale Elemente der Aussage werden auf Besonderheiten hin untersucht.

12. Das Gehirn *begründet* die Kategorie des Zwecks (Wofür?).

→

Letztendlich wird der Zweck, also die teleologischen Elemente der Aussage, festgestellt.

Für das Gehirn ergeben sich aus diesen Kategorien bereits Gesetzmäßigkeiten, die in Folge angewendet werden können.

Die so erlangte Kenntnis wird durch das folgende Kalkül ausgedrückt:

Aufmerksamkeit + Konzentration → Identifikation & Interpretation=

Kenntnis a posteriori

Die auf diese Weise gewonnene Kenntnis bedeutet die Implikation der zwei Regelungen Aufmerksamkeit und Konzentration. So kann aufgrund von Aufmerksamkeit die Aussage wahrgenommen und identifiziert werden. Die anschließende Konzentration verbindet das Wahrgenommene schöpferisch mit Gedächtnisinhalten, so dass sich eine Kenntnis der Aussage bildet, das Ganze also interpretiert wird.

Durch das Erfahren von Eigenschaften des Wahrgenommenen liegt nun eine Kenntnis der Aussage vor, die dem Gehirn auch weiterhin zur Verfügung steht und daher angewendet werden kann.

Derart erfahrene Kenntnis eines Sachverhalts wird zu Erkenntnis, wenn wahrgenommene Eigenschaften nun weiterhin analysiert werden.

7.4.2. Die Analyse des Wahrgenommenen

*„Danach ist Information nur über solche Sachverhalte möglich, die dem Empfänger unbekannt sind“*³⁵², heißt es bei Blankertz. Wird eine Aussage also wahrgenommen, wird sie zuerst auf ihren Gehalt hin untersucht, d.h. ob die Erzeugung von Information überhaupt möglich ist.

Dies geschieht durch die Übertragung der Axiome der kategorischen Kräfte auf Information:³⁵³

- „<1> Informationsgehalt ist Null.
- <2> Information ist redundant.
- <3> Information ist abstrakt.
- <4> Information ist konkret.
- <5> Information setzt Information voraus.
- <6> Information erzeugt Information.
- <7> Information ist unvollständig.
- <8> Information ist vollständig.“³⁵⁴

So wird erkennbar, wie hoch die Wahrscheinlichkeit der Wirkung der Aussage ist, inwieweit also die Formation neuronaler Netze möglich ist.

Durch ein Übertragen der Axiome der ästhetischen Kräfte ergeben sich die folgenden Möglichkeiten, Information zu bilden:

- „[1] Information erzeugt Analysen.
- [2] Information erzeugt Synthesen.
- [3] Information erzeugt Komplemente.
- [4] Information erzeugt Optimierung.
- [5] Information erzeugt Definitionen.
- [6] Information erzeugt Distanz.
- [7] Information erzeugt Induktionen.
- [8] Information erzeugt Deduktionen.“³⁵⁵

Mindestens einer dieser Sätze muss bejaht werden, ansonsten hat keine Information stattgefunden. Auf diese Weise zeigt sich die Reaktion auf die wahrgenommene Aussage.

Die Reaktion kann auf drei Weisen erfolgen:

- 4. ! Antwort
- 5. ? Frage
- 6. v entweder/oder

³⁵² Blankertz, Herwig: Theorien und Modelle der Didaktik, München 1991, 13. Auflage, S. 81

³⁵³ Aus Gründen der besseren Nachvollziehbarkeit werden die Aussagen hier erneut aufgeführt.

³⁵⁴ Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen I, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S. 2

³⁵⁵ Ebd., S. 3

Das bedeutet, dass entweder eine erfolgreiche Vermittlung der Information stattgefunden hat (! Antwort), die Aussage nicht genügte, Information zu erzeugen (? Frage), oder sich aufgrund der Aussage zwei konträre Möglichkeiten der Entscheidung ergeben (v entweder/oder).

„Erfolgen solche Reaktionen nicht sinnlich vernehmbar, dann sollten Lehrende in der Regel davon ausgehen, dass keine Information zustande kam.“³⁵⁶ So lässt sich erst durch die Reaktion erfahren, ob der Gehalt der Aussage genügte, Information zu erzeugen.

Diese eigene Erfahrung bedeutet, unterrichtet zu sein.

Nur wenn also Konstituenten einer Aussage eigenaktiv erkannt werden, kann das Gehirn diese im Anschluss ordnen, um das System zu erschließen, das die Gesetzmäßigkeiten des Wahrgenommenen darstellt. Das Wahrgenommene wird zuerst betrachtet, um es anschließend durch genaue Beobachtung in einzelne Ordnungssysteme zu überführen.

Im Rahmen dieses Vorgangs bildet sich mittels der kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte schließlich das zuerst noch Verborgene der Aussage ab. Der Beobachtungsvorgang richtet sich auf Momente des vormals Betrachteten, die Ordnungen werden nun erkannt.

Dies bedeutet für den allgemein gültigen Fall:³⁵⁷

Lineare Ordnung

Zuordnen bedeutet das Erkennen eines Elements und das Einordnen in eine Menge.

Die lineare Ordnung bedeutet: $A = \text{Zuordnung} + P = \text{Einordnung}$

Wenn während dieses Prozesses Elemente und ihre Funktion erkannt werden, erkennt das Gehirn die Regel des Ablaufs. Sobald die Funktion eines Elements erkannt wird, wird dieses in die entsprechende Menge eingeordnet. Das Gehirn erkennt die Duplizität zwischen Zuordnung, also der Funktion des entsprechenden Elementes, und seiner korrekten Einordnung selbständig.

Hierarchische Ordnung

Das Gehirn erkennt bzw. bildet Hierarchien des Wahrgenommenen.

Die hierarchische Ordnung bedeutet: $A = \text{Unterordnung} + P = \text{Überordnung}$

³⁵⁶ Schmid, Wolfgang: Neuronale Kompositionen I, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006, S. 3

³⁵⁷ Die hier aufgeführten Ordnungen der Duplizität, die wie dargestellt von Schmid, Wolfgang formuliert wurden, sind bereits in den *Kapiteln 4.8.1. Das Ordnen zu Information* und bei den Beispielen aus dem Unterricht *5.1.3. Das Bilden von Ordnungen*, *5.2.3. Ordnungen im 'Treppengedicht'* und *6.5.3. Ordnungen in den Sätzen der englischen Sprache* dargestellt und erläutert.

Unterordnen bzw. Überordnen bedeutet das Erkennen einer in Stufen bzw. nach einer Rangordnung gegliederten Menge. Sobald diese Stufen bzw. dieser Rang erkannt werden, wird eine diesem System entsprechende hierarchische Gliederung hergestellt. Wenn untergeordnet wird, wird auch übergeordnet, ergo werden Beziehungen erkannt und festgestellt. Da eine Duplizität zwischen Unterordnung und Überordnung besteht, bedingen sich die Elemente gegenseitig.

Temporale Ordnung

Es erfolgt zudem ein Ordnen der Eigenschaften der Information nach temporalen Gesetzmäßigkeiten.

Die temporale Ordnung bedeutet : $A = \text{Vorordnung} + P = \text{Nachordnung}$

Vorordnen bzw. Nachordnen entspricht dem Erkennen einer zeitlichen bzw. die Geschwindigkeit betreffende Eigenschaft eines Elements bzw. eines Moments. Sobald diese Eigenschaften erkannt werden, kann im Gehirn eine temporale Ordnung erstellt werden. Übertragen auf den Wahrnehmungsvorgang bedeutet dies, dass die einzelnen Momente unter zeitlichem Aspekt zu beobachten sind und diesbezüglich benannt werden können. Sobald vorgeordnet wird, wird auch nachgeordnet. Insofern wird erkannt, welche Elemente des Ganzen vorgeordnet bzw. nachgeordnet sind. Zwischen Vorordnung und Nachordnung besteht eine Duplizität, da sie sich gegenseitig bedingen.

Systemische Ordnung

Letztendlich wird der erfasste Sachverhalt systemisch geordnet. Dies bedeutet, Aufbau, Gefüge und Gesamtheit der miteinander verbundenen Teile eines gegliederten Ganzen zu erkennen.

Die systemische Anordnung bedeutet : $A = \text{Anordnung} + P = \text{Beiordnung}$

Das Ganze, nämlich die Beiordnung der einzelnen Teile, macht die Gesamtaussage, d.h. die entschlüsselte Bedeutung der Information aus. Diese systemische Ordnung kann auf andere Sachverhalte angewendet und übertragen werden. Zwischen Anordnung und Beiordnung besteht eine Duplizität. Wird demnach das Ganze erkannt, bedeutet dies, dass Aufbau und Gefüge erfasst worden sind.

Die vier Steuerungen, die das Ordnen bewirken, sind:

$A = \text{Zuordnung} + P = \text{Einordnung}$

$A = \text{Unterordnung} + P = \text{Überordnung}$

$A = \text{Vorordnung} + P = \text{Nachordnung}$

$A = \text{Anordnung} + P = \text{Beiordnung}$

Auf diese Weise gewonnene Erkenntnis bedeutet somit die Implikation von vier Steuerungen: $\boxed{\text{Erkenntnis} \wedge 4}$.

Beobachten bedeutet in diesem Sinne, die gewonnene *Kenntnis a posteriori* durch die weitere Analyse in bestehende Ordnungen zu überführen.

Zusammengefasst lauten die Kalküle, die den Prozess darstellen:

$$\boxed{\text{Identifikation}} \ \& \ \boxed{\text{Interpretation}} \rightarrow \boxed{\text{Kenntnis a posteriori}} \ + \ \boxed{\text{Erkenntnis} \wedge 4} \\ = \boxed{\text{Selbständiges Begreifen des Logos}}$$

Das Begreifen des *Logos*, die Synthese des Wahrgenommenen, wird im Folgenden erläutert.

7.4.3. Das Begreifen des Logos

Aus dem Bewusstseinsprozess folgt die Synthese, also das schließliche Begreifen des jeweiligen Sachverhalts: Die Teile werden zu einem Ganzen zusammengefügt, also zu einer neu gewonnenen Einheit, die als neurologische Struktur vorliegt und zukünftig weitere Verknüpfungen ermöglicht.

Bezogen auf die neurologischen Felder *Ursache* $\rightarrow$ *Wirkung* $\rightarrow$ *Folge* entspricht das Begreifen dem Aha-Effekt des Gehirns. In diesem Augenblick schüttet das limbische System Glückshormone aus, was aber nur dann geschieht, wenn der Erkenntnisprozess eigenständig stattgefunden hat.³⁵⁸

In dieser Phase des Unterrichts liegen Regeln und Gesetze definiert vor und können nachfolgend angewendet werden. Eine individuelle Definition hat sich gebildet. Eine Definition bedeutet eine Erklärung, die für alle Fälle zutrifft, einen allgemeingültigen Inhalt, der sich zeigen lässt oder eine Anwendung, die sich vorführen lässt.

Unterricht, der neuronale Gesetzmäßigkeiten berücksichtigt, sorgt wie dargelegt somit dafür, dass Schülern das selbständige Denken ermöglicht wird.

Das Begreifen des *Logos* entwickelt sich so gemäß dem Prozess der Regelung, der zwischen Vorgabe und Entscheidung stattfindet.³⁵⁹

Dieses Kalkül lässt sich auf unterrichtliche Situationen anwenden, in denen Unterrichtsinhalte mit Hilfe von Erfahrungen interpretiert werden müssen. Diese

³⁵⁸ Bauer, Joachim: Lob der Schule, Hamburg 2007, S. 18: „Die Entdeckung der neurobiologischen Motivationssysteme gelang, indem man drei von ihnen produzierten Botenstoffen auf die Spur kam. Sie bilden gemeinsam einen biologischen „Cocktail“, der dem Körper vom Gehirn aus zugeführt werden kann.“

³⁵⁹ vgl. Kapitel 4.7. *Professionelle Informationsvermittlung*, Abbildung der Regelung zur Informationserzeugung, S. 81

unterrichtlichen Situationen dienen dem Austausch und dem Vergleich individueller Erfahrungen. Insofern stellen

- Werte und Normen
- Ideale und Vorbilder
- Regeln, Gesetze, Gebote
- Verbote, Meinungen und Ansichten³⁶⁰

mögliche Inhalte dieses Unterrichts dar.

Durch eine Verbindung der einzelnen Kalküle miteinander bilden sich neurologische Strukturen für eine professionelle Lehre. Wenn es im Unterricht um Ordnen geht, stellt dieses Vorgehen die Struktur der Vermittlung dar, die dazu dient, die Welt zu ordnen. Das anschließend zusammengefasste Vorgehen bedeutet somit die Förderung von Intelligenz durch Unterricht:

1. **Aufmerksamkeit** und **Konzentration** liegen vor → Wahrnehmung der Information
2. **Identifikation** und **Interpretation** finden statt. Der Gehalt der Information wird geprüft; ein Anwenden der Kategorien bildet → *Kenntnis a posteriori*
3. Bei der **Analyse** wirken die kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte auf das Wahrgenommene. Die Beziehungen der Eigenschaften und Aspekte werden deutlich.
4. Die **Induktion** des Wahrgenommenen findet statt. Der erkannte Sachverhalt, d.h. das verborgene System, wird auf Ähnliches angewendet und auf diese Weise geprüft.
5. Die **Definition** des Wahrgenommenen wird formuliert und kann erklärt werden.

Aus dem Dargestellten leitet sich eine Kerninformation für Unterricht ab. Diese wird nachfolgend dargestellt.

³⁶⁰ siehe Wolfgang F. Schmid: Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006

7.5. Die Kerninformation als wissenschaftlich begründetes System für Unterricht

Der Prozess der Informationserzeugung stellt wie aufgezeigt das „Werden“ von Erkenntnis dar. Dieser Prozess wird durch eine wahrgenommene Aussage initiiert. Das „Werden“ einer Sache zu begreifen, bedeutet sich Erkenntnis über das Wahrgenommene zu schaffen.

Auch in Heraklits philosophischer Betrachtung der Welt ist Alles dem Werden unterworfen.³⁶¹ Das Prozesshafte aller Dinge, das Werden, spiegelt sich ebenfalls im Denkprozess wider: *„Und darum sind wir zugleich nicht, sondern wir werden.“*³⁶² Denn all das, was das Denken eines Menschen ausmacht und sich in vorliegenden Gedächtnisinhalten zeigt, die in Handeln und Verhalten umgesetzt werden, ist niemals statisch und damit immer gleich, sondern formt sich fortwährend weiter, indem neue Erfahrungen und Erkenntnisse auf das bereits Vorhandene einwirken.

Zur Informationserzeugung benötigt das Gehirn zudem die handelnde Auseinandersetzung mit dem Wahrgenommenen. Insofern zeigt sich der Prozess des Werdens beim Erfassen eines Sachverhalts, indem durch Denken und ein Umgehen mit der Sache Erkenntnis gebildet wird.

Hieraus folgt, dass der Prozess zu betrachten ist, der das Werden von Erkenntnis bedeutet, denn durch Unterricht können insofern fortschreitend das Ganze, seine Teile und so schließlich der Zusammenhang des Ganzen deutlich werden. Von daher muss Unterricht einen Prozess des Werdens initiieren, was bedeutet zu ermöglichen, das zu erkennen, was sich in der Natur verbirgt. *„Die Natur liebt es, sich zu verbergen“*³⁶³, heißt es bei Heraklit. Dieses erst noch Unverständene kann durch Unterricht erfahrbar gemacht und letztlich begriffen werden.

Aus dem Dargestellten leitet sich eine Kerninformation für Unterricht ab.

Es wurde bereits dargelegt, dass im Rahmen dieser Arbeit ein System begründet werden soll, das auf Strukturen der Natur beruht, die sich durch Wahrnehmen, Betrachten und Beobachten erschließen und zum Vorschein bringen lassen. Strukturen der Natur lassen sich durch Axiome darstellen, die natürliche Prozesse beschreiben. Strukturen *a priori* als Muster natürlicher Prozesse entsprechen der Erzeugung von Information als natürlichem Prozess.

Zudem wurde mit Hilfe kybernetischer Verfahren auf Grundlage neurowissenschaftlicher Erkenntnisse dargestellt, wie die gehirngerechte Erzeugung einer Information durch Unterricht stattfindet. Diese Darstellung der Erzeugung von Information stellt einen Prozess dar, der in Momente zerlegt werden kann. Die einzelnen Momente des Prozesses können durch Axiome dargestellt werden, die natürliche Prozesse beschreiben. Axiome bedeuten Aussagen, die als solche

³⁶¹ Kranz, Walter: Die griechische Philosophie, Köln 2006, S. 57: „Der Strom des Werdens ist ein wichtiges Symbol Heraklit.“ Dies zeigt sich in der Aussage :„Immer ist alles im Flusse (Panta rhei)“, in: Ebd., S. 56

³⁶² Ebd.

³⁶³ dtv-Atlas Philosophie, 12. Auflage, München 2005, S. 33

unmittelbar einsichtig sind. Folglich müssen sie nicht bewiesen werden.³⁶⁴ Durch logisches Schließen aus den Axiomen erschließt sich die Grundlegung einer Axiomatik des Unterrichts. Innerhalb der Faktoren, die dieses System bestimmen, kann die erfolgreiche Erzeugung von Information stattfinden.³⁶⁵

Aussagen in Form von Axiomen stellen daher die Methode dar, ein logisches System zu begründen, das durch Denken erfasst werden kann. Auf diese Weise kann das Dargestellte als wissenschaftliche Basis genutzt werden, den Prozess von Unterricht zu analysieren.

Das Werden von Erkenntnis kann durch einzelne Momente gezeigt werden, die den Prozess der Erzeugung von Information beschreiben. Diese einzelnen Momente können zudem durch Axiome dargestellt werden. Die Axiome der Natur stellen das Werden dar.

Die folgenden Aussagen, die das Werden beschreiben, sind daher der Axiomatik der Natur entnommen und sollen anschließend auf Unterricht angewendet werden:

- A1) Alles ist ein Ganzes.**
- A2) Jedes Ganze ist Teil eines Ganzen.**
- A3) Alles ist miteinander verbunden.**
- A4) Alles ist Bewegung.**
- A5) Alles ist Kraft.**
- A6) Etwas geht Etwas voraus.**
- A7) Etwas folgt auf Etwas.**
- A8) Etwas wirkt auf Etwas.**
- A9) Etwas ist übergeordnet.**
- A10) Etwas ist untergeordnet.**³⁶⁶

Diese miteinander in Beziehung stehenden Axiome sagen Allgemeingültiges über die Natur von Unterricht aus.³⁶⁷

³⁶⁴ Schmid, Wolfgang: >basic instinct< , Anleitung zum schöpferischen Denken, Weinheim 1994, S. 49: „ Im Gegensatz zu einem Theorem stellt ein Axiom eine nicht bewiesene Aussage dar. Von den älteren Philosophen und auch heute noch im technischen Sinn wird ein Axiom als eine Aussage aufgefasst, die ihren Wahrheitsgehalt und ihre Einsichtigkeit in sich selbst trägt. „Schon Euklid (etwa 300 v. Chr.) hat die Grundlagen der Geometrie mit Hilfe von Grundsätzen beschrieben, aus welchen die Lehrsätze der Geometrie durch logisches Schließen hergeleitet werden konnten. (vgl. E. Spranger: Lebensformen, Tübingen 1966 sowie *Die Mathematik I*, hrsg. von H. Scheid, Mannheim/Wien/Zürich 1990, S. 35).“ "

³⁶⁵ Schmid, Wolfgang: >basic instinct< , Anleitung zum schöpferischen Denken, Weinheim 1994, S. 52: „Axiome werden nämlich nur innerhalb des Systems anerkannt, dessen Bestandteile sie zu eigen sind.“

³⁶⁶ Die für das System gültigen Axiome wurden im Doktorandenkolloquium des Instituts für Schulpädagogik der Universität Flensburg am 29.11.06 entwickelt.

³⁶⁷ Bereits an dieser Stelle werden erste Feststellungen über Unterricht getroffen, um aufzuzeigen, warum die gewählten Axiome für das System Gültigkeit haben. Dieses wird im nachfolgenden Kapitel 8. *Anwendung der Kerninformation auf unterrichtliche Prozesse* noch ausführlicher auf das zu entwickelnde Mikrosystem hin weitergeführt.

So ergeben sich aus den folgenden Axiomen

A1) Alles ist ein Ganzes.

A2) Jedes Ganze ist Teil eines Ganzen.

A3) Alles ist miteinander verbunden.

u.a. die folgenden Schlussfolgerungen:

Alles, was uns begegnet, wird als Ganzes wahrgenommen, welches sich wiederum aus Teilen zusammensetzt. Um den *Logos* - „*Aus Allem wird Eins und aus Einem wird Alles.*“ - wirklich zu begreifen, muss das Gehirn sich aus den Teilen des wahrgenommenen Ganzen selbständig eine Verbindung, das Ganze, schaffen. In diesem Zusammenhang weist Arnheims Erkenntnis, „... *aus sich heraus die Eigenschaften der fehlenden Teile zu bestimmen* ...“³⁶⁸, darauf hin, dass durch ein Vorgeben der „Verbindung“, nämlich des Zusammenhangs der Teile des Ganzen, dieser eigenständig ablaufende Prozess nicht in seiner natürlichen Weise stattfinden kann.

Durch die folgenden Axiome können weitere Momente des Unterrichts beschrieben werden.

A4) Alles ist Bewegung.

Unterricht als Bewegung setzt interne Prozesse in Gang, welche auf das Individuum als Kraft einwirken. Dieser Sachverhalt zeigt sich im folgenden Axiom und seiner Ableitung:

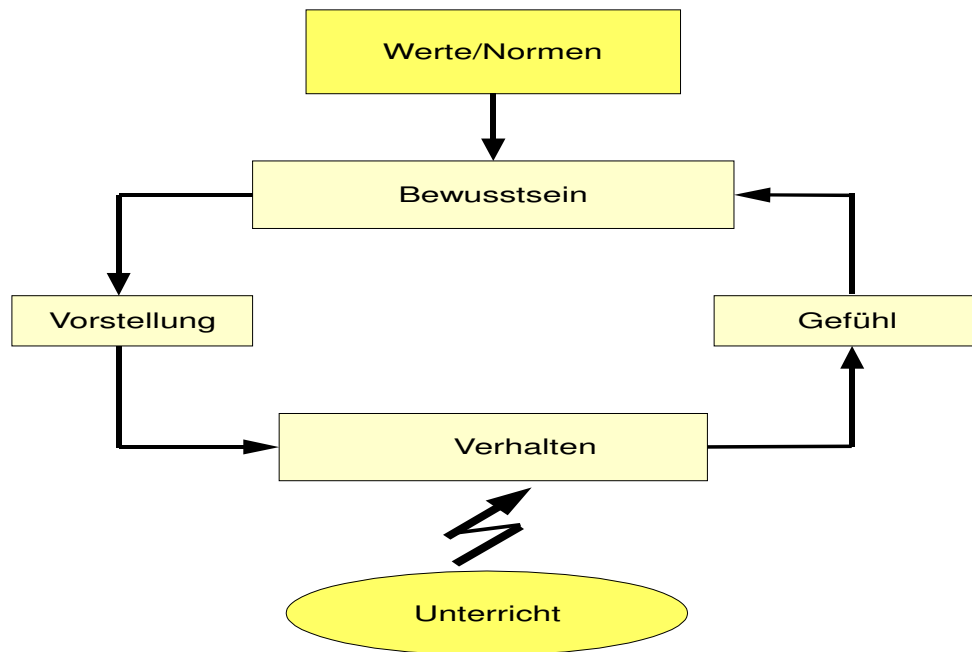
A5) Alles ist Kraft.

Übertragen auf die Arbeit des Gehirns zeigt sich, dass Unterricht auf Denkprozesse einwirkt und auf diese Weise das Individuum schwächt oder stärkt.

Ein Regelkreis³⁶⁹ als Darstellung der Selbstorganisation des Gehirns, auf welche Unterricht einwirkt, soll dieses Wirken veranschaulichen:

³⁶⁸ Arnheim, Rudolf: Anschauliches Denken, 2. Auflage, Köln 1974, S. 90

³⁶⁹ Die abgebildete Graphik entstand in der abgebildeten Form im Doktorandenkolloquium des Instituts für Schulpädagogik am 29.11.2006. Die Graphik ist an einen technischen Regelkreis angelehnt: Im Bewusstsein, dem Regler, stoßen alle wahrgenommenen Aussagen aufeinander und formen sich im Prozess der Informationsverarbeitung zu Gedanken, die sich im jeweiligen Verhalten bzw. Handeln eines Menschen zeigen. Das „Sehen, Hören, Fühlen, Schmecken und Riechen dienen als Sensoren, unser Bewusstsein mit Begriffen zu versorgen“ (in: Schmid, Wolfgang: Was ist Bewusstsein?, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006) und lösen so Vorstellungen aus, die das individuelle Verhalten als Regelung aller berücksichtigten Aussagen bewirken. Ein weiterer Faktor dieses Vorgangs ist das Unterbewusstsein, welches auf die Entscheidung zum Verhalten, das aufgrund erzeugter Information getroffen wird, durch „Gefühle, Erinnerungsspuren, Ahnungen oder Vorurteile“ (Schmid, Wolfgang: Was ist Bewusstsein?, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006) zusätzlich einwirkt. Wenn durch Unterricht eine Erkenntnis vorgegeben wird, wird dieser individuelle Prozess gestört. Das auf diese Weise beeinflusste Verhalten wirkt wiederum auf die Gefühlswelt und den Bewusstseinsprozess ein. Vgl. Schmid, Wolfgang: Was ist Bewusstsein?, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006



Individuelle Werte und Normen beeinflussen das Bewusstsein, welches Vorstellungen und somit das Verhalten steuert. Wird Unterricht als positiv empfunden, wirkt er infolgedessen positiv auf Gefühl und Bewusstsein. Unterricht jedoch, der das individuelle Verhalten stört, wird als negativ empfunden, dieses Empfinden wirkt als Gefühl wiederum auf das Bewusstsein.

In das Bewusstsein, also den Ort, wo aufgenommene Aussagen „aufeinanderstoßen, miteinander spielen und sich zu Gedanken formen“³⁷⁰, gelangen Aussagen, die Information erzeugen, über die Wahrnehmung. Das Sehen, Hören, Fühlen, Schmecken und Riechen versorgen das Bewusstsein mit den notwendigen Begriffen. Das „Unterbewusstsein“ wirkt durch Gefühle, Erinnerungen, Ahnungen oder Vorurteile als weiterer Faktor auf die Gedanken ein, welche sich aufgrund dessen bilden, was im Bewusstsein bereits vorhanden ist. „Das Bewusstsein nun muss Prozesse organisieren, Zusammenhänge erfassen und Beobachtungen interpretieren.“³⁷¹

Wenn Wahrnehmungen in das Bewusstsein gelangt sind, wird es möglich, klare Gedanken zu fassen und Schlüsse zu ziehen, die eine Konsequenz nach sich ziehen. Das Bewusstsein stellt insofern das individuelle Vermögen dar, die Umwelt wahrzunehmen und aufgrund dieser Wahrnehmungen Information zu erzeugen. Im Anschluss kann die erzeugte Information weiterhin genutzt werden.

Der Prozess des Wahrnehmens, Benennens und Erklärens durch Lehrende muss bei diesem Vorgang um so klarer und eindeutiger stattfinden, desto umfassender und allgemeingültiger die abzubildende Erkenntnis zu sein hat. Fehlerhafter, diesen Vorgängen entgegengesetzter „unprofessioneller“ Unterricht stört dieses System empfindlich; er kann Denkprozesse schwächen und auf diese Weise neuronale Störungen verursachen. Wenn Unterricht somit als Störung empfunden wird, wirkt

³⁷⁰ Schmid, Wolfgang: Was ist Bewusstsein?, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006

³⁷¹ Ebd.

dies wie im Regelkreis dargestellt als Gefühl auf das Bewusstsein. Eine negative Einstellung gegenüber Unterricht entsteht. Positiv empfundener Unterricht hingegen kann zusätzliche Ressourcen frei setzen und Prozesse beschleunigen.

Im Vorhergehenden wurde beschrieben, dass Handeln das Denken unterstützt, wenn ein wahrgenommener Sachverhalt begriffen werden soll. Da eigene Erfahrung daher dafür steht, unterrichtet zu sein, bedeutet Unterricht für die Arbeit des Gehirns, sich selbst durch Tun zu unterrichten. Das heißt:

A6) Etwas geht Etwas voraus.

Wenn im Gehirn ein Denkprozess initiiert wird, bedeutet dies, dass vorbewusste Wahrnehmungen gefiltert werden, so dass bereits bestehende Inhalte reflektiert werden können. Unterricht muss infolgedessen eigenständig durch das Bewusstsein organisiert, d.h. geregelt werden, um die Selbstorganisation des Gehirns nicht zu stören. Dieses Vermögen der Selbstorganisation setzt Unterricht voraus, da insofern Gedächtnisinhalte vorliegen, die auf diese Weise genutzt werden können.

A7) Etwas folgt auf Etwas.

Auf eine jeweilige unterrichtliche Maßnahme erfolgt eine Veränderung des Verhaltens. Reaktion bedeutet folglich somit auch, dass Unterricht das Individuum stärkt oder schwächt. Dabei steuern individuelle Werte und Normen das Bewusstsein, welches für Vorstellungen und Verhalten maßgeblich ist.

A8) Etwas wirkt auf Etwas.

Unterricht wirkt auf die Selbstorganisation des Gehirns ein und verändert somit Verhalten. Da Unterricht ein Teil der Selbstorganisation von Lebewesen ist, wird so durch Unterricht die Selbstorganisation negativ oder positiv beeinflusst. Störungen wiederum wirken auf das gesamte Regelsystem ein.

Wie aufgezeigt stellt das Bewusstsein bei allen Lebewesen die Grundvoraussetzung für das Wahrnehmen dar. Diese Grundvoraussetzung zeigt sich in den beiden folgenden Axiomen:

A9) Etwas ist übergeordnet.

A10) Etwas ist untergeordnet.

Unterricht wirkt auf Werte und Normen ein, die in einem Individuum vorliegen. Das Bewusstsein wird durch bereits vorliegende Werte und Normen in seinen Entscheidungen gesteuert. Auf diese Weise organisiert sich das Bewusstsein; es erfasst Zusammenhänge und interpretiert Beobachtungen. Unterricht, der auf individuelle Werte und Normen einwirkt, wird als Störung des eigenen Verhaltens empfunden. Diese Störung wirkt als Gefühl wiederum auf das Bewusstsein ein. Das Bewusstsein steuert das Umgehen mit den ausgelösten Vorstellungen; dieser Prozess zeigt sich letztlich im Verhalten.

Die Ableitungen der Axiome der Natur, die für Unterricht Gültigkeit haben, werden im Folgenden dargestellt.

8. Anwendung der Kerninformation auf unterrichtliche Prozesse

Die Axiome, die die Grundlegung einer Axiomatik des Unterrichts begründen, stehen für den Prozess des Werdens.

Da Unterricht wie aufgezeigt den schöpferischen Prozess des Werdens repräsentiert, muss durch Unterricht Erkenntnis aufgrund eigenständiger Denkprozesse ermöglicht werden. Unterricht ist dann Naturerleben, welches *Werden* bedeutet. Bei Wagenschein heißt es in diesem Sinne: *„Pädagogik hat mit dem Werdenden zu tun: Mit dem werdenden Menschen und – im Unterricht, als Didaktik – mit dem Werden des Wissens in ihm.“*³⁷²

Im Gegensatz hierzu ist vorgegebenes Wissen statisch und läuft dem Werden innerer Erkenntnis zuwider. Denn nur durch stattfindende neuronale Prozesse kann Erfahrenes mit bereits vorliegender Erkenntnis sinnvoll verknüpft werden und auf diese Weise als Netz ständig erweiterbaren Wissens fortschreitend entstehen.

Der Prozess des „Werdens“ findet im Individuum unbewusst statt, indem sich aus dem Wahrgenommenen fortschreitend klare Gedanken und Vorstellungen formen. Das, was sich auf diese Weise als Erkenntnis in Form abgebildeten Handelns bzw. Verhaltens zeigt, stellt die Entscheidung des Individuums dar, welche aus dem jeweiligen Bewusstseinsprozess resultiert.

Das bedeutet, dass im Rahmen von Unterricht Wissen und Kenntnisse nicht einfach verordnet oder vorgegeben werden können, da der stattfindende Erkenntnisprozess auf diese Weise gestört wird. Neues muss stattdessen vom Individuum selbst erschlossen werden, um in bestehende neuronale Netze sinnvoll eingegliedert zu werden, da Erkenntnis nur durch geistige Bewegung entschlüsselt und verinnerlicht werden kann. Anspruchsvolles Lernen bedeutet daher mehr als lediglich die Identifikation und Interpretation einfacher Muster und Modelle. Anspruchsvolles Lernen ist vielmehr die eigene Auseinandersetzung mit einer Sache, und stellt so den Prozess des „Werdens“ dar.

Die für einen sinnvollen Unterricht notwendigen Faktoren, welche die genannten Überlegungen berücksichtigen, lassen sich aus den bereits dargestellten Axiomen der Natur erschließen. Die Axiome der Natur übertragen auf Unterricht begründen das System, welches die Faktoren zusammenführt, die erfolgreiches Lernen bedingen.

Aus den einzelnen Axiomen lassen sich allgemeingültige Aussagen für Unterricht ableiten. *„In der Bewegung des Werdens, im „Prozess“, sah Heraklit ein Stück vom Wesen der Welt“*³⁷³ schreibt Kranz. In diesem Sinne beschreiben auch die Axiome der Natur übertragen auf Unterricht ein System, dass das Werden von Erkenntnis bedeutet.

³⁷² Wagenschein, Martin: Verstehen lehren. Mit einer Einführung von Hartmut von Hentig, Weinheim/Basel 1999, S. 75

³⁷³ Kranz, Walter: Die griechische Philosophie, Köln 2006, S. 56

Die erste Grundaussage über die Natur von Unterricht ergibt sich aus den ersten beiden Axiomen der Natur:

A1) Alles ist ein Ganzes.

**A2) Jedes Ganze ist Teil eines Ganzen. →
Jeder Unterricht ist ein Ganzes**

Alles, was uns begegnet, ist ein Ganzes. Als Teil dieses Ganzen repräsentiert Unterricht wiederum ein Ganzes. Unterricht ist Teil des *Logos*, in dem wir uns befinden. Durch Unterricht kennzeichnet sich das *Werden* eines jeden Individuums.

Das Ziel von Unterricht besteht darin, den *Logos* zu begreifen. Jeder Unterricht muss als Ganzes so eingeordnet werden können, dass das allumfassende Ganze erfassbar wird. Damit dieses geschehen kann, müssen viele Teile miteinander verbunden und zueinander in Beziehung gesetzt werden.

Hieraus folgt eine weitere systembegründende Aussage:

**A3) Alles ist miteinander verbunden. →
Unterricht verbindet.**

Wenn das Gehirn Erkenntnis schafft, also die Bedeutung des Erfahrenen konstruiert³⁷⁴, findet eine neuronale Verknüpfung von bereits Bekanntem mit Neuem statt. Professioneller Unterricht sorgt dafür, dass der *Logos* begreifbar wird, indem er Lernende in die Lage versetzt, sich die Teile dieser Welt selbst zu einem Ganzen zusammen zu setzen.

Gleichmaßen muss sich das Gehirn aus Teilen des Wahrgenommenen das Ganze eigenständig schaffen, indem es neuronale Verbindungen herstellt. Auf diese Weise werden neuronale Netze geschaffen.

Zudem muss Unterricht eigenständige Analysen und Schlussfolgerungen ermöglichen. Auf diese Weise nutzt Unterricht die Fähigkeit zur Selbstorganisation des Gehirns. Hingegen hat das Benennen von Erkenntnis für Lernende zur Folge, dass sie sich keinen Begriff des Wahrgenommenen bilden können, also die Teile nicht zu einem Ganzen verbinden können.

Der Prozess des Wahrnehmens, Betrachtens, Beobachtens und Experimentierens sowie des eigenständigen Begreifens bedeutet, dass das Gehirn das noch Verborgene eigenständig erschließen und entdecken kann.

Werte, Normen, Ideale, Vorbilder, Regeln, Gesetze, Verbote und Meinungen oder Ansichten auf dem Wege der Selbstorganisation zu erschließen, beinhaltet, Erfahrenes zu hinterfragen, abzuschätzen, zu vergleichen und mit eigenen Vorstellungen in Einklang zu bringen. Auf diesem Wege wird Erkenntnis eindeutig und einsichtig. Der Bewusstseinsprozess bedeutet, Teile des Ganzen organisiert und berücksichtigt zu haben.

³⁷⁴ Roth, Gerhard: Möglichkeiten und Grenzen von Wissensvermittlung und Wissenserwerb, in: Lernen und Gehirn, hrsg. von Ralf Caspary, Freiburg 2006, S. 56: „Bedeutungen können somit gar nicht vom Lehrenden auf den Lernenden übertragen, sondern müssen von Gehirn des Lernenden konstruiert werden.“

Mit der bereits erwähnten Aussage „*In dieselben Flüsse steigen wir und steigen wir nicht, wir sind und wir sind nicht.*“³⁷⁵ wies Heraklit nicht nur darauf hin, dass alles miteinander verbunden und auf diese Weise als Ganzes erkennbar ist, sondern sich zudem durch Bewegung stetig verändert und weiter entwickelt.

Dieses wird durch das folgende Axiom ausgesagt und nachfolgend auf Unterricht abgeleitet:

A4) Alles ist Bewegung. → Unterricht ist Bewegung.

Jeder Unterricht sorgt für Bewegung, indem interne Prozesse in Gang gesetzt werden, welche eine Organisation des Wahrgenommenen durch das Gehirn zur Folge haben.

Der Erkenntnisprozess in Form einer neuronalen Bewegung wird durch tatsächliche Bewegung in Form von Handeln unterstützt. Teile des zu erkennenden Ganzen werden durch ein Umgehen mit demselbigen identifiziert und in den Gesamtkontext überführt. Auf diese Weise kann das Gehirn sich durch Tätigkeit die Bedeutung des Ganzen eigenständig erschließen.

Der stattfindende Prozess des Wahrnehmens, Betrachtens, Beobachtens und Begreifens bewirkt die eigenaktive Bildung von Erkenntnis. Entweder bildet sich diese Erkenntnis aufgrund des Wahrgenommenen oder es wird ein Mehr an Information benötigt, um diese zu schaffen.

Die ausgelöste neuronale Bewegung kann aber auch eine Frustration des Gehirns aufgrund von unprofessionellem Unterricht zur Folge haben. So muss Unterricht klare und eindeutige Vorstellungen auslösen und auf diese Weise einen neuronalen Prozess in Gang setzen. Dieser eigenständig zu beschreitende Weg zur Erkenntnis kann weder durch Vorgabe abgekürzt werden, noch darf die wahrgenommene Aussage das Gehirn frustrieren.

Unterricht ist Bewegung schließt ein, dass für die stattfindende neuronale Bewegung ausreichend Zeit und Raum vorhanden sein muss. Enge, überfüllte Klassenräume und Zeitdruck schränken die Fähigkeiten des Gehirns ein. Bewegung kann zudem nur dort entstehen, wo Bewegung, also das Tun, in den Erkenntnisprozess integriert wird.

Unterricht, der eine neuronale Bewegung auslöst, wirkt auf diese Weise als Kraft auf das Gehirn ein.

Diese Aussage formuliert das folgende Axiom und seine Ableitung:

A5) Alles ist Kraft. → Unterricht ist Kraft.

Unterricht ist Kraft, da mit Aussagen in Form von Sprache, Körpersprache, Bildern und Texten auf das Bewusstsein von Lernenden eingewirkt wird, um neuronale Prozesse auszulösen.

³⁷⁵ Kranz, Walter: Die griechische Philosophie, Köln 2006, S. 56

Insofern kann Unterricht Lernende in ihren vorliegenden Fähigkeiten stärken oder schwächen. So schwächt Unterricht durch Vorgabe von Erkenntnis Bewusstseinsprozesse, da fortan auf vorhandene Reiz-Reaktions-Muster zurückgegriffen wird. Gleichmaßen kann Unterricht eine Verweigerung des Gehirns zur Folge haben, wenn Unterricht aus einem Bombardement aus Vorgaben besteht, die der Lernende verweigert, zu übernehmen. Stetige Frustrationen aufgrund von einem undurchschaubaren und unlogischen Unterricht schwächen das Gehirn in seinen Fähigkeiten, da diese eine völlige Verweigerung des Individuums zur Folge haben können. Durch fehlerhafte Aussagen, die Lehrende erteilen, können zudem Fehler als Ergebnis eines Denkprozesses ausgelöst werden.

Gleichmaßen kann Unterricht stärken, wenn er ermöglicht, eigene Kapazitäten zu nutzen und weiter zu entwickeln. Zeit, Raum und Möglichkeiten für das Begreifen als Weg zur Erkenntnis bereitzustellen, bedeutet daher, Lernende zu stärken, indem vorliegende Fähigkeiten genutzt werden und ihr Handeln fortschreitend optimiert wird.

Unterricht als Kraft bedeutet ebenfalls, dass durch Unterricht auf persönliche Werte und Normen eingewirkt wird. Wenn diese zu denen des Lehrenden im Gegensatz stehen, wird der Bewusstseinsprozess Störungen unterworfen, die empfindlich auf die Gefühlswelt und das Verhalten von Individuen einwirken können. Wenn Lernende immer wieder mit unprofessionellen Lehrenden konfrontiert werden, welche die Kräfte dessen, was sie durch Unterricht auslösen, unterschätzen, dann sorgen sie bei Lernenden dafür, dass die Fähigkeit verkümmert, selbständig analytische Denkprozesse durchzuführen oder eine eigene Meinung auszubilden und zu begründen.

Um eigene Fähigkeiten zu stärken, müssen im Unterricht von daher Erkenntnisse, Werte und Meinungen selbst gebildet und begründet werden. Unterricht muss eigenständige Bewusstseinsprozesse im Individuum auslösen und diese durch aktives Tun unterstützen.

Bewusstseinsprozesse bedeuten wie aufgezeigt das *Werden* innerer Erkenntnis. Das *Werden* findet diesem Sinne nach als Prozess statt, wobei das Eine aus dem Anderen folgt. Diese Aussage findet sich im folgenden Axiom und der Ableitung für Unterricht:

**A6) Etwas geht Etwas voraus. →
Unterricht setzt Unterricht voraus.**

Lernende erschließen sich den *Logos* durch die Organisation von Erkenntnis. Jeder Unterricht als Ganzes trägt dazu bei, dass Erkenntnis gebildet wird, welche nachfolgend durch Selbstorganisation in einen Gesamtkontext eingebettet wird. Auf diese Weise findet nach und nach eine Selbstorganisation aller gewonnenen Erkenntnis durch Unterricht statt. Im Sinne Heraklits erzeugen so die Teile das Ganze.

Unterricht bedeutet dabei, sich selbst durch Tun zu unterrichten und auf diese Weise Erkenntnis zu schaffen, die den *Logos* allmählich begreiflich werden lässt.

Wenn von daher erfolgreich neuronale Netze gebildet werden sollen, muss der jeweilige Unterricht ermöglichen, mit bereits vorhandenen neuronalen Netzen verknüpft zu werden. Liegen aber aufgrund vorhergehenden Unterrichts lediglich

Reiz-Reaktions-Muster vor, ist also die Fähigkeit, sich selbst zu unterrichten, desensibilisiert, bedeutet dies, dass zukünftig eigene Denkprozesse erschwert werden.

Unterricht muss demnach die Fähigkeiten des Gehirns nutzen, Problemen und Fragen zu begegnen und diese selbständig zu lösen. Dies unterstützt Lernende darin, sich den *Logos* eigenständig zu erschließen und zu begreifen. Auf diese Weise entstehen eigene Muster zum Handeln, die zukünftig genutzt werden können.

Das *Werden* als Prozess bedeutet ebenfalls, dass das Eine aus dem Anderen folgt. Diese Aussage formuliert das folgende Axiom und seine Ableitung:

**A7) Etwas folgt auf Etwas. →
Auf Unterricht folgt Reaktion.**

Jeder Unterricht zeigt Reaktion in Form des Verhaltens der Lernenden. Auf diese Weise wird das Ergebnis des Bewusstseinsprozesses abgebildet. So hat jeder Bewusstseinsprozess als Weg zur Erkenntnis eine Entscheidung zur Folge. Diese kann in Form von Meinungen, Ansichten und Werten oder als Erkenntnis von Regeln und Gesetzen vorliegen.

Gleichmaßen kann sich die Reaktion in einer Verweigerung der aktiven Teilnahme am weiteren Unterricht in Folge von Frustration zeigen. Fehler von Lernenden weisen darauf hin, dass der Bewusstseinsprozess durch fehlerhafte Aussagen gestört wurde. Bloße Reproduktion kann gleichmaßen nicht als erfolgreicher Denkprozess gewertet werden, da lediglich eine Übernahme der Vorgabe stattgefunden hat, die das Individuum in seinen Fähigkeiten jedoch nicht wirklich vorangebracht hat.

Erfolgreiche, eigenständige Bewusstseinsprozesse werden durch das körpereigene Belohnungssystem mit der Ausschüttung von Glückshormonen belohnt. So zeigt sich auch im Verhalten, ob das Lernen und Begreifen auf eine Weise stattgefunden hat, dass eine freudige Reaktion ausgelöst wurde.³⁷⁶ Wenn Lernende also gelangweilt und frustriert sind oder resigniert haben, bedeutet dies, dass der Unterricht Störungen bewirkt hat.

Vielmehr muss Unterricht wache, aktive und begeisterungsfähige Lernende schaffen und sie auf diese Weise in die Lage versetzen, eine Reaktion in Form von eigenständig erlangter Erkenntnis aufzuzeigen. Jeder Unterricht bewirkt von daher eine Veränderung des Verhaltens.

Hieraus folgt eine weitere systembegründende Aussage:

**A8) Etwas wirkt auf Etwas. →
Unterricht wirkt auf die Selbstorganisation des Gehirns ein.**

³⁷⁶ Schirp, Heinz: Neurowissenschaften und Lernen, in: Lernen und Gehirn, hrsg. von Ralf Caspary, Freiburg 2006, S. 118: „Emotionale Erregungszustände können sich z.B. positiv und negativ auf Lernen, auf Behaltensleistungen, auf die Aktualisierung von deklarativen Gedächtnisinhalten und Leistungspotenzialen auswirken. In angstbesetzten Situationen, unter Leistungsdruck und in Situationen, die als Überforderung wahrgenommen werden, verschlechtern Stresshormone nachweislich die Leistungsfähigkeit vieler neuronaler Funktionen ...“

Unterricht ist ein Element der Selbstorganisation von Lebewesen. So erschließen sich Kinder durch Wahrnehmung, Betrachten, Beobachten und Begreifen die Welt und finden sich in ihr zurecht. Durch Bewusstseinsprozesse wird das Wahrgenommene organisiert und mit Hilfe innerer gestalterischer Kräfte werden Sachverhalte, Regeln und Gesetze eigenaktiv entdeckt.

Professionelles Unterrichten bedeutet insofern wie aufgezeigt, Information auf eine Weise zu vermitteln, dass die Bildung neuronaler Netze aufgrund von Selbstorganisation des Wahrgenommenen möglich wird.

Hierbei hat jeder Bewusstseinsprozess als Weg zur Erkenntnis eine Entscheidung zur Folge. Diese zeigt sich als Handeln oder Verhalten des Individuums.

Folglich lässt sich zudem aus dem Axiom

**Etwas wirkt auf Etwas. →
Unterricht verändert Verhalten.**

ableiten.

Das Verhalten von Menschen resultiert aus der Organisation der jeweiligen Bewusstseinsprozesse. Das Ergebnis von Denkprozessen kann insofern als Handeln oder Verhalten, in Form von Meinungen, Ansichten und Werten oder als Erkenntnis von Regeln und Gesetzen abgelesen werden.

Anspruchsvoller Unterricht stellt hohe Anforderungen an geistige Ressourcen. Als Folge werden Handlungsweisen stetig verbessert und reflektiert. Dieser Unterricht versetzt in die Lage, Aussagen bewusst zu durchdenken und Lösungen zu entwickeln.

Werden durch Unterricht aber lediglich Muster als Aktions-Reaktions-Mechanismen gelernt, zeigt sich als Verhalten die bloße Reproduktion dieser. Das Durchführen eigener Denkleistungen unterstützt und fördert ein solcher Unterricht jedoch nicht.

Wird das Individuum durch Unterricht fortschreitend frustriert, kann sich das jeweilige Verhalten auch in Resignation oder in Fehlern aufgrund der Übernahme von unlogischen Vorgaben zeigen. Gleichmaßen kann die Reaktion darin bestehen, fremdorganisierten Unterricht zukünftig zu verweigern und eine negative Haltung gegenüber Lernprozessen einzunehmen.

Unterricht muss aber wie dargelegt ermöglichen, den Weg zur Entscheidung durch einen neuronalen Prozess eigenständig zu beschreiten. Da Unterricht auf das Verhalten einwirkt, müssen Faktoren, die eine Schwächung des Lernenden in seinen Fähigkeiten zur Folge haben, beseitigt werden.

In den Prozess der Informationsverarbeitung, welcher das jeweilige Verhalten bzw. Handeln eines Menschen begründet und diese Entscheidung im Bewusstsein abbildet, spielen zusätzlich individuelle Gefühle, Erinnerungen, Erfahrungen, persönliche Werte oder Normen mit hinein. Dieser Prozess findet unbewusst statt.

Aus den folgenden Axiomen lassen sich deshalb weitere Aussagen über die Natur von Unterricht ableiten:

**A9) Etwas ist übergeordnet. →
Werte/Normen sind übergeordnet.**

sowie

**A10) Etwas ist untergeordnet. →
Das Bewusstsein ist untergeordnet.**

Im Bewusstsein stoßen alle wahrgenommenen Aussagen aufeinander und formen sich im Prozess der Informationsverarbeitung zu Gedanken. Unterricht versorgt das Bewusstsein über die Sinne mit den hierfür notwendigen Aussagen.

Die sich unbewusst bildende Entscheidung wird durch individuell vorliegende Werte und Normen, Gefühle, Erinnerungen und Erfahrungen beeinflusst. So stellen Faktoren wie Werte und Normen übergeordnete Faktoren auf Entscheidungen dar, die das Bewusstsein trifft.

Da Unterricht Kraft bedeutet, heißt dies folglich, dass durch Unterricht auf persönliche Werte und Normen und auf Gefühle eingewirkt wird. Wenn diese im Gegensatz zu denen des Lehrenden stehen, wird der Bewusstseinsprozess gestört und wirkt auf diese Weise auf die Gefühlswelt und das Verhalten von Individuen ein. Emotionale Zustände laufen zudem schneller ab als kognitive und reflektierende³⁷⁷, so dass die emotionale Reaktion durch Lernende auf dementsprechende Aussagen des Lehrenden unmittelbar erfolgt und so das weitere Lernen beeinflusst. Auf diese Weise wirkt ein derart einflussnehmendes Verhalten von Lehrenden auf stattfindende Bewusstseinsprozesse schwächend oder stärkend ein. Unterricht, der auf individuelle Werte und Normen einwirkt, stellt insofern eine Störung des Bewusstseinsprozesses dar.

Aus den genannten Axiomen und deren Ableitung ergeben sich Grundsätze für Unterricht, die Lernende in ihren Fähigkeiten stützen und diese als Menschen erhalten. Diese werden nachfolgend dargestellt.

³⁷⁷ Schirp, Heinz: Neurowissenschaften und Lernen, in: Lernen und Gehirn, hrsg. von Ralf Caspary, Freiburg 2006, S. 118: „Faktisch ist es so, dass emotionale Zugänge messbar schneller ablaufen als unsere kognitiven, reflektierenden. Das heißt, bevor „wir selbst“ uns entscheiden, etwas zu „wollen“, haben die für unsere Emotionen zuständigen neuronalen Strukturen die Situation schon „bewertet“ und entsprechende Aktionspotentiale aufgebaut.“

8.1. Zusammenfassung allgemeiner Aussagen über das System von Unterricht

Aus den Ableitungen der Axiome ergeben sich Faktoren, die ein System begründen, das den erfolgreichen Prozess der Erzeugung von Information darstellt.

Durch die Ableitungen der Axiome werden die einzelnen Momente des Prozesses der Erzeugung von Information beschrieben.

Zusammengefasst lauten die Ableitungen der Axiome der Natur:

1. Jeder Unterricht ist ein Ganzes.

Jeder Unterricht muss als Ganzes, das wiederum aus Teilen besteht, betrachtet werden. Unterricht muss deshalb ermöglichen, dass die Aussage von Lernenden als Ganzes wahrgenommen wird und eigenaktiv in ihre Teile zerlegt werden kann.

Auf diese Weise wird es möglich, *Ursache* → *Wirkung* → *Folge* zu erfassen und eigenständig Regeln und Ableitungen zu bilden.

2. Unterricht verbindet.

Unterricht muss ermöglichen, dass Teile selbständig zu einem Ganzen zusammengeführt werden können. Aufgrund der Fähigkeit des Gehirns, Wahrgenommenes selbst zu organisieren, wird so bereits Bekanntes mit Neuem verbunden. Neuronale Netze werden gebildet.

3. Unterricht ist Bewegung.

Neuronale Aktivität wird durch handelndes Tun unterstützt. Wenn daher eine Aussage, die Information erzeugen soll, mit Handeln und Bewegung verbunden wird, wird es für das Gehirn anschaulicher, das Verborgene zu entschlüsseln.

Für den Prozess der Erzeugung von Information benötigt das Gehirn ausreichend Zeit und Raum. Dieser Prozess stellt die neuronale Bewegung dar.

4. Unterricht ist Kraft.

Unterricht wirkt als Kraft, die vorliegende Kapazitäten des Gehirns schwächen oder stärken kann. Unterricht muss eigene Denkprozesse anbahnen und unterstützen, die das Individuum in seinen vorliegenden Fähigkeiten stärken. Vorgabe von Wissen, fehlerhafte Aussagen und zu viele Worte von Lehrenden schränken die eigene Denkfähigkeit ein. Eine Aussage, die im Unterricht vermittelt wird, muss deshalb über Eigenschaften verfügen, durch die ein folgerichtiger Bewusstseinsprozess ausgelöst wird und selbständig entwickelte Erkenntnis die Folge ist.

5. Unterricht setzt Unterricht voraus.

Eine Aussage ist für das Gehirn nur dann wertvoll, wenn sie mit bereits Bekanntem in Verbindung gebracht werden kann. Die wahrgenommene Aussage muss deshalb über Möglichkeiten verfügen, mit schon vorhandenen neuronalen Netzen in Verbindung gebracht zu werden. Dies können Gedächtnisinhalte sein, aber auch durch eigene Denkprozesse entstandene Muster und Handlungsabläufe, die genutzt werden können, sich selbst zu unterrichten.

6. Auf Unterricht folgt Reaktion.

Das Ergebnis eines Denkprozesses bildet sich im Handeln bzw. im Verhalten von Lernenden ab. Anspruchsvoller Unterricht zeigt individuell entwickelte Resultate als Ergebnis von Denkprozessen. Diese liegen in Form eigenständig entwickelter Regeln, Gesetze, Meinungen, Ansichten und Werten vor.

Sinnvoller Unterricht fördert die Analysefähigkeit und das Vermögen, Ableitungen von Wahrgenommenem zu konstruieren.

Aufgrund der Berücksichtigung der Arbeitsweise des Gehirns schafft anspruchsvoller Unterricht aktive, wache und interessierte Lernende.

7. Unterricht wirkt auf die Selbstorganisation des Gehirns ein.

Professioneller Unterricht bedeutet, dass das Gehirn Erkenntnis aufgrund von Selbstorganisation des Wahrgenommenen bilden kann. Auf diese Weise werden neuronale Netze fortschreitend gebildet und erweitert. Vorhandene neuronale Fähigkeiten werden genutzt und stehen auch künftig zur Verfügung.

Eine im Rahmen von Unterricht erteilte Aussage muss zudem eindeutig und klar sein, um dem Bewusstseinsprozess zuträglich zu sein. Des Weiteren muss diese Aussage über die Eigenschaft verfügen, selbständig analysiert und eingeordnet werden zu können.

8. Unterricht verändert Verhalten.

Das wahrgenommene Verhalten und Handeln von Individuen resultiert aus der Organisation der jeweiligen Bewusstseinsprozesse. Als Folge von anspruchsvollem Unterricht werden Handlungsweisen fortschreitend optimiert und reflektiert. Aussagen, die Information erzeugen sollen, werden bewusst durchdacht bzw. durchdrungen, so dass eigene Lösungen entwickelt werden können.

Erfolgreicher Unterricht bildet Bewusstseinsprozesse ab, indem eigenständig gebildete Erkenntnis sichtbar wird, die als neues oder optimiertes Verhalten aufgezeigt wird.

9. Werte/Normen sind übergeordnet. Das Bewusstsein ist untergeordnet.

Im Rahmen von Unterricht wird das Bewusstsein mit Aussagen über die Sinne versorgt. Im Bewusstsein stoßen alle wahrgenommenen Aussagen aufeinander, das Neue wird mit bereits Bekanntem verknüpft. Fortschreitend formt sich Erkenntnis.

Dieser Prozess der Informationserzeugung durch das Gehirn wird weiterhin durch Werte und Normen, Gefühle, Erinnerungen und vorliegende Erfahrungen beeinflusst. Diese stellen übergeordnete Faktoren in Bezug auf Entscheidungen dar, die das Bewusstsein trifft. Als solche können sie sich positiv oder negativ auf Lernvorgänge auswirken. Auf diese Weise beeinflussen die unterrichtliche Situation und das Verhalten von Lehrenden den Bewusstseinsprozess. Der eigenständige Bewusstseinsprozess wird daher gestört, wenn die äußeren Faktoren des Unterrichts auf die Gefühlswelt und die Vorstellungen von Individuen so einwirken, dass der Weg zur Erkenntnis behindert wird. Innerhalb der Grenzen gültiger Grundwerte müssen Bewusstseinsprozesse deshalb ohne das Infragestellen persönlicher Werte und Normen stattfinden können.

Durch die Ableitungen der Axiome bildet sich eine Mikrostruktur, die auf Unterricht übertragen werden kann. Diese wird im Folgenden mittels eines Beispiels dargestellt.

8.2. Anwendung der Systeminformation auf den Unterricht „Der Satzbau in der englischen Sprache“

Im vorhergehenden Text wurde ab Kapitel 6.1. ein Englischunterricht beschrieben, der die Grundeigenschaften und die Arbeitsweise des Gehirns berücksichtigt.

Anhand dieses Unterrichts soll nun aufgezeigt werden, wie sich die Ableitungen der erläuterten Axiome auf Unterricht anwenden lassen .

Professioneller Unterricht berücksichtigt die im Vorwege dargestellten Faktoren, die Ableitungen der Axiomatik der Natur darstellen, da nur so ungestört Bewusstseinsprozesse ablaufen können. Unterricht, der innerhalb dieses Systems stattfindet, stellt gleichermaßen Naturerleben dar.

Das Ziel des beschriebenen Unterrichts besteht darin, dass die Schüler eigenaktiv erkennen, dass die englische Sprache in Bezug auf ihren Satzbau über einsichtige Gesetzmäßigkeiten verfügt. Aufgrund der Aussagen des Unterrichts soll die Information erzeugt werden, dass der Satzbau des Englischen der Abfolge *Subjekt – Prädikat – Objekt* entspricht.

Zu Beginn dieses Unterrichts präsentiert der Lehrende ein Tafeltheater, dass die Situation „*At the restaurant*“ darstellt. Im Zuge der Präsentation führt der Lehrende mit Fingerpuppen Aktionen vor, die den Schülern vom bekannten Wortschatz her ermöglichen, diese wahrzunehmen und zu beschreiben. Mögliche Sätze, die sich der Wahrnehmung präsentieren, sind u.a.:

Emma drinks coke.

Peter eats a soup.

Emma eats a hamburger.

Peter drinks tea.

Die gezeigten Aktionen bauen sich gemäß der Struktur *Subjekt – Prädikat – Objekt* auf und werden auf diese Weise der Wahrnehmung präsentiert.

Bezugnehmend auf die abgeleiteten Axiome der Natur des Unterrichts stellt sich der Unterricht durch die folgenden Momente dar:

Die zu erkennende Information wird als Ganzes wahrgenommen. →

1. Jeder Unterricht ist ein Ganzes.

Um an dieser Stelle bereits auf die Teile des Ganzen hinzuweisen, wird die immer gleiche Satzstruktur mit ausgetauschten Wörtern präsentiert:

Emma drinks coke. - Emma drinks tea.

Das wahrgenommene Ganze muss über die Eigenschaft verfügen, in Teile zerlegt werden zu können. →

2. Unterricht verbindet.

Unterricht muss ermöglichen, dass die Teile des Ganzen eigenständig zu einem Ganzen zusammengeführt, also verbunden, werden können. Das Gehirn schafft sich aus Teilen des Wahrgenommenen das Ganze eigenständig, wenn mit den jeweiligen Teilen umgegangen wird.

Dies geschieht im Rahmen des beschriebenen Unterrichts dadurch, dass bei den wahrgenommenen Aktionen die Teile durch ein Austauschen erkennbar werden. Elemente des wahrgenommenen Sachverhalts in der Folge *Subjekt-Prädikat-Objekt* können dadurch deutlich werden.

Zugleich wird bereits bestehende Kenntnis - entsprechendes Vokabular, das Verstehen ermöglicht und das Wissen um den Kontext der Situation „*At the restaurant*“ - mit etwas Neuem in Zusammenhang gebracht und auf diese Weise zu neuen neuronalen Verbindungen verknüpft. Eine eigenständige Analyse ermöglicht so ein Begreifen des Zusammenhanges. Auf diese Weise schaffen die Lernenden sich eigenständig neues Wissen mit Hilfe eines bereits bekannten Wortschatzes bzw. durch die Entschlüsselung unbekannter Wörter aus dem Kontext.

Die wahrgenommenen Teile *Subjekt-Prädikat-Objekt* werden auf diese Weise selbständig zu einem Satz – dem Ganzen – verbunden. Die wahrgenommene Aussage kann selbständig analysiert werden, so dass der Begriff des Satzbaus im Individuum gebildet, nicht aber vorgegeben, wird.

Der beschriebene Unterricht sorgt für Bewegung, indem durch das Beobachten des Tafeltheaters ein eigenaktiver interner Prozess in Gang gesetzt wird.

So nehmen die Lernenden die dargestellte Situation „*At the restaurant*“ zuerst, ohne selbst Worte äußern zu müssen, wahr und können das Beobachtete auf diese Weise mit bereits Bekanntem verknüpfen und einordnen. Dadurch werden im Bewusstsein klare und eindeutige Vorstellungen ausgelöst. Zudem präsentieren sich die wahrgenommenen Aktionen als Bewegung gemäß dem Tripel der Wahrnehmung *Subjekt → Prädikat → Objekt*.

Hierdurch, aber auch durch später eigenständig durchgeführte Aktionen, wird das Handeln in den Erkenntnisprozess integriert. →

3. Unterricht ist Bewegung.

Durch Bewegung wird der zu erkennende Prozess anschaulich. Die neuronale Aktivität wird durch handelndes Tun unterstützt, wodurch Teile des Ganzen deutlich wahrgenommen werden.

Die Entscheidung über die Valenz des Wahrgenommenen ist hoch: Mit bereits bekannten Wörtern können eigene Sätze gebildet werden. Genügend Zeit und ausreichend Raum für Bewegung unterstützen an dieser Stelle die neuronale Aktivität.

Unterricht wirkt als Kraft, die Fähigkeiten des Gehirns stärkt oder schwächt. Dieser Unterricht wirkt als Kraft durch die Körpersprache des Lehrenden und die entsprechenden Aussagen, die durch das Tafeltheater und die wahrzunehmenden Aktionen vermittelt werden, auf das Bewusstsein ein.

Dadurch, dass die Aussage eigenaktiv erschlossen werden kann, wird ein individueller Denkprozess ermöglicht. Vorliegende Ressourcen werden auf diese Weise genutzt, neue neuronale Netze entstehen. →

4. Unterricht ist Kraft.

Bereits Bekanntes wird durch die Verbindung mit etwas Neuem zu einer als neu wahrgenommenen Struktur. Durch Erfolgserlebnisse dahingehend, sich in ganzen Sätzen ausdrücken zu können, wird zugleich das Individuum in seinen Fähigkeiten gestärkt und durch den sichtbaren Erfolg motiviert. Das eigene Handeln wird optimiert, indem die Erkenntnis selbst gebildet wurde.

Hierfür ist der folgende Faktor maßgeblich:

5. Unterricht setzt Unterricht voraus.

Unterricht bedeutet, Erkenntnis selbst zu organisieren. Bereits vorhandene Gedächtnisinhalte werden mit der neu erzeugten Information verbunden. Auf diese Weise entsteht durch den Prozess der Informationserzeugung fortschreitend neue Erkenntnis.

Unterricht heißt daher, Rätseln in Form von Fragen und Wahrgenommenen zu begegnen und diese Kraft vorliegender Erfahrungen und Kenntnisse zu hinterfragen, mit neu erzeugter Information abzugleichen und auf diesem Wege zu begreifen. Die Fähigkeit, sich auf diese Weise selbst zu unterrichten, setzt Unterricht dahingehend voraus, an Wissen sowie bereits vorliegende Handlungsmuster anknüpfen zu können.

Der vorliegende Unterricht ermöglicht, ein Muster zu erkennen, nach dem vorliegende Wörter geordnet werden. Das Wissen wird auf diese Weise selbst erschlossen. Um dieses Muster zu erkennen, müssen bereits Gedächtnisinhalte vorliegen. Diese bestehen in dem hierfür notwendigen Vokabular und dem Erkennen des Handlungsablaufs in einer bekannten Situation.

Das Ergebnis des stattfindenden Erkenntnisprozesses findet sich in der anschließenden Aussage über Unterricht. →

6. Auf Unterricht folgt Reaktion.

Unterricht bedeutet, dass sich als Ergebnis des Erkenntnisprozesses ein bestimmtes Handeln oder Verhalten zeigt.

Der stattfindende Prozess, aufgrund des Wahrgenommenen die Struktur des englischen Satzbaus zu entdecken, hat als Entscheidung bzw. Ergebnis zur Folge, sich in ganzen Sätzen ausdrücken zu können. Auf diese Weise versetzt der Unterricht in die Lage, eigenständig erlangte Erkenntnis zu zeigen.

Das selbstunterrichtende Tun des beschriebenen Unterrichts und seine Wirkung auf die Arbeitsweise des Gehirns wird in der folgenden Aussage über Unterricht ausgedrückt. →

7. Unterricht wirkt auf die Selbstorganisation des Gehirns ein.

Unterricht bedeutet, sich selbst durch Tun zu unterrichten und stellt insofern die Organisation von wahrgenommenen Aussagen durch Lernende dar.

Indem der Satzbau der englischen Sprache im Rahmen dieses Unterrichts durch Wahrnehmen, Betrachten, Beobachten und Begreifen verinnerlicht wird, organisiert das Gehirn eigenaktiv das wahrgenommene Gefüge.

Die Erkenntnis ist eindeutig und einsichtig, da im Bewusstsein Teile des Ganzen organisiert und berücksichtigt werden. Neuronale Netze werden geschaffen, die künftig dazu genutzt werden können, eigene Sätze zu bilden.

Aufgrund der Eigenschaften der wahrgenommenen Aussage kann die Erkenntnis durch Selbstorganisation als Information erzeugt werden.

Indem durch den Erkenntnisprozess aufgrund einer Organisation der wahrgenommenen Aussage zu Information eine Entscheidung gebildet wird, zeigt sich künftig ein neues Verhalten. →

8. Unterricht verändert Verhalten.

Als Resultat des beschriebenen Unterrichts befinden sich die Schüler in der Lage, eigenständig Sätze nach dem Muster *Subjekt-Prädikat-Objekt* zu verstehen und zu bilden.

Durch die Aussage des Unterrichts wird ein Prozess ausgelöst, der zu einem Ergebnis in Form von Erkenntnis führt, die künftig vorliegt und genutzt werden kann. Die Erkenntnis des Satzbaus in der englischen Sprache wird durch die Organisation von Bewusstseinsprozessen vorgenommen und begriffen. Der vorgestellte Unterricht ermöglicht insofern, den Weg zur Kenntnis des Satzbaus in der englischen Sprache eigenständig zu beschreiten, indem ein Wahrnehmen, Beobachten, Betrachten und Begreifen stattfindet.

Anspruchsvoller Unterricht stellt insofern Anforderungen an geistige Ressourcen, weil er das zu Erkennende nicht als Regel vorgibt, sondern ermöglicht, diese selbst zu entdecken.

Die Kenntnis des Satzbaus befähigt auf diese Weise zum Handeln, also zum Anwenden der erlernten Struktur. Insofern ermöglicht der Unterricht ein neues Verhalten.

Bewusstseinsprozesse, welche die Bildung neuer Erkenntnis zur Folge haben, werden durch Werte und Normen individuell beeinflusst.

Professioneller Unterricht bedeutet immer. →

9. Werte/Normen sind übergeordnet. Das Bewusstsein ist untergeordnet.

Während des Erkenntnisprozesses wird bereits vorliegende Information mit neuen Wahrnehmungen verknüpft. Im Bewusstsein formt sich auf dieser Grundlage im Prozess der Informationsverarbeitung neue Erkenntnis.

Der Prozess der Erzeugung von Information wird unbewusst durch weitere Faktoren beeinflusst. Diese Faktoren stellen unter anderem vorliegende Werte, Normen und Gefühle dar. Diese sind dem Bewusstsein übergeordnet. Wenn von daher eine Aussage, d.h. das Wahrgenommene im Rahmen von Unterricht, auf individuelle

Werte und Normen einwirkt, hat dies Störungen des Bewusstseinsprozesses zur Folge, was auf die Bildung der Erkenntnis wirkt.

Freiheit des Denkens, also „ungestörte Bewusstseinsprozesse“, welche Toleranz, Unparteilichkeit und Achtung gegenüber Lernenden bedeuten, sorgen hingegen für einen nahezu störungsfreien Prozess des Wahrnehmens, Beobachtens, Betrachtens und Begreifens.

Insofern darf das Begreifen nicht Störungen durch die von außen beeinflussbare Gefühlswelt unterworfen werden. Vielmehr müssen Emotionen, die im Rahmen von Unterricht hervorgerufen werden, positive Gefühle bewirken und dem Lernprozess auf diese Weise zuträglich sein.

Der Umgang mit Lernenden und das jeweilige Handeln im Unterricht hat insofern großen Einfluss auf den Erfolg der Ergebnisse von Unterricht. Wie mit Fehlern, Unverständnis oder dem Arbeitstempo von Lernenden umgegangen wird oder auf welche Weise Lernerfolge verstärkt werden, wirkt insofern auf das Bewusstsein ein.

Der vorgestellte Unterricht muss deshalb auf eine Weise stattfinden, dass der Weg zur Kenntnis des Satzbaus in der englischen Sprache eigenständig wahrgenommen, beobachtet, betrachtet und schließlich begriffen werden kann, ohne dass Bewusstseinsprozesse durch die Gefühlswelt beeinträchtigt werden.

Auf diese Weise kann Unterricht, der die dargestellten Momente berücksichtigt, das sich Bilden der inneren Wahrnehmung fördern.

Die gebildete Erkenntnis zeigt auf Seiten der Schüler Handeln bzw. Verhalten als bewusstes Tun auf, welches aufgrund geistiger Ressourcen stattfindet, die auch künftig zur Verfügung stehen und so das Handeln optimieren.

9. Ableitung einer Symbolik

Aus der entwickelten Systemtheorie lässt sich ein allgemeingültiges Mikrosystem für Unterricht erschließen. Auf Grundlage dieses Mikrosystems ergeben sich bestimmte Faktoren für den Ablauf von Unterricht, welche ermöglichen, dass ein eigenaktiver Erkenntnisprozess stattfinden kann. Mit Hilfe dieser Faktoren wird es möglich, Unterricht dahingehend zu kontrollieren, ob dieser das Einhalten neuronaler Gesetzmäßigkeiten gewährleistet.

Das Mikrosystem soll im Folgenden exemplarisch an einem Beispiel für den Englischunterricht zur Thematik „*Fragen nach der Vergangenheit mit 'Did ...?'*“ entwickelt werden. Dabei entspricht der aufgezeigte Englischunterricht dem allgemeingültigen System für Unterricht und ermöglicht es, eine übertragbare Symbolik abzubilden, die sich auf jeden Unterricht anwenden und diesen auf seine Folgerichtigkeit hin überprüfen lässt.

9.1. Unterrichtsbeispiel „Fragen nach der Vergangenheit mit 'Did ...?'“ im Englischunterricht in Verbindung mit der sich ableitenden Symbolik

Bei der Darstellung des Unterrichts werden die aus den Axiomen abgeleiteten Unterrichtsgrundsätze auf den Prozess des Unterrichts angewendet. Die auf diese Weise als gültig abgesicherten Momente des Unterrichts können daher zur Ableitung der Faktoren des Mikrosystems genutzt werden.

Wie aufgezeigt stellt ein jeder Unterricht ein Ganzes dar, welches wiederum aus Teilen besteht. →

1. Jeder Unterricht ist ein Ganzes.

Beim Erlernen sprachlicher Strukturen wird das Ganze immer durch den jeweils geäußerten Satz dargestellt. Die Teile, die diesen ausmachen, werden im Laufe des Erkenntnisprozesses fortschreitend identifiziert und können zukünftig angewendet werden. Unterricht muss von daher ermöglichen, dass der zu begreifende Sachverhalt als Ganzes wahrgenommen und in seine Teile zerlegt werden kann.

Die Aussage, mit der ein Unterricht beginnt, muss somit über die Eigenschaften verfügen

1. als Ganzes wahrgenommen werden zu können
2. ein Teil, der in sich ein Ganzes ist, darzustellen,

um so später mit weiteren Teilen eigenständig zu einem Ganzen zusammengefügt werden zu können.

Zudem muss die Aussage etwas bereits Bekanntes beinhalten, so dass es möglich ist, das Wahrgenommene mit vorliegenden Gedächtnisinhalten in Beziehung zu setzen. Auf diese Weise können Beziehungen und Aspekte der Aussage wahrgenommen werden. Ein gewisser Grad an Neuheit ruft das Interesse hervor, sich mit dem jeweiligen Sachverhalt zu beschäftigen.

Dies bedeutet bezogen auf den zu entwickelnden Englischunterricht, dass der Unterricht damit beginnt, dass den Lernenden ein noch nicht bekanntes Plakat präsentiert wird, das bildlich darstellt, was in London erlebt bzw. besichtigt werden kann:

... go shopping in Oxford Street, walk over Tower Bridge, visit the Tower of London, have tea with the Queen, see the Cutty Sark, buy a souvenir, talk to a Bobby, ...

Auf die mögliche Frage des Lehrers „*What can you do in London?*“ nennen die Schüler das, was sie sehen und ergänzen die dargestellten Möglichkeiten gegebenenfalls durch eigene Ideen. Die entstehenden Sätze werden untereinander an der Tafel notiert. Das möglicherweise genannte „*You can ...*“ findet keine Erwähnung, sondern nur:

→ z. B. – *walk over Tower Bridge*
- *buy a souvenir*

Obwohl die Sätze an dieser Stelle des Unterrichts nur einen Teil der neu zu erlernenden Satzstruktur darstellen, stellen sie in sich trotzdem ein Ganzes dar.

In diesem Sinne entspricht das Wahrgenommene der entwickelten Axiomatik:

→ **Alles ist ein Ganzes.**

→ **Jedes Ganze ist Teil eines Ganzen.**

Die Sätze ‘*go shopping in Oxford Street*’, ‘*drink tea with the Queen*’ usw. stellen insofern als erzeugte Information ein Ganzes dar, später können diese dann als Teile in ein neu zu erzeugendes Ganzes eingefügt werden.

Als Formel bedeutet dies für **U**nterricht : **U = 1**

Diese Formel bedeutet, dass jeder Unterricht es ermöglichen muss, eine vollständige Information zu erzeugen, die in bestehende neuronale Netze eingegliedert werden kann.

Für jeden **T**eil innerhalb eines **U**nterrichts gilt wiederum: **T_U = 1**

Die zu erschließenden Konstituenten der zu erzeugenden Information müssen folglich jeweils als ein Ganzes wahrzunehmen sein.

Insofern gilt auch immer: **T_U = U**, denn jede Aussage bedeutet eine vollständig zu erzeugende Information.

Im nächsten Schritt wird es möglich, die erzeugte Information fortschreitend um neue Teile zu erweitern.

Wiederum beziehend auf den dargestellten Unterricht bedeutet dies, dass das Bild eines Jungen neben dem Plakat von London befestigt und dazu mitgeteilt wird: „*Last weekend* Peter was in London.“ Um die Zeitform der Vergangenheit zu

verdeutlichen, kann gegebenenfalls auf einem Kalender das letzte Wochenende gezeigt werden.

Durch den auf diese Weise gesetzten Kontext wird es ermöglicht, Teile zu einem Ganzen zu verbinden. →

2. Unterricht verbindet.

Hierzu wird das Tafelbild durch den Lehrenden um weitere Aussagen ergänzt:

Did **Peter**

- *go shopping in Oxford Street*
- *walk over Tower Bridge*
- *visit the Tower of London*
- *have tea with the Queen*
- *see the Cutty Sark*
- *buy a souvenir*
- *talk to a Bobby*

??

Aufgrund der Fähigkeit des Gehirns, Wahrgenommenes selbst zu organisieren, wird das schon Bekannte mit Neuem verbunden. Durch die eigenständige Wahrnehmung und das Ziehen von Schlüssen wird die Bildung neuronaler Netze angeregt.

Die **Teile** werden auf diese Weise selbständig zu einem Ganzen zusammengeführt. Das Ganze ist an dieser Stelle z.B. der entstehende

Fragesatz: **Did** **Peter** *go shopping in Oxford Street* ?

Allgemeingültig dargestellt bedeutet dieser Schritt:

$$T_u + T_u = U$$

Die **Teile** zusammen bedeuten nun wiederum ein Ganzes. Der auf diese Weise gezeigte Unterricht verbindet die **Teile** miteinander.

Um die neuronale Tätigkeit zu unterstützen, wird Bewegung in den Unterricht integriert. →

3. Unterricht ist Bewegung.

Durch Bewegung im Unterricht wird das Gehirn unterstützt, eine Aussage zu Information zu verarbeiten. Auf diese Weise wird die neuronale Aktivität durch handelndes Tun unterstützt.

In dieser Phase des Unterrichts sollen die Schüler mit Hilfe von Wortkarten die möglichen Fragesätze bilden und diese an die Tafel heften:

Did Peter buy a souvenir?

Dadurch wird die zu erzeugende Information in Bewegung überführt, indem die darzustellenden Sätze handelnd entstehen. Des Weiteren erhalten die einzelnen Schüler die jeweiligen Wortkarten. In Partnerarbeit sollen sie nun abwechselnd mögliche Fragesätze bilden, indem die einzelnen Varianten laut ausgesprochen und auf den Tisch gelegt werden. Ergänzend sollen eigene Beispiele kreiert werden.

→

$T_U + T_U \leftrightarrow B = U$

Durch Bewegung erschließen sich die Teile zu einem Ganzen.

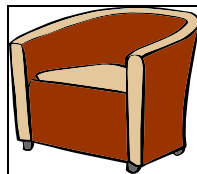
Durch die anschließende Phase des Unterrichts soll gewährleistet werden, dass die erzeugte Information auf eine Weise trainiert wird, dass nicht nur eine bloße Reproduktion stattfindet. Vielmehr muss die Anwendung beinhalten, dass das Neue selbständig angewendet und zugleich mit neuen Wahrnehmungen verbunden wird.

Auf diese Weise werden die vorliegenden Kapazitäten des Gehirns gestärkt, da das eigene Denken gefördert wird. →

4. Unterricht ist Kraft.

An dieser Stelle des Englischunterrichts bedeutet dies, dass den Schülern ein ähnliches, aber neues Tafelbild, präsentiert wird. So beispielsweise das folgende:

Did Anne



Ohne Zuhilfenahme der zuvor an die Tafel gebrachten Strukturen sollen nun mündlich die möglichen Fragesätze genannt werden („*Did Anne sit on the sofa?*“, „*Did Anne feed the dog?*“, „*Did Anne write a letter?*“). Die wahrgenommene

Satzstruktur muss hierbei auf neue Weise mit bekannten Satzteilen selbst gebildet werden, was bedeutet, dass die neu erfahrene Kenntnis angewendet wird.

Die auf diese Weise stattfindende **Anwendung** beinhaltet, dass selbständig Erkenntnis produziert werden kann. Dadurch, dass das eigene Denken gefordert wird, werden die Schüler in ihren neuronalen Fähigkeiten gestärkt. So wirkt der Unterricht als Kraft auf das Gehirn ein. Das bedeutet

$A_U = U + T_U^{NEU} \rightarrow$ Stärkung der neuronalen Kapazitäten

oder

$A_U = U + T_U^{NEU} \rightarrow (+) NK$

Wird der zu erlernende Sachverhalt in dieser Phase von Unterricht jedoch lediglich reproduziert bzw. muss dieser ohne die Integration eines neuen Teiles wiedergegeben werden, dann erfolgt eine Schwächung der neuronalen Kapazitäten:

$\rightarrow A_U = U (+ T_U^{ALT}) \rightarrow (-) NK$

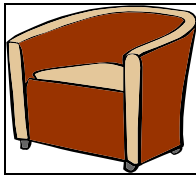
Weiterhin schließt Unterricht die Grundbedingung ein, dass Teile des zu vermittelnden Unterrichts bekannt sind bzw. Muster und Handlungsabläufe vorliegen, die genutzt werden können, die wahrgenommene Aussage zu erschließen. $\rightarrow$

5. Unterricht setzt Unterricht voraus.

Für den beschriebenen Unterricht bedeutet dies zum einem, dass das zum Verständnis notwendige Vokabular bekannt oder aus dem Kontext zu entschlüsseln ist und von daher genutzt werden kann, den neuen Sachverhalt zu identifizieren und zu benennen. Zum anderen kann der vorgestellte Unterricht an dieser Stelle durch einen teilweise bekannten Zusatz ergänzt werden, welcher den Inhalt erweitert und auf eine Weise variiert, dass es für das Gehirn weiterhin interessant bleibt, aufmerksam zu sein.

Hierfür wird im exemplarischen Englischunterricht das bereits bestehende Tafelbild durch weitere Aussagen ergänzt:

Did Anne



Yes, she did.

No, she didn't.

Die neue Aussage ist für das Gehirn wertvoll, weil sie mit bereits Bekanntem in Verbindung gebracht werden kann. Die Aussage verfügt von daher über die Eigenschaft, mit schon vorhandenen neuronalen Netzen verknüpft werden zu können.

Dies bedeutet:

$$U = U^{ALT} + U^{NEU}$$

Die Reaktion auf den bisherigen Unterricht zeigt sich darin, dass die Schüler in der Lage sind, Fragen mit 'Did...?' zu stellen und diese zu beantworten. →

6. Auf Unterricht folgt Reaktion.

Das Ergebnis eines Denkprozesses bildet sich somit im Handeln bzw. Verhalten der Schüler ab, welches durch die hervorgerufene neuronale Aktivität und der Bildung neuronaler Netze ermöglicht wird:

$$U \rightarrow (+/-) NK = R$$

Entsprechend dem Gütegrad des jeweiligen Unterrichts werden die neuronalen Kapazitäten wie bereits aufgezeigt bezüglich der wahrzunehmenden Reaktion auf Unterricht entweder gestärkt oder geschwächt.

Insofern bewirkt Unterricht neuronale Tätigkeit. →

7. Unterricht wirkt auf die Selbstorganisation des Gehirns ein.

Durch neuronale Gesetzmäßigkeiten berücksichtigenden Unterricht ist es möglich, dass das Gehirn sich die angestrebte Erkenntnis aufgrund einer Selbstorganisation des Wahrgenommenen selbst bilden kann.

Folglich muss die im Rahmen von Unterricht erteilte Aussage eindeutig und klar sein, so dass diese selbständig identifiziert, analysiert und eingeordnet werden kann.

Im beschriebenen Englischunterricht werden die Aussagen fortschreitend der Wahrnehmung dargeboten und können auf diese Weise als Information erzeugt werden. Dies geschieht durch die folgenden Materialien bzw. Aktionen:

1. Plakat mit Möglichkeiten, was man in London erleben kann.
2. Sätze, die auf Grundlage des Wahrgenommenen durch die Schüler gebildet werden.
3. Ergänzung der Sätze mit Did Peter

...

...

?

an der Tafel durch den Lehrenden.

4. Bildung der aufgrund des Plakates möglichen sowie weiteren Fragesätzen mit Wortkarten an der Tafel durch die Schüler und in anschließender Partnerarbeit.
5. Anwendung der erlernten Struktur mit Hilfe eines neuen Tafelbildes und Bildern durch die Schüler.
6. Ergänzung des Tafelbildes mit den Antworten Yes, she did. No, she didn` t. durch den Lehrenden.

Auf diese Weise wird ermöglicht, dass sich das Gehirn die Bildungserklärung von Frage und Antwort durch Selbstorganisation eigenständig erschließen kann.

Unterricht bedeutet in diesem Sinne, sich selbst durch Tun zu unterrichten, da die angestrebte Erkenntnis eigenständig erschlossen werden kann.

Allgemeingültig bedeutet dies für die neuronale Eigenschaften berücksichtigende Information im Rahmen von Unterricht:

$$U = U^{ALT} + U^{NEU} \leftrightarrow B + T_U^{NEU} \rightarrow (+) NK$$

Aufgrund einer Organisation von alten Gedächtnisinhalten mit neuen Wahrnehmungen werden auf diese Weise fortschreitend neue neuronale Verbindungen geschaffen.

Als Ableitung des Axioms „Etwas wirkt auf Etwas.“ resultiert aus dieser Selbstorganisation zudem langfristig der Grundsatz →

8. Unterricht verändert Verhalten.

So stellt das, was als Reaktion auf Unterricht wahrgenommen werden kann, die Folge der Organisation der jeweiligen Bewusstseinsprozesse dar. Das Ergebnis eines Denkprozesses bildet sich somit in Form der Reaktion der Schüler ab. Diese Reaktion wird durch die stattgefundene neuronale Aktivität und die Bildung neuronaler Netze angebahnt.

Diese Reaktion auf Unterricht wurde als Formel bereits dargestellt:

$$\mathbf{U \rightarrow (+/-) NK = R}$$

Jeder Unterricht zeigt eine Reaktion, die sich im jeweiligen Handeln abbildet. Als Folge von anspruchsvollem Unterricht werden Handlungsweisen fortschreitend optimiert und reflektiert. Unterricht bildet folglich das Ergebnis von Bewusstseinsprozessen ab, indem eigenständig gebildete Erkenntnis sichtbar wird, die als neues oder optimiertes Handeln aufgezeigt wird.

Letztlich bewirkt ein neuronale Gesetzmäßigkeiten berücksichtigender Unterricht wie aufgezeigt die Bildung neuronaler Ressourcen, wodurch eine Optimierung der internen Prozesse stattfindet. Auf diese Weise verändert sich das Verhalten durch Unterricht fortschreitend.

Werden im Rahmen von Unterricht jedoch neuronale Gesetzmäßigkeiten außer Acht gelassen, erfolgt stetig eine Desensibilisierung der internen Prozesse. Langeweile, Frust und Desinteresse stellen insofern auch ein mögliches Verhalten als Reaktion auf Unterricht dar. Zudem kann sich bei Schülern ein Gefühl der Überforderung einstellen, wenn sie plötzlich mit Unterricht konfrontiert werden, der über ein bloßes Reiz-Reaktions-Lernen hinausgeht.

Dies bedeutet:

$$\mathbf{U \rightarrow V}$$

Da Unterricht heißt, sich selbst durch Tun zu unterrichten, lässt sich hieraus ableiten:

$$\mathbf{U = V}$$

Insofern lässt sich aufgrund des gezeigten Verhaltens ableiten, wie erfolgreich das Vermögen ist, sich selbst durch Tun zu unterrichten.

$$\text{Dies bedeutet: } \mathbf{(+/-) NK \rightarrow V}$$

Sich selbst durch Tun zu unterrichten, erfolgt aufgrund der vorliegenden neuronalen Kapazität, welche durch Unterricht entweder optimiert oder geschwächt wird.

Hieraus folgt:

$$\mathbf{(+/-) NK = V}$$

Letztlich bedeutet dies für Unterricht:

$$U \rightarrow (+/-) NK = V$$

Bezugnehmend auf den beschriebenen Englischunterricht zeigt sich das Verhalten der Schüler darin, in der Lage zu sein, die Erkenntnis eigenständig zu erschließen und diese zukünftig vorliegen zu haben. Allgemein auf Unterricht bezogen bedeutet dies, dass Unterricht als Kraft auf das Verhalten von Lernenden einwirkt und diese ein dem Unterricht entsprechendes Verhalten zeigen.

Bei allen neuronalen Prozessen gilt →

9. Werte/Normen sind übergeordnet. Das Bewusstsein ist untergeordnet.

Durch Unterricht wird das Bewusstsein mit Aussagen versorgt, die Information erzeugen sollen. Das Neue wird mit bereits Bekanntem verknüpft, so dass sich fortschreitend Erkenntnis bildet.

In diesen Prozess der Erzeugung von Information spielen Werte und Normen, Gefühle, Erinnerungen und vorliegende Erfahrungen mit hinein. Dabei sind die vorliegenden Werte und Normen übergeordnete Faktoren bei der jeweiligen Bildung der Entscheidung. Somit wird der Erkenntnisprozess beeinflusst, wenn die äußeren Faktoren des Unterrichts auf die Gefühlswelt und die Vorstellungen von Individuen einwirken. Als solche können sie sich positiv oder negativ auf Lernvorgänge auswirken. Die unterrichtliche Situation und das Verhalten von Lehrenden wirken somit stärkend oder schwächend auf den Erfolg des Erkenntnisprozess ein.

Ein Prozess stellt immer eine Bewegung dar. Bezogen auf die zuvor entwickelte Axiomatik kommen deshalb folgende Axiome zur Anwendung:

→ **Alles ist Bewegung.**

→ **Etwas ist übergeordnet.**

→ **Etwas ist untergeordnet.**

Damit eine erfolgreiche neuronale Bewegung stattfinden kann, muss folglich berücksichtigt werden, dass der übergeordnete Faktor **Werte/Normen** auf die Bildung der Erkenntnis im untergeordneten Bewusstsein unbewusst einwirkt. Dies bedeutet:

$$U \rightarrow BS \quad \text{und} \quad W / N \rightarrow BS$$

Der Faktor, mit dem durch Unterricht auf das Bewusstsein eingewirkt wird, muss insofern in Bezug auf vorliegende Werte/Normen relativ mit dem Faktor der vorliegenden Werte/Normen übereinstimmen:

$$(+/-) W / N \rightarrow BS \leftarrow U (+/-)$$

Da Unterricht zudem eine neuronale Bewegung bedeutet, schließt dies zudem ein, dass genügend Zeit und Raum für den Erkenntnisprozess gegeben ist.

Zudem wirken räumliche Enge und Zeitdruck, aber auch genügend **R**aum und ausreichend **Z**eit, als emotionale Faktoren auf das Bewusstsein ein und sind in diesem Sinne übergeordnet:

$$\mathbf{U} = \mathbf{Z}^{\mathbf{EIT}} + \mathbf{R}^{\mathbf{AUM}}$$

Hieraus ergibt sich als weitere Grundbedingung für den beschriebenen Englischunterricht, dass Zeit und Raum immer individuell für die Erzeugung der Information benötigt werden.

Diese Formeln leiten sich als Faktoren des Mikrosystems von dem durch Axiome begründeten System für Unterricht ab. Die Formeln stellen eine Reduktion des Prozesses der Erzeugung von Information dar und können auf jeden Unterricht angewendet werden.

9.2. Reduktion der abgeleiteten Symbolik auf Unterricht

Im Folgenden soll die anhand des exemplarischen Englischunterrichts entwickelte Symbolik auf eine allgemeingültige Symbolik für Unterricht reduziert werden.

So wurden durch das allgemeingültige Mikrosystem Faktoren für Unterricht festgesetzt, die einen eigenaktiven Erkenntnisprozess durch Lernende ermöglichen.

Unterricht bedeutet in diesem Sinne, aufgrund von Aussagen selbständig Information zu erzeugen. Professionell zu unterrichten bedeutet daher, dass die Struktur von Unterricht auf eine Weise gestaltet wird, dass das Gehirn die wahrgenommenen Aussagen des Unterrichts akzeptieren kann und sich auf diese Weise fortschreitend Erkenntnis schafft.

Die Faktoren dieses Mikrosystems ermöglichen es, dass jeder Unterricht dahingehend überprüft werden kann, ob neuronale Gesetzmäßigkeiten erfüllt werden. Insofern besteht eine übertragbare Symbolik, die sich auf jeden Unterricht anwenden und diesen auf seine neuronale Logik hin kontrollieren lässt.

Dabei ist die Präsentation einer Aussage an die Bedingungen des Systems geknüpft. Die Aussage muss von daher über Eigenschaften verfügen, die mit Gedächtnisinhalten in Beziehung gesetzt werden können bzw. das Erfassen von Aspekten und Eigenschaften ermöglichen, die anschließend abstrahiert werden können. Auf diese Weise wird die **Identifikation** und **Interpretation** des Wahrgenommenen eingeleitet.

Für jeden Unterricht gilt daher: $U = U^{ALT} + U^{NEU}$

Eine weitere Vorüberlegung für jeglichen Unterricht besteht darin, dass der Inhalt eines jeden Unterrichts ein Ganzes darstellt, welches wiederum aus Teilen besteht:

1. Jeder Unterricht ist ein Ganzes.

Unterricht muss von daher ermöglichen, den zu begreifenden Sachverhalt als Ganzes wahrzunehmen und eigenständig in seine Teile zu zerlegen.

Die Aussage, mit der ein Unterricht beginnt, muss somit über Eigenschaften verfügen als Ganzes wahrgenommen werden können. Als Ganzes kann diese Aussage entweder bereits alle Teile der zu erzeugenden Information des Unterrichts enthalten bzw. sie stellt einen in sich ganzen Teil der zu erzeugenden Information dar. Später können dann diese Teile zum Ganzen zusammengefügt werden.³⁷⁸

Die Teile, die den Inhalt von Unterricht bedeuten, werden im Laufe des Erkenntnisprozesses fortschreitend identifiziert, um erschlossen und zukünftig

³⁷⁸ Vgl. den in Kapitel 9.1 beschriebenen Unterricht: „Obwohl die durch die Schüler genannten Sätze an dieser Stelle des Unterrichts nur einen Teil der neu zu erlernenden Satzstruktur darstellen, stellen diese Satzteile in sich trotzdem ein Ganzes dar.“

angewendet werden zu können. Das fortschreitende Erkennen der Teile bedeutet die **Analyse** des Wahrgenommenen.

Eine Aussage, mit der Unterricht beginnt und die etwas Bekanntes beinhaltet, ermöglicht es zum Beispiel, an bereits vorliegende Gedächtnisinhalte anzuknüpfen. Auf diese Weise kann ein Bezug zum Wahrgenommenen geschaffen werden. Der Grad an Neuheit ruft Interesse hervor, sich mit dem präsentierten Sachverhalt zu beschäftigen.

Insofern muss das Wahrgenommene den Grundbedingungen der entwickelten Axiomatik entsprechen:

→ **Alles ist ein Ganzes.**

→ **Jedes Ganze ist Teil eines Ganzen.**

Als Formel bedeutet dies für **Unterricht** : **$U = 1$**

So muss durch jeden Unterricht eine vollständige Information erzeugt werden können, um in bestehende neuronale Netze eingegliedert werden zu können.

Für jeden **Teil** innerhalb eines Unterrichts gilt wiederum: **$T_U = 1$**

Die zu erzeugende Information muss als ein Ganzes wahrzunehmen sein, um neuronal eingeordnet werden zu können.

Insofern gilt auch immer: **$T_U = U$** , denn jedes Teil des Ganzen stellt eine vollständige Information dar.

Insofern muss die Aussage, mit der Unterricht beginnt, immer der folgenden Formel entsprechen:

Aussage 1: **T_U oder U**

In der nächsten Phase des Unterrichts wird es möglich, die erzeugte Information fortschreitend zu erweitern und die Teile, die diese bedeuten, zu entschlüsseln. Dem Gehirn wird ermöglicht, die Teile des Ganzen zu erschließen und diese nachfolgend zu verbinden:

2. Unterricht verbindet.

Aufgrund der Fähigkeit des Gehirns, Wahrgenommenes selbst zu organisieren, wird an dieser Stelle Bekanntes mit neuen Wahrnehmungen verbunden. Teile werden auf diese Weise selbständig zu einem Ganzen zusammengeführt.

Allgemeingültig dargestellt bedeutet dieser Schritt:

$$T_U + T_U = U$$

Die Teile zusammen bedeuten nun wiederum ein Ganzes. Unterricht verbindet die Teile miteinander. Das Wirken der kategorischen, ästhetischen und ordnenden Kräfte verbindet die wahrgenommenen Teile fortschreitend zu einem Ganzen.

Als Unterstützung der neuronalen Tätigkeit muss Bewegung bzw. das Tun in den Unterricht integriert werden:

3. Unterricht ist Bewegung.

Durch **Bewegung** erkennt das Gehirn die Teile des Ganzen aktiv und kann eine Aussage durch eine stattfindende Interpretation verarbeiten.

Auf diese Weise wird die neuronale Aktivität durch handelndes Tun unterstützt. Das Handeln unterstützt die Analyse der wahrgenommenen Teile und fügt diese spielerisch zusammen.

Das Ganze und seine Teile müssen von daher in Bewegung überführt werden, um die zu durchschauende Struktur auf diese Weise durch Bewegung zu erfassen und zu verinnerlichen.

Dies bedeutet:

$$T_U + T_U \leftrightarrow B = U$$

Die Integration von Bewegung im Unterricht sorgt dafür, dass die Teile zu einem sich logisch erschließenden Ganzen werden.

Die nächste Phase des Unterrichts gewährleistet, dass die erzeugte Information auf eine Weise angewendet wird, so dass nicht nur eine bloße Reproduktion stattfindet. Die Anwendung oder auch das Ausprobieren des Erfahrenen muss daher berücksichtigen, dass neue Wahrnehmungen ermöglicht werden, um die Richtigkeit der erzeugten Information zu bestätigen. Dieses Vorgehen begründet die stattfindende **Induktion**.

So werden die vorliegenden Kapazitäten des Gehirns gestärkt, da das eigene Denken gefördert wird:

4. Unterricht ist Kraft.

Die auf diese Weise stattfindende Anwendung bedeutet, dass selbständig Erkenntnis produziert wird. **Induktion** kann stattfinden. Durch das eigene Denken werden die Schüler in ihren neuronalen Fähigkeiten gestärkt. Auf diese Weise wirkt der Unterricht als Kraft auf das Gehirn ein.

Dies bedeutet für diese Phase des Unterrichts:

$$A_U = U + T_U^{NEU} \rightarrow \text{Stärkung der neuronalen Kapazitäten}$$

oder

$$A_U = U + T_U^{NEU} \rightarrow (+) NK$$

Wenn der zu erlernende Sachverhalt in dieser Phase von Unterricht nur reproduziert wird oder nicht mit der Integration eines neuen Teiles erfolgt, der das Erfahrene als richtig bestätigt, dann erfolgt eine Schwächung der neuronalen Kapazitäten. Dies bedeutet:

$$\rightarrow \mathbf{A}_U = \mathbf{U} (+ \mathbf{T}_U^{ALT}) \rightarrow (-) \mathbf{NK}$$

Die Erkenntnis entsteht durch eine Organisation des Wahrgenommenen, so dass sich neuronale Kapazitäten bilden. Der Inhalt des Unterrichts wird durch Erleben selbst geschaffen. Zudem schließt Unterricht immer die Grundbedingung ein, dass Teile des Unterrichts bereits bekannt sind bzw. Muster und Handlungsabläufe bereits vorliegen, die genutzt werden können, die wahrgenommene Aussage eigenständig zu erschließen:

5. Unterricht setzt Unterricht voraus.

Der Grundsatz „Unterricht setzt Unterricht voraus.“ bedeutet zum einen, dass Kenntnisse vorliegen sollten, die helfen, den neuen Sachverhalt zu identifizieren. Schon vorliegende Gedächtnisinhalte können dann für die **Identifikation** genutzt und zur Anwendung gebracht werden. Zum anderen bedeutet dieser Grundsatz, dass Unterricht durch eine zusätzliche Aussage eine bereits erzeugte Information erweitern oder variieren kann, so dass es für das Gehirn weiterhin interessant bleibt, aufmerksam zu sein.

Eine wahrgenommene Aussage wird durch bereits vorliegende Gedächtnisinhalte vom Gehirn erkannt und akzeptiert. Auf diese Weise wird die wahrgenommene Aussage in den Erkenntnisprozess integriert. Für das Gehirn ist die Aussage zudem deshalb sinnvoll, weil sie mit bereits Bekanntem in Verbindung gebracht werden kann. Deshalb verfügt sie von daher über die Eigenschaft, mit schon vorhandenen neuronalen Netzen verknüpft werden zu können.

Dies bedeutet für die neuronale Struktur von Unterricht:

$$\mathbf{U} = \mathbf{U}^{ALT} + \mathbf{U}^{NEU}$$

Auf diese Weise bilden sich fortschreitend neuronale Netze, die miteinander in Verbindung stehen. Dem Vergessen einer neu erzeugten Information wird entgegengewirkt, weil diese nicht isoliert vorliegt, sondern in einen sinnvollen Kontext eingebettet wird.

Aus dem bislang erfolgten Prozess ergibt sich deshalb:

6. Auf Unterricht folgt Reaktion.

Das Ergebnis eines Denkprozesses bildet sich im Handeln bzw. Verhalten der Schüler ab. Eine eigenständig erschlossene **Definition** kann gebildet werden.

Durch die stattgefundene neuronale Aktivität und die Bildung eigener neuronaler Netze wird es möglich, ein Ergebnis als **Reaktion** auf den Unterricht zu zeigen:

$$\mathbf{U} \rightarrow (+/-) \mathbf{NK} = \mathbf{R}$$

Dem jeweiligen Unterricht entsprechend werden die neuronalen Kapazitäten als Reaktion auf Unterricht entweder gestärkt oder geschwächt.

Unterricht bewirkt insofern eine neuronale Tätigkeit, die das Gehirn dazu auffordert, die neue Information zu akzeptieren:

7. Unterricht wirkt auf die Selbstorganisation des Gehirns ein.

Durch neuronale Gesetzmäßigkeiten berücksichtigenden Unterricht ist es möglich, dass das Gehirn sich die angestrebte Erkenntnis aufgrund von Selbstorganisation des Wahrgenommenen selbst konstruieren kann.

Darum muss die im Rahmen von Unterricht vermittelte Aussage eindeutig und klar sein. Bekannte Wahrnehmungen können für die **Identifikation** und **Interpretation** genutzt werden.

Zusammengefasst bedeuten diese neuronalen Gesetzmäßigkeiten das folgende Vorgehen im Unterricht, das durch Formeln ausgedrückt wird:

1. Eine Aussage (T_U bzw. U), die **Identifikation** ermöglicht, wird präsentiert:

$$\rightarrow \boxed{U = 1, T_U = U}$$

2. Die **Interpretation** der Teile des Unterrichts, die miteinander in Beziehung stehen, und eine Integration von Bewegung in den Unterricht, welche die neuronale Bewegung des Gehirns unterstützt, helfen, das Verborgene der Aussage zu entschlüsseln:

$$\rightarrow \boxed{T_U + T_U = U}$$

$$\rightarrow \boxed{T_U + T_U \leftrightarrow B = U}$$

An dieser Stelle und für jede im Rahmen von Unterricht vermittelte Aussage gilt:

$$\rightarrow \boxed{U = U^{ALT} + U^{NEU}},$$

so dass diese in bereits vorliegende Gedächtnisinhalte eingeordnet werden kann.

3. Eine Anwendung der erkannten Struktur erfolgt mit der Integration neuer Elemente:

$$\rightarrow \boxed{A_U = U + T_U^{NEU} \rightarrow (+) \mathbf{NK}}$$

4. Die neue Erkenntnis zeigt sich in Form von Handeln bzw. Verhalten als Reaktion auf Unterricht:

$$\boxed{U \rightarrow (+/-) \mathbf{NK} = \mathbf{R}}$$

Unterricht ermöglicht auf die dargestellte Weise, dass das Gehirn die Aussage durch Selbstorganisation eigenständig erschließen kann. Insofern bedeutet dieser Unterricht, sich selbst durch Tun zu unterrichten, da die angestrebte Erkenntnis eigenständig erschlossen und in Handeln überführt wird. Die im Rahmen von Unterricht vermittelte Aussage muss deshalb auf eine Weise präsentiert werden, dass diese vom Gehirn akzeptiert werden kann.

Als Formel stellt sich das Dargestellte schließlich wie folgt dar:

$$\mathbf{U} = \mathbf{U}^{\text{ALT}} + \mathbf{U}^{\text{NEU}} \leftrightarrow \mathbf{B} + \mathbf{T}_U^{\text{NEU}} \rightarrow (+) \mathbf{NK}$$

Aufgrund einer Organisation von alten Gedächtnisinhalten mit neuen Wahrnehmungen entstehen aufgrund von Unterricht, der das Beschriebene berücksichtigt, fortschreitend neue neuronale Verbindungen.

Als Ableitung des Axioms „Etwas wirkt auf Etwas.“ ergibt sich aus dieser Selbstorganisation:

8. Unterricht verändert Verhalten.

Das, was als Reaktion auf Unterricht wahrgenommen werden kann, stellt die Synthese der Organisation des jeweiligen Bewusstseinsprozesses dar. Das Ergebnis eines Denkprozesses bildet sich somit in Form der Reaktion ab. Diese Reaktion wird durch neuronale Aktivität und die Bildung neuronaler Netze bewirkt.

Als Formel wurde diese Reaktion auf Unterricht bereits dargestellt:

$$\mathbf{U} \rightarrow (+/-) \mathbf{NK} = \mathbf{R}$$

Jeder Unterricht löst insofern eine Reaktion aus, die sich im jeweiligen Handeln abbildet. Als Folge von anspruchsvollem Unterricht wird das Handeln optimiert und reflektiert. Unterricht zeigt somit das Ergebnis von Bewusstseinsprozessen, da eigenständig gebildete Erkenntnis abgebildet wird, die als neues oder optimiertes Handeln vorliegt.

Auf diese Weise bewirkt ein neuronale Gesetzmäßigkeiten berücksichtigender Unterricht die Bildung neuronaler Ressourcen, also eine Optimierung interner Prozesse. Deshalb verändert sich das Verhalten durch Unterricht fortlaufend.

Werden diese neuronalen Gesetzmäßigkeiten jedoch nicht berücksichtigt, erfolgt stetig eine Desensibilisierung neuronaler Prozesse. Insofern stellen ebenfalls Langeweile, Frust und Desinteresse ein mögliches Verhalten als Reaktion auf Unterricht dar. Gleichmaßen kann sich diese Desensibilisierung als Gefühl der Überforderung zeigen, wenn Unterricht plötzlich über ein Reiz-Reaktions-Lernen hinausgeht, an das die Lernenden gewöhnt sein mögen.

Somit lässt sich abschließend zusammenfassend feststellen:

$$\mathbf{U} \rightarrow \mathbf{V}$$

Da Unterricht bedeutet, sich selbst durch Tun zu unterrichten, lässt sich hieraus ableiten:

$$\mathbf{U = V}$$

Folglich lässt sich aufgrund des gezeigten Verhaltens ableiten, wie erfolgreich die Fähigkeit ist, sich selbst durch Tun zu unterrichten.

Dies bedeutet:

$$\mathbf{(+/ -) NK \rightarrow V}$$

Sich selbst durch Tun Erkenntnis zu schaffen, erfolgt aufgrund der vorliegenden neuronalen Kapazität, welche durch Unterricht entweder optimiert oder geschwächt wird.

Hieraus lässt sich ableiten:

$$\mathbf{(+/ -) NK = V}$$

Letztlich bedeutet diese Aussage für Unterricht:

$$\mathbf{U \rightarrow (+/ -) NK = V}$$

Somit muss Unterricht Lernende dazu befähigen, in der Lage zu sein, Erkenntnis eigenständig zu erschließen und daher zukünftig vorliegen zu haben.

Bei allen neuronalen Prozessen gilt:

9. Werte/Normen sind übergeordnet. Das Bewusstsein ist untergeordnet.

Unterricht versorgt das Bewusstsein mit Aussagen zur Informationserzeugung. Neues wird mit bereits Bekanntem verknüpft; der Prozess der Informationserzeugung wird durch Werte und Normen, Gefühle, Erinnerungen und vorliegende Erfahrungen beeinflusst. Werte und Normen stellen die übergeordneten Faktoren bei der jeweiligen Bildung der Entscheidung dar. Somit wird der Erkenntnisprozess beeinflusst, wenn äußere Faktoren des Unterrichts auf die Gefühlswelt und die Vorstellungen von Individuen einwirken. Als solche können sie sich positiv oder negativ auf Lernvorgänge auswirken und von daher stärkend oder schwächend den Erfolg des Erkenntnisprozesses beeinflussen.

Prozesse bedeuten immer eine Bewegung.

Bezogen auf die zuvor entwickelte Axiomatik zeigen sich in dieser Phase von Unterricht die folgenden Axiome:

- **Alles ist Bewegung.**
- **Etwas ist übergeordnet.**
- **Etwas ist untergeordnet.**

Damit eine sinnvolle neuronale Bewegung stattfindet, muss berücksichtigt werden, dass der übergeordnete Faktor Werte/Normen auf die Bildung der Erkenntnis im untergeordneten Bewusstsein unbewusst einwirkt. Dies bedeutet:

$$\mathbf{U} \rightarrow \mathbf{BS} \quad \text{und} \quad \mathbf{W} / \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{BS}$$

Der Faktor, mit dem durch Unterricht auf das Bewusstsein eingewirkt wird, muss insofern in Bezug auf vorliegende Werte/Normen relativ mit dem Faktor der vorliegenden Werte/Normen übereinstimmen:

$$(\pm/-) \mathbf{W} / \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{BS} \leftarrow \mathbf{U} (\pm/-)$$

Unterricht als eine neuronale Bewegung bedeutet zudem, dass genügend Zeit und Raum für den Erkenntnisprozess vorhanden ist.

Als emotionaler Faktor wirken **Zeit** und **Raum** auf das Bewusstsein ein und sind in diesem Sinne übergeordnet:

$$\mathbf{Z}^{\text{EIT}} + \mathbf{R}^{\text{AUM}} \rightarrow \mathbf{U}$$

Als Grundbedingung für Unterricht bedeutet dies, dass das Bewusstsein durch Faktoren dieser Art darin optimiert oder eingeschränkt werden kann, zur Erkenntnis zu gelangen. Zudem werden die neuronalen Funktionen **Aufmerksamkeit** und **Konzentration** durch Raum und Zeit beeinflusst.

Die aus der Axiomatik der Natur abgeleiteten Formeln bedeuten die Anleitung für einen Unterricht, der neuronale Bedingungen erfüllt.

10. Zusammenfassung und Schluss

Das im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Mikrosystem für Unterricht bildet sich durch die Grundlegung einer Axiomatik des Unterrichts, deren Faktoren sich aus den abgeleiteten Axiomen der Natur ergeben. Es stellt die Möglichkeit bereit, professionell zu lehren und zu lernen. Dabei steht die störungsfreie Organisation einer Information im Gehirn im Mittelpunkt der Betrachtung. Als Ableitung kann das Dargestellte auf jeden Unterricht übertragen werden.

Die entwickelte Vermittlungsstruktur sollte immer dann eingesetzt werden, wenn es im Unterricht um Ordnen geht. Denn Ordnen fördert wie aufgezeigt Intelligenz, also die Fähigkeit, die wahrgenommene Welt in eine Ordnung zu bringen und auf diese Weise zu begreifen.³⁷⁹ Durch dieses Kalkül kann jede Situation von Unterricht geregelt werden, in der Unterrichtsinhalte mit Hilfe von Erfahrungen interpretiert werden müssen. Mögliche Inhalte des Unterrichts stellen daher „Werte und Normen, Ideale und Vorbilder, Regeln, Gesetze, Gebote, aber auch Verbote, Meinungen und Ansichten dar.“³⁸⁰

Auf Grundlage des Dargestellten wird so die professionelle Erzeugung von Information im Unterricht möglich.

Die sich ableitende Kerninformation für Unterricht lässt sich als mathematische Formel darstellen. Das System an sich stellt den Prozess der Organisation einer Information im Bewusstsein dar; die entwickelte Formel bedeutet die mathematisch vereinfachte Abbildung dieses Prozesses.

Durch Axiome der Natur als Strukturen *a priori* wird die Grundlegung einer Axiomatik des Unterrichts ermöglicht, denn Axiome der Natur, die das Werden beschreiben, entsprechen jedem natürlichen Prozess, so auch der Erzeugung von Information. Wenn diese natürlichen Strukturen bei der Erzeugung von Information Berücksichtigung erfahren, dann kann durch Unterricht ein erfolgreicher Prozess des Denkens ermöglicht werden, der individuelle Erkenntnis zur Folge hat.

An dieser Stelle erweist sich ein Rückverweis auf Comenius, auf den im Verlauf dieser Arbeit eingegangen wurde, als interessant. Wenngleich Comenius sich auch auf kein wissenschaftlich eindeutig definiertes System bezog, von dem ausgehend er Ableitungen traf, die Grundsätze für Unterricht darstellen, so zeigt sich bei ihm dennoch die Idee, die beobachtbaren Vorgänge der Natur zur Entwicklung einer Lehr- und Lernmethode zu nutzen.³⁸¹ Beispielsweise beschreibt Comenius im Kapitel

³⁷⁹ Schmid, Wolfgang: Spielregeln des Erfolgs, Flensburg 2001, S. 22: „Begabung ist das Spielvermögen der rechten Hemisphäre. Intelligenz dagegen ist das Ordnungsvermögen der linken Gehirnhälfte. Beide Fähigkeiten gehören zusammen.“

³⁸⁰ Siehe Wolfgang F. Schmid, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006

³⁸¹ Comenius, Johann Amos: Große Didaktik, Übersetzt und herausgegeben von Andreas Flitner, Stuttgart 1993, 8. überarbeitete Auflage, S. 77: „Aus alledem geht hervor, dass die Ordnung, die das allgemeine Urbild der Kunst, alles zu lehren und zu lernen, nirgends anders her entlehnt werden soll und kann als von der Lehrmeisterin Natur... Und: unter der Leitung der Natur kann man unmöglich irren. Dies eben erhoffen wir und möchten deshalb in ähnlicher Weise vorzugehen raten, wie wir es im Wirken der Natur hier und dort beobachtet haben.“ Anmerkung: Comenius versteht die Natur als göttliche Schöpfung und so begründet er auch die Grundsätze für Unterricht, die er aus der Natur

„Die rechte Ordnung der Schule, die alle Schwierigkeiten überwindet, muss der Natur entnommen werden“ der Didactica magna sein Vorgehen, eine Methode für Unterricht zu entwickeln wie folgt: „Wir wollen nun im Namen Gottes die Grundlagen zu ermitteln beginnen, auf denen Lehr- und Lernmethode wie auf einem unbeweglichen Fels aufgebaut werden können. Diese dürfen wir nur in der Natur suchen, da wir für Mängel der Natur Heilmittel schaffen wollen und es eine unumstößliche Wahrheit ist, dass die Kunst allein durch Nachahmung der Natur etwas vermag.“³⁸²

Die auf diese Weise von Comenius beschriebene Vorstellung, die Grundlagen für das Lehren und Lernen in der Natur zu suchen, setzt sich in der vorliegenden „Grundlegung einer Axiomatik des Unterrichts“ insofern fort, als dass durch Axiome der Natur, die das Werden beschreiben, ein System für Unterricht begründet wird. Axiome der Natur als Grundlagen dieses Systems sind *a priori* nachvollziehbar, da sie unmittelbar einleuchten und daher keines Beweises bedürfen.

Daher erscheinen auch viele von Comenius Vorstellungen über Unterricht intuitiv einleuchtend, da sich einige seiner Grundsätze und Schlussfolgerungen an Beobachtungen der Natur orientieren, bei denen die Axiome der Natur sichtbar werden.

Hierfür sollen abschließend einige Beispiele genannt werden. Im Rahmen dieser Arbeit wurden unter anderem die folgenden Aussagen der Axiomatik der Natur entnommen und auf den Prozess des Unterrichts angewendet:

Alles ist miteinander verbunden.

Alles ist Bewegung.

Etwas geht Etwas voraus.

Etwas folgt auf Etwas.

So wurde aus dem Axiom „**Alles ist miteinander verbunden.**“ die Ableitung getroffen „**Unterricht verbindet.**“, dass also durch Unterricht die Teile, die das Ganze ausmachen, selbständig in einer Synthese zusammengeführt werden sollten. Diesbezüglich heißt es bei Comenius: *„Die Natur verknüpft alles durch beständige Bande.“³⁸³* Unter anderem leitet Comenius hiervon den folgenden Grundsatz ab, der Unterricht betrifft: *„Durch Gründe alles befestigen heißt aber: alles aus den Ursachen lehren, d.h. nicht bloß zeigen, wie jedes Ding ist, sondern auch, warum es nicht anders sein kann. Wissen nämlich heißt, ein Ding vermittels seines Ursprungs*

ableitet: „Wir verstehen ferner unter dem Begriffe Natur die alles durchdringende Vorsehung Gottes ... Denn die göttliche Weisheit kann nichts vergeblich getan haben, nichts ohne einen Zweck und nichts ohne die diesem Zweck angemessenen Mittel. Alles Bestehende ist also zu irgend etwas da.“, in: Ebd., S.31

³⁸² Comenius, Johann Amos: Große Didaktik, Übersetzt und herausgegeben von Andreas Flitner, Stuttgart 1993, 8. überarbeitete Auflage, S.75

³⁸³ Ebd., S. 114

kennen.“³⁸⁴ Dieses Prinzip gilt so auch für einen Unterricht, der die Arbeitsweise des Gehirns berücksichtigt.

Des Weiteren ergab sich aufgrund des Axioms der Natur „**Alles ist Bewegung.**“ die Ableitung „**Unterricht ist Bewegung.**“, was besagt, dass die neuronale Aktivität durch handelndes Tun unterstützt werden muss, da so das Gehirn das noch Verborgene des Wahrgenommenen handelnd entschlüsseln kann. Zudem benötigt das Gehirn wie aufgezeigt genügend Raum und Zeit, um einen individuellen Erkenntnisprozess durchzuführen. Dieses Prinzip zeigt sich in Ansätzen schon bei Comenius³⁸⁵, der ausführt: *„Nichts geschieht im Augenblick, weil alles, was geschieht, durch Bewegung zustande kommt. Bewegung aber geht allmählich vor sich.“*³⁸⁶ Allerdings verdichtet Comenius diese Vorstellung dahingehend, dass das Verweilen eines Schülers bei einem Wissensgebiet so lange stattzufinden habe, bis dieser sich seines Wissens bewusst ist.

Die Ableitungen der Axiome „**Etwas geht Etwas voraus.**“ und „**Etwas folgt auf Etwas.**“ lauteten „**Unterricht setzt Unterricht voraus.**“ und „**Auf Unterricht folgt Reaktion.**“. Folglich muss Unterricht es dem Lernenden ermöglichen, Neues mit bereits Bekanntem, seien es Gedächtnisinhalte oder auch vorliegende Muster und Handlungsabläufe, die zum Erschließen des Wahrgenommenen genutzt werden können, in Verbindung bringen zu können. In Folge der Organisation des Wahrgenommenen bildet sich schließlich eine Reaktion in Form von Handeln oder Verhalten der Lernenden ab. In diesem Sinne findet sich bei Comenius der Grundsatz: *„Die Natur macht keinen Sprung, sie geht schrittweise vor.“*³⁸⁷ Dies führt Comenius unter anderem zu der Erkenntnis, dass *„[deshalb] ... künftig I. der gesamte Unterrichtsstoff genau auf Klassen verteilt werden [soll], so dass das Vorangegangene überall dem Nachfolgenden den Weg bereitet und das Licht anzündet.“*³⁸⁸ Dieses Ziel, nämlich *„dem Nachfolgenden den Weg [zu bereiten] und das Licht [anzuzünden]“*, sollte das Ziel eines jeden Unterrichts sein, nämlich dass eine gebildete Erkenntnis ermöglicht, darauf zukünftig aufzubauen.

Diese Auszüge aus dem Werk des Comenius machen deutlich, dass dieser sich seinem Vorhaben, nämlich: *„Wir wagen es, eine „Große Didaktik“ zu versprechen, nämlich die vollständige Kunst, die Menschen alles zu lehren ... Schließlich wollen wir alles dieses a priori dartun, aus der eigenen Natur der Dinge“*³⁸⁹ in Ansätzen bereits angenähert hatte, indem er zu beobachtende Vorgänge der Natur zur Entwicklung einer Lehr- und Lernmethode nutzte.

³⁸⁴ Ebd., S. 114f

³⁸⁵ Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskýs, Berlin 1954, S. 85, zitiert nach: Methodus, Opera didactica omnia, Band II, S. 101: *„Der Schüler muss sich aktiv der Kenntnisse bemächtigen, „alles durch eigene und ständige Tätigkeit des Lernenden ... und weil in der eigenen Ausübung großenteils das Geheimnis des schnellen und sicheren Fortschritts liegt ... so wird es sicherlich der Schlüssel zu jeder Tätigkeit sein, wenn man dem (mit Vorbildern und Regeln ausgestatteten) Lernenden eigenes Tun nicht nur erlaubt, sondern befiehlt.“*

³⁸⁶ Comenius, Johann Amos: Große Didaktik, Übersetzt und herausgegeben von Andreas Flitner, Stuttgart 1993, 8. überarbeitete Auflage, S. 142

³⁸⁷ Ebd., S. 93

³⁸⁸ Ebd., S. 94

³⁸⁹ Comenius, Johann Amos: Große Didaktik, Übersetzt und herausgegeben von Andreas Flitner, Stuttgart 1993, 8. überarbeitete Auflage, S. 3

Literaturverzeichnis

Alt, Robert: Der fortschrittliche Charakter der Pädagogik Komenskýs, Berlin 1954

Arnheim, Rudolf: Anschauliches Denken: Zur Einheit von Bild und Begriff, 2. Auflage, Köln 1974

Bastian, Johannes/Gudjons, Herbert (Hrsg.): Das Projektbuch 2, Hamburg 1993

Bauer, Joachim: Lob der Schule, Hamburg 2007

Blankertz, Herwig: Theorien und Modelle der Didaktik, 13. Auflage, Weinheim und München 1991

Böhm, Winfried: Geschichte der Pädagogik – Von Platon bis zur Gegenwart, München 2004

Brand, Matthias / Markowitsch, Hans J.: Lernen und Gedächtnis aus neurowissenschaftlicher Perspektive – Konsequenzen für die Gestaltung des Schulunterrichts in: Neurodidaktik (Hrsg. Ulrich Herrmann), Weinheim und Basel, 2006

Burgel, Annelore/Kelch, Susanne (u.a.): Jo-Jo Sprachbuch 2, Berlin, 2004

Caspary, Ralf: Dopamindusche im Klassenzimmer, in: Lernen und Gehirn – Der Weg zu einer neuen Pädagogik, Freiburg im Breisgau 2006

Comenius, Johann Amos: Große Didaktik, Übersetzt und Herausgegeben von Andreas Flitner, Mit einem Nachwort zur neueren Comeniusforschung von Klaus Schaller, Stuttgart 1993

Comenius, Johann Amos: Vorspiele, Prodromus Pansophiae - Vorläufer der Pansophie, Herausgegeben, übersetzt, erläutert und mit einem Nachwort versehen von Herbert Hornstein, Düsseldorf 1963

Delius/Gatzemeier/Sertcan/Wünscher: Geschichte der Philosophie von der Antike bis heute, Köln 2000

dtv-Atlas Philosophie, 12. Auflage, München 2005

Eisenberg, Peter/Menzel, Wolfgang: Grammatik-Werkstatt in: „Grammatik: Praxis und Hintergründe“, Ein Sonderheft der Zeitschrift Praxis Deutsch, Seelze 1995

Fournés, Angelika: Johann Friedrich Herbarts Bestrebungen um eine systematische Einheit pädagogischen Denkens und Handelns, Frankfurt am Main/Berlin/Bern/Bruxelles/Nex York/Oxford/Wien 2002

Gallin, Peter: Kernideen als Brücke zwischen Erfahrung und Fachwissen in: PÄDAGOGIK, Weinheim, 06/06,

Gudjons, Herbert: Pädagogisches Grundwissen, 6. durchgesehene und ergänzte Auflage, Bad Heilbrunn 1999

Hellmer, Julia: Unterrichtsplanung zwischen Anspruch und Konzentration auf das Wesentliche – Erfahrungen einer Berufsanfängerin im Referendariat, in: PÄDAGOGIK, Weinheim, 10/07

Herrmann, Ulrich: Neurodidaktik – Grundlagen und Vorschläge für ein gehirngerechtes Lehren und Lernen, Weinheim und Basel 2006

Heymann, Hans Werner: Unterricht vorbereiten und planen, in: PÄDAGOGIK, Weinheim, 10/07

Hüther, Gerald: Wie lernen Kinder? Voraussetzungen für gelingenden Bildungsprozesse aus neurobiologischer Sicht, in: Lernen und Gehirn – Der Weg zu einer neuen Pädagogik, Ralf Caspary (Hg.) , Freiburg im Breisgau 2006

Hüther, Gerald: Die Bedeutung sozialer Erfahrungen für die Strukturierung des menschlichen Gehirns, in: Ulrich Herrmann (Hrsg.), Neurodidaktik, Weinheim/Basel 2006

Klieme, Eckhard: Chef des Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung und Leiter der Desi-Studie in: Die ZEIT, 9. März 2006, „Oft sind Lehrer zu ungeduldig“, S. 75

Kluge, Wolfhard: `Schwarze Flecken` ist ein Wiewort ... In: Praxis Deutsch 127.- Seelze: Friedrich Verlag, September 1994

Korb, Verena: Projektorientierter Mathematikunterricht am Beispiel der Entwicklung von Lernspielen zu den vier Grundrechenarten – Eine Lernchance oder nur Zeitvertreib, Hausarbeit zur Zweiten Staatsprüfung für das Lehramt an Grund- und Hauptschulen, Kronshagen 2005

Kranz, Walter: Die griechische Philosophie, Köln 2006

Krempe, Jörg/ Mittelmann, Rolf: Spielen und Üben im Mathematikunterricht, Heinsberg 1999

Lassen, Birger: Erprobung des Lernens an Stationen im Mathematikunterricht einer 6. Realschulklassse – durchgeführt zum Thema „Einführung in die Bruchrechnung“, Hausarbeit für die Zweite Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen, Kronshagen 2000

Linke, Detlef B.: Das Gehirn, 4. Auflage, München 2006

- Linke, Detlef B.:* Das Gehirn – Schlüssel zur Unendlichkeit, 2. Auflage, Freiburg im Breisgau 2006
- Maas, Utz:* Grundzüge der deutschen Orthographie, Tübingen 1992
- Meyer, Hilbert:* Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung, Berlin 2003
- Meyer, Hilbert:* Unterrichtsmethoden I, Theorieband, Berlin 2000
- Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein:* Lehrplan Grundschule, Kiel 1997
- Montessori, Maria:* Zehn Grundsätze des Erziehens, Herausgegeben von Ingeborg Becker-Textor, 2. Auflage, Freiburg im Breisgau 2002
- Nordquist, Sven:* Das große Liederbuch von Pettersson und Findus, Hamburg 2001
- Nordquist, Sven:* Pettersson und Findus, Malbuch, Hamburg 2004
- Nordquist, Sven:* Pettersson und Findus, Ausmalblock, Kirchheim 1999
- Peterßen, Wilhelm H.:* Kleines Methodenlexikon, München 1999
- Pons:* Großes Schulwörterbuch Deutsch, Stuttgart 2001
- Pustoblume:* Das Sprachbuch 3, Hannover 2000
- Radatz, Hendrik/Schipper, Wilhelm:* Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen, Hannover 1983
- Röber-Siekmeyer, Christa:* Ein anderer Weg zur Groß- und Kleinschreibung, Leipzig/Stuttgart/Düsseldorf 1999
- Roth, Gerhard:* Das Gehirn und seine Wirklichkeit, Frankfurt/Main 1997
- Roth, Gerhard:* Warum sind Lehren und Lernen so schwierig?, in: Neurodidaktik (Hrsg. Ulrich Herrmann), Weinheim und Basel 2006
- Roth, Gerhard:* Möglichkeiten und Grenzen von Wissensvermittlung und Wissenserwerb – Erklärungsansätze aus Lernpsychologie und Hirnforschung, in: Lernen und Gehirn – Der Weg zu einer neuen Pädagogik, Ralf Caspary (Hg.) , Freiburg im Breisgau 2006
- Roth, Heinrich:* Pädagogische Psychologie des Lehrens und Lernens, 14. Auflage, Hannover 1973
- Sappert, Wolfgang:* Das `Denken` diktiert den Text – Grundlagen der kybernetischen Textanalyse, Flensburg 2004

Sappert, Wolfgang: Axiomatik des Denkens – Ein kybernetisches Verfahren zur Abbildung neuronaler Prozesse, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006

Schaub/Zenke: dtv-Wörterbuch Pädagogik, Berlin 2005; Digitale Bibliothek Band 65

Schirmer, Dehlia: Protokoll zum wissenschaftlichen Kolloquium bei Prof. Dr. W. Schmid an der Universität Flensburg, 24.05.2006

Schirmer, Dehlia: Protokoll zum wissenschaftlichen Kolloquium bei Prof. Dr. W. Schmid an der Universität Flensburg, 29.11.2006

Schirp, Heinz: Neurowissenschaften und Lernen, S. 118, in: Lernen und Gehirn, (Hg. Ralf Caspary), Freiburg 2006

Schleswig-Holsteinisches Schulgesetz: Rechte und Pflichten in der Schule, 2. Auflage, Kiel 1998

Schmid, Wolfgang F.: >basic instinct>, Anleitung zum schöpferischen Denken – Ein Organisationssystem zur Entdeckung und Gestaltung von Denkprozessen und deren Umsetzung in Handlungsformen, Weinheim 1994

Schmid, Wolfgang F.: Spielregeln des Erfolgs, Dreiplusneun - wie das Gehirn auf Touren kommt, Flensburg 2001

Schmid, Wolfgang F.: Neuronale Kompositionen I , Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006

Schmid, Wolfgang F. : Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006

Schmid, Wolfgang F.: Was ist Bewusstsein?, Unveröffentlichter Text, Flensburg 2006

Schuster, Karl: Einführung in die Fachdidaktik Deutsch, Hohengehren 1999

Schwarz, Tanja: Lassen sich sprachwissenschaftliche Theorien und unterrichtliche Praxis vereinbaren? Eine Untersuchung am Beispiel einer Unterrichtseinheit zur Vermittlung der Wortarten, Hausarbeit für die Zweite Staatsprüfung der Laufbahn der Grund- und Hauptschullehrerinnen und der Grund- und Hauptschullehrer, Kronshagen 2005

Skiera Ehrenhardt: Reformpädagogik, Hand- und Lehrbücher der Pädagogik, München 2003

Spitzer, Manfred: Gehirnforschung und die Schule des Lebens, München 2007

Spitzer, Manfred: Medizin für die Schule - Plädoyer für eine evidenzbasierte Pädagogik, in: Lernen und Gehirn – Der Weg zu einer neuen Pädagogik, Ralf Caspary (Hg.) , Freiburg im Breisgau 2006

Steinig, Wolfgang; Huneke, Hans-Werner: Sprachdidaktik Deutsch. Eine Einführung, 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, Berlin 2004

Wagenschein, Martin: Verstehen lehren, Mit einer Einführung von Hartmut von Hentig, Weinheim und Basel 1999

Weischedel, Wilhelm: Die philosophische Hintertreppe, 28. Auflage, München 2006

Internetquellen:

www.wolfgang-schmid.de, Abruf am 06.12.2006: Regeln für Unterricht

http://de.wikipedia.org/wiki/Attribut_%28Grammatik%29", Abruf am 06.06.2006

http://de.wikipedia.org/wiki/Johann_Amos_Comenius", Abruf am 10.03.2008

http://de.wikipedia.org/wiki/Satz_vom_Widerspruch, Abruf am 10.03.2008

[http://de.wikipedia.org/wiki/Selbsttätigkeit](http://de.wikipedia.org/wiki/Selbstt%C4tigkeit), Abruf am 14.03.2008

Versicherung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt habe.

Die benutzten Hilfsmittel sind vollständig angegeben und sämtliche dem Wortlaut oder dem Inhalt nach aus anderen Schriften übernommene Stellen sind unter genauer Quellenangabe als solche kenntlich gemacht.

Kiel, den 10. Mai 2008

Dehlia Schirmer