

K. Eimermacher/P. Grzybek (Hg.):
Zeichen – Text – Kultur.
Bochum 1991, 97–186.

Neurosemiotik — Kultursemiotik
Farbwahrnehmung und Farbbezeichnung
als Beispiel eines integrativen Konzepts

Peter Grzybek

INHALT

0. EINLEITUNG
1. VON DER SEMIOTIK ZUR NEUROSEMIOTIK
2. ZUR EVOLUTION VON FARBBEZEICHNUNGEN
3. PHYSIKALISCHE UND PHYSIOLOGISCHE GRUNDLAGEN DER FARBWahrnehmung
4. DIE FUNKTIONALE ASYMMETRIE DES GEHIRNS: GIBT ES EINE RECHTSEMHISPHÄRISCHE "ÜBERLEGENHEIT" BEI DER FARBWahrnehmung?
5. VON DER NEUROSEMIOTIK ZURÜCK ZUR (KULTUR-)SEMIOTIK LITERATUR

(...) daß der Zeitpunkt gekommen ist, wo Sprachwissenschaft und Naturwissenschaft, der Gemeinsamkeit ihrer Ziele bewußt, sich die Hände reichen müssen. Wie der Organismus, bei aller Doppelseitigkeit seiner Daseinsäußerung, eine ungetrennte Einheit bildet, so kann auch nur die ungetrennte Wissenschaft zu seiner Erkenntniß führen. . .

L. Geiger, *Über den Farbensinn der Urzeit und seine Entwicklung*, 1867.

0. Einleitung

Die Einbeziehung neuropsychologischer Daten und Hypothesen bei der semiotischen Modellbildung kennzeichnet in gleicher Weise frühe wie auch neuere semiotische Arbeiten Vjač.Vs. Ivanovs. In Anbetracht einer sich zunehmend verselbständigenden, theoretisierenden Semiotik kann man dieses integrative Bemühen um eine empirische Fundierung der Semiotik und um eine semiotische Herangehensweise an andere Wissenschaftsgebiete gar nicht hoch genug einschätzen, wenn man — bei Vermeidung voreiliger Schnell-Schlüsse — zu einer auch psychologisch bzw. neuropsychologisch begründeten Zeichentheorie gelangen will, die dann auch als Ausgangspunkt und Grundlage für weiterführende kultursemiotische Untersuchungen dienen soll.

Im folgenden sollen entsprechende Überlegungen im Hinblick auf ein mögliches integratives Konzept von Neurosemiotik und Kultursemiotik angestellt werden. Ausgehend von einer allgemeinen Diskussion des Begriffs der 'Neurosemiotik' sollen im ersten Kapitel einschlägige Überlegungen V.V. Ivanovs dargestellt werden, die als Ausgangspunkt einer solchen Herangehensweise dienen können. Um die Implikationen eines derartigen integrativen Konzepts sowohl für den Bereich der Neuropsychologie als auch für den der Semiotik möglichst im Bereich

Neurosemiotik – Kultursemiotik

konkreter Ergebnisse belassen zu können, sollen im vorliegenden Text Fragen aus dem Bereich von Farbwahrnehmung und Farbbezeichnung exemplarisch im Vordergrund stehen.

Bei diesem Problembereich handelt es sich, das muß eigentlich nicht eigens hervorgehoben werden, um ein derart komplexes Gebiet, daß bei einer integrativen Herangehensweise Erkenntnisse aus so verschiedenen Disziplinen wie denen der Anthropologie, Linguistik, Physiologie, Physik, Psychologie u.a. zu berücksichtigen sind.¹ Aus diesem Grunde werden im zweiten und dritten Kapitel relevante Grundannahmen zu Fragen der phylo- und ontogenetischen Evolution sowie zu physiologischen und physikalischen Grundvoraussetzungen von Farbwahrnehmung und -bezeichnung diskutiert, ohne die eine neurosemiotische Interpretation unvollständig und unverständlich bliebe. Im vierten Kapitel werden dann neuere Befunde aus dem Bereich der Neuropsychologie behandelt, die auf der Basis des Konzepts der funktionalen Asymmetrie des menschlichen Gehirns Unterschiede der Informationsverarbeitung in der linken und rechten Gehirnhälfte nachweisen. All diese Einsichten werden im abschließenden fünften Kapitel aus neurosemiotischer Perspektive synthetisierend diskutiert und im Hinblick auf ihre text- und kultursemiotische Relevanz reflektiert.

Beginnen wir also mit einer allgemeinen Diskussion des Begriffs der Neurosemiotik.

¹Die Vielfalt unterschiedlicher Herangehensweisen an das umfassende Problemfeld der Wahrnehmung, Diskrimination und Bezeichnung von Farbe spiegelt sich prototypisch in Sammelbänden wie z.B. dem von Tornay (ed.) (1978) wieder.

1. Von der Semiotik zur Neurosemiotik

1.1. Was ist/kann/soll 'Neurosemiotik'?

Das Desiderat von Untersuchungen, die sich in umfassender Art und Weise mit den (neuro-)psychologischen und physiologischen Grundlagen des menschlichen Zeichengebrauchs auseinandersetzen, ist aus semiotischer Sicht verschiedentlich formuliert worden; dennoch fehlt eine solche interdisziplinäre oder transdisziplinäre² Auseinandersetzung bislang fast gänzlich. Freilich sollte diese überaus wünschenswerte Auseinandersetzung nicht unidirektionaler Ausrichtung sein: Semiotik sollte nicht (nur) im Stil einer *Metadisziplin* als terminologisches Instrument zur Reformulierung (neuro-)psychologischer Befunde dienen. Vielmehr sollten semiotische Modellbildungen zur Interpretation (neuro-)psychologischer Befunde ebenso herangezogen werden, wie diese Befunde auf die Semiotik als *Interdisziplin* rückwirken sollten — sie sollten die semiotischen Modellbildungen optimieren und, wo es sinnvoll oder notwendig erscheint, korrigieren, um anschließend wiederum die Interpretation (neuro-)psychologischer Befunde zu präzisieren.

Ein solches, "bi-direktionales" Verständnis von Psychosemiotik findet sich z.B. bei Watt (1984: 3f.),³ der von einer engen Wechselbeziehung

² Unter Rückgriff auf Piaget (1972) hat unlängst Koch (1986: 5f.) die Unterscheidung von Interdisziplin und Transdisziplin im Hinblick auf eine zu erarbeitende "Evolutionäre Kultursemiotik" aufgegriffen. Demnach ist wissenschaftsmethodologisch bzw. wissenschaftsstrategisch zwischen Multidisziplinarität, Interdisziplinarität und Transdisziplinarität zu unterscheiden. Unter *Multidisziplinarität* wäre die weitgehend additive Betrachtung eines gegebenen Gegenstandsbereiches aus zwei verschiedenen Perspektiven (sprich: aus der Sicht zweier verschiedener Disziplinen) zu verstehen; *interdisziplinär* wären Bemühungen zu nennen, die Sichtweisen der einzelnen Disziplinen auf ein gemeinsames Problemfeld zur Kenntnis zu nehmen und miteinander zu integrieren. *Transdisziplinarität* hingegen — nach Piaget (1972: 138) ein nicht unerreichbarer Traum — bedeutet, daß eine bestimmte Disziplin ihre eigenen Vorstellungen zunächst innerhalb ihres eigenen Rahmens präsentiert, dann aber — zumindest tentativ — auf ein Nachbarterrain ausdehnt, so daß letztlich die Ergebnisse der verschiedenen Disziplinen in ein Gesamtsystem ohne feste Grenzen zwischen den einzelnen Disziplinen integriert würden.

³ Watt schreibt zum Status der Psychosemiotik: "It should cover all aspects of semiotic theory whose validation must ultimately appeal to psychological findings

zwischen Semiotik und Psychologie spricht und dies auch auf den Bereich der Neurosemiotik ausgedehnt wissen will:

Psychosemiotics, then, is rather neatly bounded at either end by two other disciplines: i.e., by semiotics as usually thought of and by the future science of 'neurosemiotics', which will study how the cognitive realities demonstrated by psychosemiotics are physically represented in the brain (...).

Was hat man sich jedoch unter einer solchen, als konsequente Weiterführung von Psychosemiotik zu verstehenden *Neurosemiotik* vorzustellen?⁴

Hört man den Begriff "Neurosemiotik", so wird man in erster Linie sicherlich an den der "Neurolinguistik" erinnert und zunächst eine schlichte Erweiterung des Gegenstandsbereiches vermuten. Allerdings ist ein solcher *einfacher* terminologischer Transfer von *Neurolinguistik* zu *Neurosemiotik* nicht ohne weiteres möglich, weil auch diesem Terminus seit Beginn unseres Jhs. bis heute stets sehr unterschiedliche Definitionen bzw. Konzeptionen zugrundegelegen haben. Aus rein medizinischer Perspektive versteht man unter dem Gegenstandsbereich der Neurolinguistik dabei häufig "nicht etwa die normale Sprache, sondern die pathologische Sprache" (Leischner 1980: 406); andere Auffassungen hingegen besagen, daß die pathologische Sprache nicht unbedingt *per se* der einzige Gegenstand der Neurolinguistik ist, wohl aber einer ihrer wesentlichen, vielleicht sogar ihr primärer Erkenntnisbereich (vgl. Hecaen/Albert 1978: 18).

Ein solches weiter gefaßtes Verständnis von Neurolinguistik könnte uns bei unseren Überlegungen über den Status einer bislang nicht näher definierten *Neurosemiotik* weiterhelfen. In Anlehnung an die Neuropsychologie als der Disziplin, "die sich mit den Zusammenhängen zwischen

(...) as well as all aspects of psychology inspired by or designed to test semiotic research."

⁴ Ivanov selbst, der den Begriff 1979 in einem Aufsatz über die "Neurosemiotik der mündlichen Rede" prägte, bezeichnete "Neurosemiotik" nur kurz und global als "die Disziplin, die die semiotischen Funktionen des Gehirns untersucht" (Ivanov 1983b: 12). Nichtsdestoweniger wäre es sicherlich nicht falsch, Ivanovs (1978) gesamte Monographie "*Gerade und Ungerade*" als Grundlegung einer (evolutionären) Neurosemiotik zu bezeichnen.

zentralnervösen Strukturen (*Neuro-*) und dem Verhalten (*-psychologie*) befaßt (...), aber nur insofern, als sich dieses nach außen durch die Auslösung eines Verhaltens bemerkbar macht" (Perret 1973: 11), hätte eine entsprechend verstandene Neurosemiotik also auf jeden Fall Zeichen und Zeichensysteme sowie die Bedingungen ihrer Beschaffenheit, Entstehung bzw. Entwicklung und Verwendung auf der Basis der involvierten neuronalen Strukturen zu untersuchen, insbesondere insofern sich diese aus *beobachtbarem* Verhalten ableiten lassen; doch auch noch weiter führende Untersuchungen, die den Zusammenhang zwischen Semiotik und (Neuro-)Physiologie herausstellen, sind denkbar.⁵

Ein derartiges interdisziplinäres Projekt bringt somit ganz natürlich ein (sicherlich nicht nur anfängliches) methodologisches Problem mit sich: Die Qualität der Interpretation (neuro-)psychologischer Befunde hängt von dem zugrundegelegten zeichentheoretischen Apparat ab, der auf der einen Seite möglichst exakte Analysen und Interpretationen empirischer Befunde ermöglichen soll, auf der anderen Seite aber flexibel genug sein muß, um sich den (jeweiligen) empirischen Befunden anpassen zu können. Damit hat Neurosemiotik natürlich zunächst eine vornehmlich synchronische und systematische Ausrichtung. Diese sollte jedoch — und eine solche Orientierung zeigt sich besonders stark gerade in den einschlägigen Arbeiten von V.V. Ivanov — letztendlich nur ein erster Schritt sein, um auch im Hinblick auf evolutionäre Fragen Aufschluß über Zeichenprozesse zu gewinnen.

Wie dies im einzelnen zu realisieren sein könnte, soll in den folgenden Überlegungen, ausgehend von dem Konzept der Neurosemiotik bei V.V. Ivanov, an einem ausgewählten Beispiel — nämlich der Frage von Farbwahrnehmung und Farbbezeichnung — skizziert werden. Deshalb werden wir uns, im Anschluß an eine allgemeine Darstellung der neurosemiotischen Überlegungen Ivanovs, Fragen der Physiologie der Farbwahrnehmung zuwenden, um daran anschließend auf psychologische und neuropsychologische Untersuchungen zu diesem Problemfeld zu sprechen zu kommen. Von besonderer Bedeutung wird dabei die Frage der unterschiedlichen Funktionsweise der linken und rechten Gehirnhälfte sein, die in der letzten Zeit besonders intensiv diskutiert worden ist und über frühere Einsichten wesentlich hinausführt. Ab-

⁵ Vgl. hierzu auch: Bouissac (1985: 223).

schließend soll versucht werden, auf der Grundlage all dieser Überlegungen eine Rückbindung an allgemeine zeichentheoretische Fragen zu vollziehen, die zunächst die scheinbar eng gesteckte Problematik der Zeichenkonzeption betrifft, dann aber ebenso deren Zusammenhang zu umfassenderen kultursemiotischen Problemen zum Inhalt hat.

1.2. Semiotik und Neurosemiotik bei V.V. Ivanov

In den einschlägigen Arbeiten Ivanovs aus den späten 50er und frühen 60er Jahren hat vornehmlich die Beschäftigung mit aphasischen Sprach- und Sprechphänomenen im Vordergrund gestanden. Hier ging es ihm (1962: 70) in erster Linie darum, "eine strukturelle Beschreibung des Apatikers insgesamt zu geben, und nicht nur einzelne Phänomene zu registrieren"; ähnlich wie Jakobson ging auch Ivanov (1962: 89) hierbei von der Grundauffassung aus, daß man "aphatische Phänomene häufig nicht so sehr als Abweichungen von der Norm denn als Fortsetzung von Tendenzen, die der normalen Sprache zugrundeliegen, und ihrer Vollendung bis ins Extreme verstehen kann."

Vornehmlich ging es Ivanov in diesen Arbeiten also darum, zusätzliche Daten für die strukturelle Beschreibung der menschlichen Sprache bzw. menschlicher Zeichensysteme in ihrer Hierarchie und Korrelation zu erhalten. So weist Ivanov (1962: 86) in seinem Aufsatz "*Die Linguistik und die Erforschung der Aphasie*" explizit darauf hin, daß die Untersuchung der Aphasie als Störung verschiedener semiotischer Systeme für eine umfassende Theorie der Zeichensysteme, die Semiotik, ein besonderes Interesse darstelle.

Interessanterweise machte Ivanov in diesem Zusammenhang bereits Anfang der 60er Jahre den Vorschlag, bei der Konstruktion einer die menschlichen Sprachfunktionen modellierenden Maschine in Analogie zur funktionalen Asymmetrie des menschlichen Gehirns vorzugehen. Diese "Frage nach Ähnlichkeiten zwischen Gehirn und Maschine" (Ivanov 1965: 76) zieht sich praktisch durch sein gesamtes Werk und schlägt sich auch in jüngeren Arbeiten nieder (Ivanov 1978a: 18ff., 1979b, 1983b: 5-8).

Bereits früher hatte Ivanov (1962: 94) in dem oben erwähnten Aufsatz geschrieben:

Zur Modellierung sprachlicher Operationen des Gehirns durch eine Maschine verkörpert das Problem der Beziehung zwischen

den beiden Gehirnhälften ein wesentliches Interesse. Zum Zweck der maschinellen Übersetzung könnte man ein System von zwei miteinander verbundenen Maschinen verwenden, von denen die eine die Arbeit der anderen überwacht (...).

In ähnlicher Art und Weise spricht Ivanov auch in jüngerer Zeit von zwei verschiedenen kybernetischen Modellen des Gehirns (bzw. der beiden Gehirnhälften), wobei es ihm weniger auf die konkreten technologischen Gleichsetzungen als auf durch diese Modelle nahegelegte Analogien allgemeineren Charakters (unabhängig von den Details ihrer technischen Realisierung) ankommt (Ivanov 1983b: 5f.). Im wesentlichen handelt es sich hierbei um eine Analogie der linken Gehirnhälfte zu einem für die Synthese, Analyse bzw. Dekodierung sukzessiver und diskreter Einheiten zuständigen Computer bzw. zu einer beliebigen logischen Maschine vom Typ einer Turingmaschine einerseits sowie um eine Analogie der rechten Gehirnhälfte zu einem holographischen Modell andererseits.

Eine intensivere Auseinandersetzung mit dem Phänomen der funktionalen Asymmetrie des Gehirns, d.h. der Untersuchung der unterschiedlichen Funktionen der rechten und linken Gehirnhälfte, blieb bei Ivanov in den 60er Jahren jedoch aus und rückte erst etwa ab Mitte der 70er Jahre erneut in den Mittelpunkt seines Interesses. Anlaß hierzu gab offensichtlich u.a. seine Beschäftigung mit teilweise unveröffentlichten theoretischen Arbeiten des Filmregisseurs und -theoretikers Ėjzenštejn, die sich vor allem in Ivanovs (1976) *„Skizzen zur Semiotik in der UdSSR“* niederschlägt. Hier geht Ivanov (1976: 92ff., 167ff.) an verschiedenen Stellen auf die z.T. von Ėjzenštejn selbst thematisierte Frage nach bestimmten Gehirnstrukturen und -funktionen im Zusammenhang mit künstlerischer Produktion und Rezeption ein.

Die in diesem Zusammenhang aufgeworfenen Fragestellungen finden vor allem in Ivanovs Buch *„Gerade und Ungerade — Die Asymmetrie des Gehirns und der Zeichensysteme“* (Ivanov 1978a) eine umfassende Behandlung. Hier analysiert und interpretiert Ivanov die mit Hilfe unterschiedlicher Methoden gewonnenen Ergebnisse zur funktionalen Asymmetrie des Gehirns und reflektiert sie im Hinblick auf die Struktur sowie die onto- und phylogenetische Entwicklung von Zeichen und Zeichensystemen. Dabei kommt er u.a. auch auf dieselben Phänomene und Beispiele zu sprechen, die er bereits in früheren Arbeiten angespro-

chen hatte, die er nun allerdings — zumindest teilweise — in anderem Licht auslegt.

Auf diese Interpretationen soll hier im einzelnen nicht eingegangen werden.⁶ Stattdessen wollen wir uns auf eine zentrale Fragestellung, nämlich die der eigentlichen Zeichenkonzeption, konzentrieren.⁷

Aus den von ihm analysierten Untersuchungen zieht Ivanov (1978a: 34) in seiner Monographie *„Gerade und Ungerade“* folgende allgemeine Rückschlüsse im Hinblick auf eine Konzeption des Zeichens (genauer: des sprachlichen Zeichens):⁸

Wenn man sich der in der Semiotik (der Wissenschaft von den Zeichen, Zeichensystemen und Texten) üblichen Unterteilung einer «bezeichnenden Seite» (der Lautung) und einer »bezeichneten Seite« (der Bedeutung) von Wörtern — Zeichen der natürlichen Sprache — bedient, so kann man sagen, daß die rechte Hemisphäre vornehmlich mit der bezeichneten Seite von Zeichen zu tun hat.

Ivanov legt hier also einen zweistelligen (bilateralen) Zeichenbegriff zugrunde, wobei er mit der Unterteilung einer »bezeichnenden« und einer »bezeichneten« Seite eines Zeichens explizit auf die Terminologie Saussures zurückgreift. Während er jedoch in der überwiegenden Zahl seiner Arbeiten die bezeichnende Seite eines Zeichens als „materiell“ definiert — im Gegensatz zu Saussure, für den ein derart zusammengesetztes Zeichen eine psychische Einheit [entité psychique] ist —, ver-

⁶ Auch Überlegungen zur Neurosemiotik der Kunst im allgemeinen und der Musik im besonderen werden im vorliegenden Text nicht eigens behandelt; sie finden sich bei Ivanov (1986, 1987b, 1989).

⁷ Eine ausführliche (die hier eingeschlagene neurosemiotische Perspektive allerdings nicht detailliert fokussierende) Beschäftigung mit dem Zeichenbegriff der Moskauer und Tartuer Schule im allgemeinen und in diesem Zusammenhang mit dem Zeichenbegriff Ivanovs im besonderen, findet sich an anderer Stelle (Grzybek 1989). Deshalb konzentrieren sich die folgenden Darstellungen auf einige zentrale Punkte und blenden zeichentheoretische Fragen der Zeichendefinition weitestgehend aus.

⁸ Die deutsche Übersetzung dieser Passage in Ivanov (1983c) ist aufgrund einer fälschlichen Übernahme der russischen Interpunktion mißverständlich; deshalb ist sie hier neu übersetzt.

wendet er hier die Begriffe der »bezeichnenden« und »bezeichneten« Seite offensichtlich völlig im Sinne Saussures als psychische Einheit.

Abgesehen von diesem inkohärenten terminologischen Gebrauch sieht es zunächst so aus, als ob damit die Konzeption Saussures in den neurosemiotischen Interpretationen Ivanovs eine Bestätigung erführe. Allerdings interpretiert Ivanov (1979a: 125) ein Jahr später in seinem Aufsatz *„Die Neurosemiotik der mündlichen Rede“* — in dem er dann auch zum ersten Male den Begriff der *„Neurosemiotik“* verwendet — die Befunde auf einer gänzlich anderen zeichentheoretischen Basis. Indem er sich auf Diskussionen bezieht, wie sie in der logischen Semantik vor allem in der Folge von Frege, Russell u.a. geführt worden sind, schreibt er hier:

Das in der logischen Semantik eingeführte (und dann auch in linguistische Untersuchungen eingeflossene) Dreieck *Symbol* (ein Wort in einer natürlichen Sprache) – *Konzept* – *Denotat* kann als solches in der Neurolinguistik kein Arbeitsbegriff sein. Die In-Beziehung-Setzung von Wort und Konzept gehört zur Sphäre der linken Gehirnhälfte, die In-Beziehung-Setzung von Wort und Denotat zur Sphäre der rechten.

Es ergibt sich an dieser Stelle eine ganze Reihe von fundamentalen zeichentheoretischen Problemen, die einerseits an und für sich von (»rein« semiotischem) Interesse sind, die sich andererseits aber auch für die Interpretation (neuro-)psychologischer Befunde als von zentraler Bedeutung erweisen.

Zunächst einmal fragt sich, inwiefern die oben getroffene Zuordnung von »bezeichnender« und »bezeichneter« Seite mit dieser dreigliedrigen Differenzierung auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen ist. Unterstellt man auch weiterhin die Verwendung eines zweistelligen Zeichenbegriffs, dann wäre das als Zeichenträger zu verstehende *Symbol* mit der bezeichnenden Seite, das als Bedeutung zu verstehende *Konzept* mit der bezeichneten Seite gleichzusetzen — demnach wäre ein Zeichen eine aus dem *Symbol* und dem *Konzept* zusammengesetzte Einheit, das *Denotat* entsprechend ein zeichen-externes Referenzobjekt, so daß man insgesamt von einer Übernahme und einer neurosemiotischen Re-Interpretation der der Frege'schen Konzeption sprechen könnte. Folglich wäre das Denotat, das der Frege'schen 'Bedeutung' gleich-

zusetzen wäre, keine Komponente des eigentlichen Zeichens. Diese Schlussfolgerung widerspricht allerdings anderweitigen Ausführungen Ivanovs, der verschiedentlich (z.B. 1976: 124) vom Denotat als von einer *„Klasse von Objekten“* spricht. Nach Frege (1892: 27ff.) ist die 'Bedeutung' aber eindeutig *„ein bestimmter Gegenstand“*, und zwar *„ein sinnlich wahrnehmbarer Gegenstand“* — mit Recht hat Eco (1972: 74) diesbezüglich jedoch eingewendet, daß eine Klasse von Objekten wie *„/ alle existierenden Hunde / (...) kein mit den Sinnen wahrnehmbarer Gegenstand“* sei ...

Nach Ivanov bekäme das Denotat als 'interiorisiertes (internalisiertes) Objekt' dann jedenfalls psychischen Status zugeordnet. In der Tat geht Ivanov (1987a: 4) in neuerer Zeit — im Gegensatz zu früheren Aussagen — davon aus, daß *„alle Seiten des Zeichens, mit Ausnahme der vom Menschen externalisierten, die zur Objektivierung des Zeichens nach außen hin notwendig sind, sich innerhalb des Menschen befinden.“*

Unter dem Eindruck psychologischer bzw. neuropsychologischer Befunde sieht Ivanov also offenbar Veranlassung zu einer grundlegenden Modifikation des Zeichenbegriffs, die von ihm jedoch nicht weiter expliziert wurde. Die bei der Modifikation offensichtlich notwendige Integration eines internalisierten Denotats in die eigentliche Zeichenkonzeption käme dann allerdings einer Aufgabe des zweistelligen Zeichenbegriffs zugunsten eines dreistelligen Zeichenbegriffs gleich; zudem fehlte dann noch das an anderen Stellen mitunter als 'Denotat' bezeichnete zeichen-externe Referenzobjekt, welches als zusätzliche vierte Komponente einer jeweiligen Semiose zu (re-)konstruieren wäre.⁹ Wie im weiteren Verlauf dieses Textes noch zu sehen sein wird, wäre man dann allerdings von ganz anderen Zeichenkonzeptionen, wie etwa derjenigen von Peirce, gar nicht mehr so weit entfernt, wie man lange Zeit glaubte...¹⁰

Es mag auf den ersten Blick so scheinen, als ob es sich hier um sehr spezielle und überwiegend zeichentheoretisch ausgerichtete terminologische Detailfragen handelt; solange solche Details jedoch ungeklärt

⁹ Zu einer ausführlicheren Diskussion dieses Aspekts siehe: Grzybek (1989: 163ff.).

¹⁰ Zur Peirce-Rezeption innerhalb der Moskauer und Tartuer Schule allgemein siehe: Grzybek (1989: 200ff., 266ff.).

sind, müssen auch die auf diesen Konzepten aufbauenden und weiterführenden Interpretationen unklar bleiben. Insofern versperrt die inkonsequent verwendete und z.T. in sich widersprüchliche Terminologie eine angemessene semiotische Auslegung neuropsychologischer Befunde.

Offensichtlich ist es deshalb notwendig, bei einer semiotischen Bewertung neuropsychologischer Modellbildungen von einer differenzierten Analyse unterschiedlicher Zeichenkonzeptionen — in gewissem Sinne also einer minimalen Theoriediskussion, die innerhalb der sowjetischen Semiotik eigentlich nie bzw. nur ansatzweise stattgefunden hat — auszugehen. In gleicher Weise wäre bei der semiotischen Interpretation neuropsychologischer Befunde eine problematisierende Diskussion der jeweiligen methodologischen Grundlagen notwendig, denn auch bei den experimentell erarbeiteten neuropsychologischen "Befunden" handelt es sich um Einsichten, die nicht ohne weiteres als feststehende "Ergebnisse" anzusehen sind, sondern die ebenfalls auf bestimmten Modellbildungen basieren und z.T. auch innerhalb der Neuropsychologie nicht unumstritten sind.¹¹

Es versteht sich von selbst, daß derartige methodologische Diskussionen innerhalb des hier vorgegebenen Rahmens nicht umfassend vorgenommen werden können, weder was den Bereich der Semiotik noch den der Neuropsychologie betrifft. Ungeachtet dessen soll im folgenden dennoch der Versuch gemacht werden, die Fruchtbarkeit eines konsequent neurosemiotischen Herangehens, wie es von Ivanov initiiert und teilweise realisiert wurde, plausibel zu machen und mögliche Schlussfolgerungen im Hinblick auf eine (neuro-)psychologisch begründete Zeichenkonzeption zumindest anzudeuten.

¹¹ Zu allgemeinen methodologischen Darstellungen und Diskussionen im Bereich der Neuropsychologie siehe u.a.: Beaumont (1983), Bogen (1985), Bradshaw (1989b), Hellige (ed.) (1983). — Von herausragender Bedeutung scheint mir im vorliegenden Kontext auf jeden Fall die folgende Einschätzung von Bogen (1985: 32) zu sein: "(...) any conclusion based on any method or material must remain tentative until it is confirmed by other methods having different methodological problems. If several different approaches point to the same conclusion, we can have increased confidence in the result. It is this convergence on a common conclusion through a variety of different approaches that has given us a near-certainty in our conviction of complementary hemispheric specialization in the human."

Als Beispiel wollen wir uns hierzu, wie oben bereits gesagt, der Neurosemiotik der Farbwahrnehmung bzw. Farbbezeichnung zuwenden, auf die auch Ivanov an verschiedenen Stellen zu sprechen kommt (1979a: 122ff., 1980, 1983a, 1983b: 9ff., 1985: 42ff.). Selbst bei diesem eingegrenzten Bereich werden wir jedoch nur einige Aspekte der gesamten Problematik streifen können, wobei es zwangsläufig zu einer Reihe unvermeidbarer Verkürzungen kommen muß.

Schauen wir uns, bevor wir uns in den nächsten Abschnitten einer umfassenden Diskussion des gesamten Problembereichs der Farbverarbeitung aus neurosemiotischer Perspektive zuwenden, zunächst die von Ivanov vorgebrachten Annahmen an.

1.3. Neurosemiotik der Farbe bei V.V. Ivanov

In seinem Buch *"Gerade und Ungerade"* verbleibt Ivanov (1978a: 107f.) bei der Analyse von Farben auf ausschließlich diachronischer Ebene; hier interpretiert er die in der altsteinzeitlichen Kunst festzustellende Gegenüberstellung von 'Rot' (oder 'Weiß') und 'Schwarz' einerseits als charakteristisches Merkmal zur Abgrenzung vom Farbempfinden der Menschenaffen, andererseits versteht er sie als konkrete Manifestationen anderer (mit ihnen korrelierter) semantischer Oppositionen, vor allem 'Rechts' und 'Links' sowie 'Männlich' und 'Weiblich'. In einem anderen Aufsatz aus demselben Jahr, *"Das Zeichensystem des Unbewußten als semiotisches Problem"*, bezieht Ivanov (1978b: 169) allerdings bereits neuropsychologische Befunde, insbesondere Einsichten aus den im Leningrader Institut für evolutionäre Biologie durchgeführten Experimenten mit unilateralen Elektroschocks, in seine Überlegungen ein; dabei kommt er zu der Schlussfolgerung, "daß das System der Farben wesentlich durch ein entsprechendes Set von Farbbezeichnungen der gegebenen konkreten Sprache bestimmt wird (was der Sapir-Whorf-Hypothese entspricht), und daß es deshalb in der linken (sprachdominanten) Gehirnhälfte angesiedelt ist."

Auf diese Untersuchungen geht Ivanov (1979a: 122ff.) ein wenig ausführlicher ein; so berichtet er, daß die mit einseitigem Elektroschock behandelten Patienten bei Assoziationsversuchen nach Inaktivierung der linken Hemisphäre auf Stimuli wie "rot" oder "blau" mit Kombinationssequenzen wie "rote Farbe" bzw. "blaue Farbe" antworteten, nach Inaktivierung der rechten Hemisphäre hingegen mit jeweils anderen

Farbzeichnungen, also z.B. mit "grün", "rosa" etc. Aus diesen Beobachtungen zieht Ivanov (1979a: 125) die allgemeine Schlußfolgerung, daß "bei Ausschaltung der rechten Hemisphäre (...) in der linken ein exaktes System von Gegenüberstellungen der Farbzeichnungen erhalten bleibt", nach Ausschaltung der linken Hemisphäre hingegen "nur die Fähigkeit, diese Bezeichnungen in gewohnten Wortkombinationen zu verwenden"¹²

Dies legt Ivanov (1979a: 122) dahingehend aus, daß innerhalb der linguistischen Semantik die Richtung, die sich mit kombinatorischer Semantik beschäftigt, auf die rechte Gehirnhälfte ausgerichtet sei, im Unterschied zur logisierenden generativen Semantik, die für links-hemisphärische Operationen charakteristisch sei.

Ausführlicher auf neuropsychologische Ergebnisse zur Frage von Farbwahrnehmung und -bezeichnung unter Einbeziehung auch westlicher Arbeiten geht Ivanov zum ersten Male in seinem Aufsatz zur "Farbsymbolik in geographischen Bezeichnungen" (Ivanov 1981: 171ff.) ein. Hier gelangt er zu der Schlußfolgerung, "daß die Farbzeichnungen vornehmlich mit der sprachdominanten (üblicherweise linken) Gehirnhälfte und entsprechend mit dem rechten Gesichtsfeld verbunden sind"; die Unterscheidung der Farben selbst hingegen werde durch die subdominante (gewöhnlich rechte) Hemisphäre vollzogen. Diese Interpretation übernimmt Ivanov auch in neueren Arbeiten, so z.B. in seinen Aufsätzen "Künstlerisches Schaffen, funktionale Asymmetrie des Gehirns und bildliche Fähigkeiten des Menschen" (1983a: 9), "Natürliche Sprache — Gehirn, künstliche Sprache — Maschine" (1983b: 11), sowie

¹² Die Untersuchungen mit der einseitigen Elektroschock-Methode dienen in erster Linie der Therapie hochgradig depressiver oder schizophrener Patienten. Die Untersuchungen werden im Anschluß an die eigentliche Schock-Behandlung in der ca. 20-40 minütigen Regenerationsphase durchgeführt. Während dieser Zeit ist die jeweilige Gehirnhälfte anfangs vollkommen inaktiviert, im Verlaufe der Rekreation wird sie zunehmend reaktiviert, so daß in dieser Periode die Funktionen der kontralateralen Hemisphäre dominieren, die der inaktivierten aber nicht ganz ausgeschaltet sind. So ist auch zu erklären, daß die Patienten nach Inaktivierung der linken (also bei Dominanz der "stummen") Gehirnhälfte überhaupt verbal aktiv reagieren können. Als Kontrollgruppe dienten dabei dieselben Patienten, allerdings ohne vorherige Schock-Behandlung. — Zu einer Diskussion der Elektroschock-Therapie allgemein siehe Weiner (1984), zu einer Darstellung der unilateral angewandten Leningrader Variante siehe: Balonov et al. (1979).

in einem Forschungsüberblick zur "Neurolinguistik" (1985: 42). Vor diesem Hintergrund interpretiert Ivanov dann die Besonderheiten von Farbdiskrimination und Farbbezeichnung als "zwei getrennte Mechanismen, die manchmal in Konflikt miteinander stehen können, wenn sie auch in der Norm miteinander koordiniert sind" (1981: 175, 1983a: 11, 1983b: 11, 1985: 45).¹³

Zu Recht hebt Ivanov (1981: 174) ausdrücklich hervor, daß eine solche Schlußfolgerung "auch für die linguistische Semantik von Interesse sein kann" — die von Ivanov selbst gezogenen Parallelen beschränken sich allerdings auf Sprachen, in denen die Bezeichnung einzelner Farben mit bestimmten Gegenständen assoziiert ist (im Sinne der von Ivanov hypostasierten In-Beziehung-Setzung von Wort und Denotat als typisch rechtshemisphärischer Funktion). Eine weitere Rückbindung dieser Schlußfolgerungen an auf der Hand liegenden Fragen nach sprachlichem Relativismus bzw. Universalismus erfolgt bei Ivanov — ebenso wenig wie in der gesamten anthropologischen Forschung, in der das Problem unterschiedlicher Funktionen beider Gehirnhälften bei Farbwahrnehmung und -bezeichnung bislang nur unzureichend aufgegriffen wurde — nicht.

Gehen wir deshalb im folgenden Abschnitt, mit dem wir unsere allgemeinen neurosemiotischen Überlegungen einleiten wollen, auf die Grundpositionen dieser beiden Richtungen ein. Nachdem wir dabei sehen werden, in welcher Weise physiologische Einsichten bislang in der einschlägigen Diskussion berücksichtigt wurden, können wir prüfen, inwiefern die von Ivanov in Betracht gezogenen Untersuchungen zur funktionalen Asymmetrie des Gehirns weiterführende Einsichten zu verschaffen vermögen.

¹³ In bezug auf die Funktion der linken Hemisphäre spricht Ivanov von einem Prozeß der »Benennung« ['название' bzw. 'называние цветов'], in bezug auf die rechte Hemisphäre hingegen von »Unterscheidung« ['различение'] bzw. von »Erkennen« ['опознавание'] der Farben und Farbnuancen.

2. Zur Evolution von Farbbezeichnungen

Der Zusammenhang von Farbe bzw. Farbwahrnehmung auf der einen und Farbbezeichnung auf der anderen Seite ist bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jhs. Gegenstand heftiger wissenschaftlicher Diskussion gewesen und hat auch in unserem Jh. als nahezu paradigmatisches Belegbeispiel zunächst für den sogenannten sprachlichen Relativismus, später dann aber auch für die Existenz semantischer Universalien gedient.

Gehen wir zunächst kurz auf die Theorie des sprachlichen Relativismus — auch unter der Bezeichnung »Sapir-Whorf-Hypothese« bekannt — ein. Stark vereinfachend kann man diese dahingehend zusammenfassen, daß die Welt der vorsprachlichen Erfahrung — je nach Rigorosität der einzelnen ihrer Varianten — entweder als vollkommen amorph oder aber zumindest als zu schwach strukturiert angesehen wird, als daß sich diese Strukturen universal auf die Kategoriensysteme der menschlichen Sprachen auswirken. Entscheidenden Einfluß auf die Ausbildung und Aktualisierung von Kategorisierungen hätten vielmehr die jeweiligen Einzelsprachen, die die Wahrnehmung kulturspezifisch beeinflussen bzw. sogar determinieren. Konkret auf Farbbezeichnungen bezogen hieße das, daß man Farben auf der Basis von oder sogar in Abhängigkeit von den jeweils vorhandenen Farbnamen wahrnimmt bzw. kategorisiert. Nicht nur in der Anthropologie, sondern (besonders) auch in der Linguistik sind solche Positionen häufig vertreten worden.

Die Untersuchung von Universalien im Bereich der Farbbezeichnungen hingegen ist vor allem mit den einflußreichen Studien von Berlin und Kay (1969) verbunden. Ihre Untersuchungen sind in verschiedenen Aspekten kritisiert worden — vgl. z.B. Hickerson (1971), McNeill (1972) oder Miller/Johnson-Laird (1976: 346ff.) — und wurden später von den Autoren selbst in verschiedener Hinsicht modifiziert;¹⁴ unge-

¹⁴ Die wesentlichste Modifikation ist sicherlich die spätere Unterscheidung von primären, zusammengesetzten und abgeleiteten Grundfarben Kategorien [primary/composite/derived basic color categories], wie sie Kay und McDaniel (1978) unter Rückgriff auf Zadehs (1965) Theorie 'unscharfer Mengen' [fuzzy sets] vorgenommen haben. Als primär sind demnach Termini für 'Schwarz', 'Weiß', 'Rot', 'Grün', 'Blau' und 'Gelb' zu verstehen. Als 'zusammengesetzt' werden solche Termini bezeichnet, die vollständig zwei Bereiche gleichzeitig abdecken, was sich

achtet dessen wurde der Ansatz von Berlin und Kay jedoch breit rezipiert und hat sich von außerordentlicher Wirkkraft erwiesen.

Berlin und Kay setzten sich mit der interkulturellen Vergleichbarkeit von Farbbezeichnungen auseinander, konzentrierten sich dabei aber weniger auf die beobachtbaren Unterschiede als vielmehr auf das den verschiedenen Kulturen Gemeinsame. Zu diesem Zweck definierten sie zunächst auf der Basis bestimmter sprachlicher Kriterien sogenannte "Grundfarbwörter" [basic color terms], die u.a. die folgenden Voraussetzungen erfüllen müssen:

- (1) Ein Grundfarbwort ist monolexematisch (also z.B. 'rot', nicht aber 'dunkelrot', 'weinrot' oder 'rötlich');
- (2) Seine Bedeutung ist nicht in der eines anderen Farbwortes enthalten (also z.B. 'karmin');
- (3) Seine Anwendung ist nicht auf einen bestimmten Gegenstandsreich beschränkt (wie z.B. 'blond' auf Haare).

Die Applikation dieser und einer Reihe weiterer Kriterien auf die untersuchten Sprachen ergab, daß in diesen Sprachen insgesamt eine vergleichsweise überschaubare Anzahl von Grundfarbwörtern vorkommt, die den angeführten Kriterien genügen, und die darüber hinaus in einem bestimmten implikativen Verhältnis zueinander stehen. Letzteres will besagen, daß die Existenz bestimmter Farbbezeichnungen in einer gegebenen Kultur die Existenz anderer Farbbezeichnungen voraussetzt, und daß es bei diesen Voraussetzungen überkulturell wirksame Gesetzmäßigkeiten gibt.

Die Existenz solcher implikativer Universalien scheint somit der Theorie des sprachlichen Relativismus zu widersprechen: Während der Sapir-Whorf-Theorie zufolge das Farbkontinuum in Abhängigkeit von

in der Gleichung $f_{A \vee B} = \text{Max}[f_A, f_B]$ ausdrücken läßt; ein Beispiel hierfür wäre eine Bezeichnung, die sowohl den Bereich für 'Blau' als auch den für 'Grün' abdeckt; von den 75 denkbaren Kombinationen sind jedoch nach Kay/McDaniel (1978: 630) außer diesem als 'Blün' ['grue'] bezeichneten Terminus interkulturell nur drei weitere tatsächlich realisiert. Abgeleitete Kategorien sind dagegen solche, die zu zwei Bereichen gleichzeitig gehören, ohne diese jedoch vollständig abzudecken, was sich in der Gleichung $f_{A \wedge B} = \text{Min}[f_A, f_B]$ ausdrücken läßt; hierzu gehören u.a. Überlappungen von 'Gelb' und 'Schwarz' ('Braun'), von 'Weiß' und 'Rot' ('Rosa'), von 'Blau' und 'Rot' ('Violett'), von 'Rot' und 'Gelb' ('Orange'), oder von 'Schwarz' und 'Weiß' ('Grau').

der jeweiligen Sprache und den in ihr vorhandenen Sprachbezeichnungen unterschiedlich gegliedert wird, weisen die Untersuchungen von Berlin/Kay die Existenz von Regelmäßigkeiten nach, die offensichtlich bei der Entstehung von Farbbezeichnungen sprachunabhängig oder zumindest übersprachlich wirksam sind.

Das später in einigen Punkten modifizierte Schema (vgl. Kay 1975) sieht im Detail folgendermaßen aus: Alle Sprachen enthalten Grundfarbwörter für Schwarz und Weiß. Bei Sprachen mit drei Grundfarbwörtern kommt eine Bezeichnung für Rot hinzu, bei vier Grundfarbwörtern entweder für Gelb oder für Grün, bei fünf sowohl für Gelb als auch für Grün. Bei sechs Grundfarbwörtern ist ein weiteres für Blau, bei sieben zusätzlich eines für Braun enthalten. Verfügt eine Sprache über mehr als sieben Grundfarbwörter, dann kommen Violett, Rosa, Orange oder Grau oder eine Kombination von diesen hinzu.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse haben Berlin und Kay (1969: 104) in Erwägung gezogen, daß die von ihnen beobachteten implikativen Gesetzmäßigkeiten auch in evolutionärer Hinsicht von Bedeutung sein könnten und sich auch ontogenetisch in der dargestellten Reihenfolge entwickelten (Berlin/Kay 1969: 108).

Ähnliche Argumentationen kennt man bereits aus dem 19. Jh. So ging z.B. Magnus (1877: 11) in phylogenetischer Hinsicht davon aus, "daß der Dualismus von Schwarz und Roth als die erste und primitivste Epoche alles Farbsinnes angesehen werden müsse". Aufgrund von sprach- und kulturvergleichenden Studien gelangte Magnus (1880: 34) dann — ganz entsprechend wie Berlin und Kay fast hundert Jahre später — zu der Einsicht: "Der sprachliche Ausdruck für Roth ist am Klarsten entwickelt, dann folgt der für Gelb, dann der für Grün und schliesslich der für Blau."

Entscheidende Meinungsunterschiede gab es, ebenfalls schon im 19. Jh., allerdings in bezug auf die Frage des Zusammenhangs von Farbwahrnehmung und Farbbezeichnung. Von besonderem Einfluß war hier ein Vortrag von L. Geiger aus dem Jahre 1867, dem die stillschweigende Annahme unterlag, daß sich aus einer sprachhistorisch-vergleichenden Untersuchung von Farbbezeichnungen unmittelbare Rückschlüsse über die jeweilige Fähigkeit der Farbwahrnehmung ziehen ließen.

Erst ab Beginn der 80er Jahre des vergangenen Jhs. begann man, diese Ansicht ernsthaft in Zweifel zu ziehen. Von besonderer Bedeutung

erwiesen sich in dieser Diskussion Arbeiten von G. Allen (1879) und dem erwähnten H. Magnus. Hatte Magnus (1877) ursprünglich die Ansichten Geigers noch zu bekräftigen versucht, distanzierte er sich wenig später explizit von seiner eigenen früheren Meinung (Magnus 1880: 44, 1881: 147). In Abgrenzung zu den Darstellungen Geigers wandte er sich nunmehr dagegen, aus einer diachron orientierten Untersuchung der Farbbezeichnungen unmittelbare Rückschlüsse über die jeweilige Fähigkeit der Farbwahrnehmung abzuleiten (Magnus 1883: 27):

Das Studium der Farbbennomenclatur der Natur- wie der Kulturvölker kann uns also nicht etwa aber den jetzigen augenblicklichen Zustand ihrer Farbempfindung geben, sondern es kann uns nur das Material liefern, aus dem wir auf die frühesten Entwicklungsphasen des Farbensehens zurückschließen; es kann uns wie in einem Spiegel den Lauf der Farbsinnentwicklung zeigen. Die gesetzmäßige Eigenartigkeit der chromatischen Nomenclatur drängt uns zu der Annahme einer allmählich erfolgten Entwicklung des Farbsinnes.

Die Annahme einer allmählichen Entwicklung des Farbsinnes übernahm Magnus dabei von Geiger — er wandte sich lediglich dagegen, die Farbbennomenclatur als "directes Spiegelbild von dem Zustand des Farbsinnes, wie er jetzt beschaffen ist", anzusehen (Magnus 1880: 43) und argumentierte dafür, "daß die Farbenempfindung und Farbbennomenclatur nicht miteinander parallel laufen, sich nicht durchaus congruent sind" (Magnus 1883: 20).

Die von Magnus vertretene Ansicht, daß sich Farbempfindung und Farbbezeichnung nicht unbedingt decken, d.h. daß man aus dem Mangel der letzteren nicht auf das gleichzeitige Fehlen der Empfindung schließen darf (Magnus 1880: 34), war bereits in der Diskussion des 19. Jhs. in zweierlei Hinsicht von Bedeutung: Zum einen ging Magnus (1883: 33) davon aus, "daß zwischen dem Farbsinn des Kindes und dem der Naturvölker eine auffallende Ähnlichkeit herrscht, eine Ähnlichkeit, die genau in der nämlichen Weise auch zwischen der Beschaffenheit der kindlichen Farbbennomenclatur und der Farbbennomenclatur so vieler Sprachen wiederkehrt."

Eine solche Sichtweise ist insofern von besonderem Interesse, als sich hier eine eindeutige Parallele zur damaligen Bewertung des kindli-

chen Farbempfindens ergibt.¹⁵ Die Annahme Magnus' ist des weiteren von Bedeutung, weil im 19. Jh. u.a. aufgrund von Analysen der Werke Homers angenommen worden war, Homer bzw. die gesamte homerische Zeit sei in der Fähigkeit des Farbempfindens stark eingeschränkt oder gar farbenblind gewesen. Diese Meinung war zunächst von dem englischen Premierminister und Homerforscher W.E. Gladstone (1858) vertreten worden. Gladstone war einer der ersten, der sich überhaupt Gedanken über die Entwicklung des Farbvokabulars gemacht hatte; und es waren eben seine Analysen, die maßgeblichen Einfluß auf Geigers weiterführende Annahmen gehabt hatten.

Eine Parallele zur These von der ursprünglichen Farbblindheit des Menschen erfuhren interessanterweise auch Annahmen über kindliche Leistungen des Farbsehens. Charles Darwin (1877: 376) z.B. hielt seine eigenen Kinder eine ganze Zeit lang für farbenblind; so ist in seiner *"Biographischen Skizze eines kleinen Kindes"* zu lesen:

Während ich sorgsam die geistige Entwicklung meiner kleinen Kinder verfolgte, war ich erstaunt, bei zweien oder, wie ich glaube, bei dreien, bald nachdem sie in das Alter gekommen waren, in welchem sie die Namen aller gewöhnlichen Dinge wußten, zu beobachten, daß sie völlig unfähig erschienen, den Farben colorierter Stiche die richtigen Namen beizulegen, obgleich ich wiederholentlich versuchte, sie dieselben zu lehren. Ich erinnere mich bestimmt, erklärt zu haben, daß sie farbenblind seien, aber dies erwies sich nachträglich als eine grundlose Befürchtung.

In der Tat war Darwin wohl einer der ersten, mitnichten aber der einzige, der sein Kind bis zum Alter von zwei Jahren für farbenblind hielt — vergleichbare Aussagen finden sich in der Folge bei ähnlich berühmten Wissenschaftlern wie z.B. bei dem Entwicklungsbiologen Preyer und bei Psychologen wie Baldwin, Nagel oder Stern. Auch in der Physiologie gab es zu Beginn des 20. Jhs. entsprechende — wenn auch nicht unbedingt allgemein geteilte — Ansichten; so verweist Peiper (1949: 54) darauf, daß Jaschke (1917: 110) zufolge "nach den übereinstimmenden Angaben aller Forscher eine Farbempfindung für den

¹⁵ Aus heutiger Sicht ließe sich die Möglichkeit, die Evolution des Farbvokabulars in onto- und phylogenetischer Sicht als analog verlaufend anzusehen, im Sinne von Koch (1986: 70f.) als *echogenetische* Erscheinung verstehen.

Neugeborenen nicht in Frage" käme. Doch solche Vermutungen sind aus heutiger Sicht nicht mehr aufrecht zu halten.¹⁶ Vielmehr hat sich in entsprechenden Untersuchungen nachweisen lassen, daß selbst bei 2–4 Monate alten und sogar noch jüngeren Kindern bereits das trichromatische Farbsehen ausgebildet ist.¹⁷ Adams (1989) konnte unlängst frühere Ergebnisse von Chase (1937) bestätigen und sogar bei nur eine Woche alten Neugeborenen eine — wenn auch sehr rudimentäre — Fähigkeit zur Farbdiskrimination feststellen; offensichtlich kommt es bereits im ersten Monat nach der Geburt zu signifikanten Veränderungen im Farbsehen von Babies (Maurer/Adams 1987), das jedoch bis zum Alter von vier Monaten noch keine kontextunabhängige Konstanz aufweist (Dannemiller/Hanko 1987).

Es liegt auf der Hand, daß diese sehr früh ausgeprägte Fähigkeit zur Farbwahrnehmung nicht mit einem entsprechend einhergehenden Vermögen zur *Bezeichnung* der Farben gleichgesetzt werden kann. Insofern bestätigt sich — zumindest in der Ontogenese — die Annahme, daß die mangelnde Fähigkeit, Farben zu *bezeichnen*, nicht unbedingt einem Mangel an Fähigkeit zur *Farbwahrnehmung* entspreche; somit ergäbe sich hier in der Tat eine Analogie von onto- und phylogenetischer Evolution. Die Befunde geben jedoch keinen Anlaß, in onto- und phylogenetischer Hinsicht eine parallele ursprüngliche Farbblindheit zu postulieren.¹⁸

Natürlich drängt sich an dieser Stelle bereits die Frage auf, ob diese Gegenüberstellung von Farbwahrnehmung und -bezeichnung gegebenenfalls mit den beiden von Ivanov angesprochenen (links- und rechts-hemisphärischen) Mechanismen in Verbindung zu setzen ist. Doch bevor wir auf diese Frage zu sprechen kommen, wollen wir die Entwicklung der Farbbezeichnungen in der Ontogenese weiterverfolgen.

Eine der frühesten systematischen Untersuchungen zur ontogenetischen Entwicklung der Farbbezeichnungen im Vergleich zur non-verbalen Farbdiskriminierung stammt von Cook (1931). In umfangrei-

¹⁶ Zu einer Darstellung dieser früheren Annahmen zur Entwicklung des Farbsinns bei Kindern siehe: Peiper (1949: 54–63).

¹⁷ Vgl.: Bornstein et al. (1976), Bornstein (1978), Teller/Bornstein (1987).

¹⁸ Zu einer neueren Darstellung der phylogenetischen Entwicklung des Farbsinnes siehe: Jacobs (1981).

chen Untersuchungen mit Kindern im Alter von 6 bis 11 Jahren hatte Bateman (1915) bereits festgestellt, daß im Alter von sechs Jahren 84.5% der Mädchen und 54.7% der Jungen die Farben 'weiß', 'schwarz', 'rot', 'blau', 'gelb', 'orange', 'grün' und 'violett' ['purple'] richtig benennen konnten, wobei die Bezeichnungen von 'orange' und 'violett' am meisten Schwierigkeiten bereiteten. Cooks (1931) empirische Untersuchung galt wesentlich jüngeren Kindern im Alter von zwei bis sechs Jahren; dabei stellte sich heraus, daß auf allen Altersstufen die Fähigkeit, Farben zu klassifizieren¹⁹ besser ausgebildet war als die Fähigkeit, diese Farben zu benennen. Die 6-jährigen lösten immerhin 97% der Diskriminationsaufgaben korrekt (im Vergleich zu 45% bei den 2-jährigen), während von den Bezeichnungen nur 62% korrekt waren (bei den 2-jährigen sogar nur 25%).

In jüngerer Zeit konnte Johnson (1977) diese Ergebnisse im wesentlichen bestätigen und im Hinblick auf die entscheidende Altersperiode präzisieren; demnach ist der größte Leistungszuwachs bei der Korrektheit von Farbbezeichnungen etwa um 3½ Jahre zu beobachten. Da in Johnsons Studie auch noch weitere Farbnamen als die für die vier Grundfarben getestet wurden, konnte darüber hinaus gezeigt werden, daß es zusätzlich zu 'Schwarz' und 'Weiß' (mit Ausnahme des hinzukommenden 'Orange') gerade die vier primären Grundfarbwörter waren, die die Kinder als erstes korrekt anwenden konnten.

Die Tatsache, daß in der Untersuchung von Johnson unter den zuerst korrekt angewendeten Farbbezeichnungen auch 'Orange' war, ließe sich u.U. auf die synonyme Bezeichnung für das entsprechende Obst zurückführen. Diese Interpretation wäre mit einer anderen Annahme vereinbar, daß nämlich Farbbezeichnungen vornehmlich anhand von vertrauten Gegenständen erworben werden (vgl. Cruse 1977). Auch in einer ontogenetisch orientierten Studie von Rosch Heider (1971) spielte gerade 'Orange' eine Ausnahmestelle.

Zusätzliche Argumente für diese Vermutung könnten sich aus einer früheren Untersuchung von Istomina (1960) mit 2-3 Jahre alten Kindern russischer Muttersprache ergeben; hier hatte sich gezeigt, daß das Erkennen und Benennen von 'Orange' — für das im Russischen die

¹⁹ Es handelte sich hierbei um sogenannte 'matching tasks', die mit den Farben 'Rot', 'Grün', 'Gelb' und 'Blau' durchgeführt wurden.

Farbbezeichnung *nicht* mit der Bezeichnung für die Frucht identisch ist²⁰ — ebenso wie auch violett oder 'hellblau'²¹ weitaus schlechter war als für 'Rot', 'Gelb', 'Grün' und '(Dunkel-)Blau'.²²

Allerdings weist Bartlett (1978) aufgrund ihrer Untersuchung zum Erwerb von Farbnamen bei Kindern im Alter von zwei bis vier Jahren auf ein in dieser Hinsicht wichtiges Ergebnis hin. Grundlage ihrer Studie waren die elf Grundfarbwörter des Englischen, die Aufgabe bestand (a) in einem Farb-Benennungstest von Objekten ("Welche Farbe hat dies?", "Zeig mir den x-farbigen" und (b) in einer Matching-Aufgabe, in der die Kinder farbige Papierstücke in entsprechende Kästen legen sollten ("In welchen Kasten kommt dies?", "Kannst du dies in den richtigen Kasten legen?"). Bartlett (1978: 95) fand heraus, daß bei den Kindern neben den primären [black, white, red, blue, yellow, green] zumindest einige der sekundären [pink, orange, purple, brown] unter den ersten sechs Grundfarbwörtern waren — dabei ließ sich auf individueller Ebene jedoch keine feste Reihenfolge feststellen: "(...) in fact, individual orders of acquisition appear to be quite idiosyncratic."

Unabhängig von den individuellen Ergebnissen fand Bartlett (1978: 95) heraus, daß im Gruppenschnitt eindeutig die primären Grundfarbwörter unter den zuerst verfügbaren vertreten waren: "(...) on the whole, children do seem to produce more correct referents for black, white, red, green, yellow and blue than for the other colours." Dabei ergab sich allerdings keine feste Reihenfolge im Sinne von Berlin und Kay ('schwarz' und 'weiß' gingen also keineswegs den Bezeichnungen

²⁰ Während die Frucht mit 'апельсин' bezeichnet wird, lautet die Farbbezeichnung 'оранжевый'.

²¹ Das russische 'hellblau' [голубой] gilt als Mischfarbe — weshalb Russisch nach Berlin/Kay (1969: 35f.) eine der Sprachen mit 12 Grundfarbwörtern ist —, während das russische 'dunkelblau' [синий] als Grundfarbe angesehen wird (vgl. auch: Kay/McDaniel 1978: 640).— Zu einer neueren Diskussion der russischen Farbbezeichnungen siehe: Corbett/Morgan (1988).

²² Die Fehlerquoten für die Grundfarben lagen zwischen 11.6% und 17.5%, die für die Mischfarben zwischen 43.3% und 55.8%.— In bezug auf die Farbbezeichnungen stellte Istomina (1960: 41) heraus, daß es in diesem Alter noch keine stabile Zuordnung spezifischer Farben zu entsprechenden Farbnamen gebe, so daß die sensorische bzw. perzeptuelle Verarbeitung von Farbe insgesamt der verbalen weit vorausgehe.

der chromatischen Farben voraus). Aus einer Analyse der Fehlertypen zieht Bartlett (1978: 102) eine andere interessante Schlussfolgerung; demnach haben die Kinder in dieser Altersperiode eine gewisse Art von Systematik im Hinblick darauf, welche Farben mit bestimmten Farbnamen bezeichnet werden können, auch wenn diese Bezeichnungen aus der Sicht des Erwachsenen nicht korrekt sind.

Diese Beobachtungen wurden auch anderweitig bestätigt. So wies z.B. Cruse (1977) in einer Langzeitstudie seines Sohnes darauf hin, daß diesem zwar die ersten korrekten Zuordnungen mit den Bezeichnungen für 'Schwarz' und 'Weiß', dann für 'Rot', 'Gelb', 'Grün' und 'Blau' gelangen. Abgesehen davon hatte dieser aber bereits zuvor als erstes Farbwort 'Grün' auf jede beliebige helle Farbe bezogen — eine Beobachtung, die ebenfalls nicht neu ist, und die auch Istomina (1960: 41f.) hervorhob, und auf die sie fast ein Drittel aller Bezeichnungsfehler zurückführte.

Die zuletzt im Zusammenhang mit den Untersuchungen von Bartlett, Johnson und Istomina angesprochene Frage des Grades an Konstanz der Farbbezeichnungen wurde unlängst einer repräsentativen Studie unterzogen; in dieser Untersuchung von Kindern zwischen 2½ bis 4 Jahren stellte sich heraus, daß die Kinder, bevor sie vier Farbwörter erwarben, nicht eines von diesen konstant korrekt anwenden konnten (vgl. Bornstein 1985: 75).

In der Zusammenschau²³ zeichnet sich somit folgendes Bild ab: Die Fähigkeit zur Wahrnehmung von Farben kann bereits bei Säuglingen nachgewiesen werden. Trotzdem haben Kinder noch im Alter von zwei bis drei Jahren und später Schwierigkeiten bei der korrekten (konstanten) Zuordnung von Farbnamen, obwohl sie bereits eindeutig ein Konzept davon entwickelt haben, was Farbe ist. Im Anschluß an eine Periode unstabiler Zuordnungen stellt das Alter von ca. vier Jahren ein Minimum für systematische und konsistente Zuordnungen dar. Ob der Erwerb der korrekten Zuordnungen in der Folge mehr oder weniger in einer bestimmten Reihenfolge vonstatten geht, haben die bislang dargestellten Untersuchungen nicht eindeutig klären können.

²³ Überblicke zur Ontogenese von Farb Wahrnehmung und -bezeichnung unter besonderer Berücksichtigung physiologischer Faktoren stellen die Arbeit von Bornstein (1985) sowie Teller/Bornstein (1987) dar.

Einen etwas anderen Weg als die Überprüfung der von Berlin und Kay prognostizierten Reihenfolge der ontogenetischen Entwicklung von Farbbezeichnungen ist Rosch (bzw. Heider bzw. Rosch Heider) gegangen. Sie hat dabei Bezug auf das von Berlin und Kay entwickelte Konzept der Fokalfarben [focal colors] genommen. Wenden wir uns im folgenden Abschnitt diesem Konzept allgemein zu, um dann die verschiedenen auf seiner Basis durchgeführten Untersuchungen zum Problem der Reihenfolge des Erwerbs von Farbnamen zur Kenntnis zu nehmen.

Berlin und Kay hatten in einem ihrer Versuche Sprecher verschiedener Sprachen gebeten, Farbchips, die ihnen präsentiert wurden und die sich auf Grundfarbwörter ihrer Sprache bezogen, zu identifizieren. Die Versuchspersonen (Vpn) erfüllten dabei zwei Aufgaben: Erstens zeigten sie die Grenzen der Grundfarbwörter ihrer Sprache auf und zweitens bestimmten sie den Chip, der ihrer Meinung nach das beste Beispiel des jeweiligen Grundfarbworts sei.

Wie zu erwarten, war die Variation der Grenzen zwischen den Farbwörtern extrem hoch; interessanterweise stimmten die als "Prototypen" bestimmten Chips bei den Sprechern von 20 verschiedenen Sprachen jedoch zu einem überraschend hohen Maß miteinander überein — Berlin und Kay bezeichneten sie deshalb als "Fokalfarben". Dieses Ergebnis ist insofern interessant, als es zeigt, daß es offenbar bestimmte Farbschattierungen gibt, die — *unabhängig von* bzw. *trotz* der gleichzeitig nachgewiesenen unterschiedlichen sprachlichen Kategorisierung — besonders auffällig [salient] sind und deshalb ein bestimmtes Farbwort am besten repräsentieren.

Aus dieser Beobachtung läßt sich eine Hypothese ableiten, die die Schlussfolgerungen früherer Untersuchungen praktisch in ihr Gegenteil verkehrt: Frühere Untersuchungen²⁴ hatten nämlich dafür argumentiert, daß die Kodierbarkeit [codability] einer Farbe²⁵ mit der Genauigkeit der Merkfähigkeit korrelierte. Die Standardauslegung dieser Versuche war, daß die besser kodierbaren Farben auch besser erinnert werden

²⁴ Siehe insbesondere: Brown/Lenneberg (1954).

²⁵ Unter Kodierbarkeit wird ein kombiniertes Maß von interpersoneller Übereinstimmung in der Bezeichnung, der Länge des Farbnamens und der Latenz der Reaktionszeit bei Benennungstests verstanden.

könnten, daß also sprachliche Faktoren hier den entscheidenden Anteil bei der Aufgabenlösung hätten. Die umgekehrte Schlussfolgerung, die sich aus den Beobachtungen von Berlin und Kay ableiten läßt, stellt der Dominanz des sprachlichen Einflusses den Grad an Auffälligkeit der Farbschattierungen entgegen, woraus sich zwei weiterführende Hypothesen ergeben:

- (a) Wenn Kodierbarkeit aus Auffälligkeit resultiert, sollten in allen Sprachen die am besten kodierbaren Farben identisch sein, und insbesondere die Fokalfarben sollten universal besser kodierbar als die nicht-fokalen Farben sein.
- (b) Wenn die Merkfähigkeit eher aus Auffälligkeit denn aus Kodierbarkeit resultiert, sollten die Fokalfarben besser als die nicht-fokalen erinnert werden können, und zwar auch von Sprechern einer Sprache, in der die betreffende Farbe nicht besser kodierbar ist.

In der Tat konnten beide Hypothesen — die freilich nicht von Berlin und Kay selbst entwickelt wurden — experimentell bestätigt werden.

Zur Überprüfung der ersten der beiden Hypothesen präsentierte Heider (1972) Sprechern von 23 verschiedenen Sprachen aus sieben verschiedenen Sprachfamilien jeweils einzelne Chips mit fokalen und nicht-fokalen Farben, wobei die Vpn angeben sollten, wie sie die Farbe in ihrer Sprache bezeichnen würden. Es stellte sich heraus, daß die Fokalfarben sowohl schneller als auch mit kürzeren Bezeichnungen belegt wurden, so daß die erste Hypothese als zutreffend angesehen werden kann.

Der Nachweis der zweiten Hypothese hingegen konnte nur in einem Versuch gelingen, in dem die Probanden Sprecher einer Sprache sind, in der die Fokalfarben nicht besser als die nicht-fokalen kodierbar sind. Deshalb unternahm Heider (1972) diesen Versuch mit Dani, deren Farbsystem praktisch nur aus zwei Farbtermini besteht.²⁶ Mit ihnen wurde — ebenso wie mit einer amerikanischen Kontrollgruppe — ein Farb-Erinnerungstest durchgeführt: Den Vpn wurden einzeln, für jeweils fünf Sekunden, Chips mit fokalen und nicht-fokalen Farben in zufälliger Abfolge präsentiert, und nach einer halben Minute sollten

²⁶ Die beiden Farbtermini sind »mili« und »mola«, wobei »mili« dunkle und »kalte«, »mola« hingegen helle und »warme« Farben abdeckt (vgl. Rosch Heider/Olivier 1972).

sie aus einer Menge verschiedener Chips den mit der zuvor gesehenen Farbe heraussuchen.

Im Ergebnis zeigte sich zweierlei: Erstens war die Fehlerquote bei der amerikanischen Kontrollgruppe geringer als bei den Dani, und zwar sowohl bei den fokalen als auch bei den nicht-fokalen Farben. Dieses Resultat für sich genommen scheint zunächst die früheren Interpretationen zu bestätigen: Es ließe sich nämlich so auslegen, daß die Dani aufgrund der Tatsache, daß ihnen ein geringeres Farbvokabular zur Verfügung steht, auch bei der Erinnerungsaufgabe schlechter abschnitten. Das zweite Ergebnis aber ist in unserem Zusammenhang weitaus interessanter, weil es nämlich die zweite der beiden oben aufgestellten Hypothesen bestätigt: Denn zwar schnitt die Kontrollgruppe insgesamt besser ab, dabei gelang aber nicht nur den Amerikanern, sondern auch den Dani das Erinnern der Fokalfarben deutlich besser als das Erinnern der nicht-fokalen Farben. Rosch Heider und Olivier (1972: 350ff.) ziehen hieraus die Schlussfolgerung, daß es offensichtlich zwei verschiedene Gedächtniscodes gibt, einen 'visuellen' und einen 'verbalen'. Diese Annahme könnte einerseits das insgesamt bessere Abschneiden der amerikanischen Kontrollgruppe (die über beide Codes verfügt) erklären, andererseits die guten Erinnerungsleistungen der Dani, die dann durch die Generierung eines "mentalen Bildes" [mental image] der Farbe zu erklären wären. In bezug auf dieses "visuelle Gedächtnisbild" [visual memory image] nehmen Rosch Heider und Olivier (1972: 352) an,

(...) that the memory images in our task were isomorphic to the visual images of physically present colors, isomorphic in the sense (...) that the memory images bore the same relationship to each other that the visual images bore to each other. We do not know what the mechanisms are that operate to preserve isomorphism.

Auf die hier angesprochene Frage isomorpher Repräsentationen werden wir später noch im Detail zu sprechen kommen, wollen aber den hier einmal eingeschlagenen Weg im Moment nicht zu weit verlassen. Halten wir fest: Die Tatsache, daß auch die Dani Fokalfarben besser als nicht-fokale Farben wiedererkannten, läßt darauf schließen, daß sprachliche Faktoren wohl von unterstützender und erleichternder Bedeutung, offensichtlich aber nicht allein ausschlaggebend bei der kom-

plexen Strukturierung des Farbraumes sind. Rosch (1977: 10) interpretiert den sich aus den Befunden zwangsläufig ergebenden Wechsel der praktisch einander entgegengesetzten Interpretationen von der Abhängigkeit sprachlicher und nicht-sprachlicher Kategorien wie folgt:

Color initially appeared to be an ideal domain in which to demonstrate the effects of lexical differences on thought; instead, it now appears to be a domain particularly suited to an examination of the influence of underlying perceptual factors on the formation and reference of linguistic categories.

Mit dieser Feststellung scheint in der Tat die gesamte Diskussion um Relativismus und Universalismus — zumindest in bezug auf die Frage der Farbbezeichnungen — in ihr Gegenteil verkehrt: Diente das Beispiel der Farbnamen zunächst zur Veranschaulichung eines vermeintlichen verbalen Primats, so liefern die zuletzt dargestellten Untersuchungen Argumente für die Abhängigkeit der Farbbezeichnungen von ihnen zugrundeliegenden Wahrnehmungsmechanismen, die zudem übersprachlich wirksam sind. Farbwahrnehmung und Farbbezeichnung stellen sich in jedem Fall als zwei unterschiedliche Prozesse dar, von denen Ivanov, wie eingangs gesehen, annimmt, daß sie lateralisiert, d.h. Funktionen der linken bzw. der rechten Gehirnhälfte sind. Sollte Ivanovs Annahme tatsächlich in dieser Form zutreffen, dann erfähre die gesamte Diskussion um sprachlichen Relativismus und Universalismus eine neuropsychologische Grundlage und Erklärung und erschiene in vollkommen neuem Licht. Aus diesem Grunde scheint es sinnvoll, daß wir uns den physikalischen und physiologischen Grundlagen der Farbwahrnehmung detaillierter zuwenden, um eine solidere Grundlage für die vorgebrachten Annahmen zu erhalten.

Doch kehren wir zunächst zum wesentlichen Problem des vorigen Abschnitts zurück, an dessen Ende wir uns fragten, inwiefern das Konzept der Fokalfarben auch für die Ontogenese von Bedeutung ist. Heider Rosch (1971) hat dies in Untersuchungen mit Kindern im Alter von drei bis fünf Jahren zu zeigen versucht. In einer Testserie sollten die Kinder

- (1) auf die Aufforderung hin, dem Versuchsleiter "eine Farbe zu zeigen" (nicht eine bestimmte, sondern ganz allgemein 'eine' Farbe), einen Chip aus einer Reihe von möglichen Chips auswählen — es

- zeigte sich, daß die Kinder hierbei Chips mit Fokalfarben häufiger auswählten als solche mit nicht-fokalen Farben;
- (2) zu ihnen dargebotenen Farbchips jeweils diesen entsprechende Farbchips, die vor ihnen lagen, aussuchen — hierbei stellte sich heraus, daß die Kinder zu den Fokalfarben besser als zu den nicht-fokalen Farben die diesen jeweils entsprechenden Chips auswählten;
- (3) aus einer Reihe ihnen vorliegender Chips auf die Frage hin "Welcher ist der x-farbige?" einen entsprechenden Chip aussuchen — unter dieser Bedingung wählten die Kinder (vorausgesetzt, daß sie die Bedeutung der Farbnamen kannten), überwiegend Chips mit Fokalfarben aus.

Diese Ergebnisse konnten später mit drei älteren Gruppen ($5\frac{1}{2}$, $8\frac{1}{2}$ und Studenten) bestätigt und untermauert werden (Mervis et al. 1975) — auch hier stellte sich heraus, daß die Kinder (a) in einer freien Wahl-situation Fokalfarben häufiger auswählten als nicht-fokale Farben, (b) Fokalfarben besser einander zuordneten, und (c) Chips mit Fokalfarben zur Repräsentation der Grundfarbwörter aussuchten.

Ein anderes Ergebnis hat sich dabei im Hinblick auf die von Berlin und Kay hypostasierte evolutionäre Reihenfolge der Ausbildung von Farbbezeichnungen von besonderer Bedeutung erwiesen: Weder die Reihenfolge der Auffälligkeit der Farben, noch die Matching-Akkuratesse, noch die Häufigkeit, mit der Fokalfarben ausgesucht wurden, um einen Farbnamen zu repräsentieren, entsprachen Heider Rosch (1971: 455) zufolge der von Berlin und Kay postulierten Reihenfolge. Nur in ihrer Gesamtheit unterschieden sich die Fokalfarben von den nicht-fokalen:

The findings demonstrated that focal color areas as a whole were more salient to young children and more likely to be used to represent the basic color name than were other areas of the color space.

Die einzige Folge, die sich aus den Untersuchungen von Heider Rosch ergibt, wäre somit die Tatsache, daß in der Ontogenese Bezeichnungen für die Fokalfarben denen für nicht-fokale Farben vorausgehen. Die von Berlin und Kay prognostizierte Reihenfolge — für die ja die erwähnten Untersuchungen von Cook, Cruse und Johnson keine eindeutigen Belege liefern konnten — fände damit keine Bestätigung. Dennoch gibt es

eine Reihe neuerer Untersuchungen, die Anhaltspunkte für die Wirksamkeit einer "schwächeren" Form der Berlin-Kay-Hypothese bieten. So hat sich in einer Reihe von Untersuchungen, auf die Mills (1984) eingeht, herausgestellt, daß von den Fokalfarben der Erwerb der primären Grundfarbwörter dem der abgeleiteten vorausgeht. In Studien mit amerikanischen Vorschulkindern im Alter von drei bis fünf Jahren, in der die Kinder ihnen in zufälliger Reihenfolge vorgelegte Farbchips benennen sollten, stellte sich heraus, daß die Bezeichnungen im Falle von 'Violett', 'Rosa', 'Orange' und 'Grau' sehr viel häufiger falsch waren als diejenigen für die primären Grundfarbwörter. Mills (1984: 105) selbst sieht dies zwar als Bestätigung der von Berlin und Kay prognostizierten implikativen Anordnung an, doch bieten die Ergebnisse seiner Studie objektiv gesehen keine ausreichende Grundlage, innerhalb der primären Grundfarbwörter eine bestimmte Reihenfolge zu differenzieren — vielmehr waren es die primären Grundfarbwörter *in toto*, die die Kinder früher als die abgeleiteten korrekt verwendeten.

Diese Auslegung bestätigt sich auch in einer Untersuchung von Andrick und Tager-Flusberg (1986), die im Vergleich zu früheren Untersuchungen durch zwei Besonderheiten charakterisiert ist: Einerseits berücksichtigten die Autoren sowohl die Unterscheidung fokaler und nicht-fokaler Farben, andererseits differenzierten sie zwischen produktiven und passiven (verstehensorientierten) Fertigkeiten.

Zunächst einmal konnten die Autoren eine Reihe früherer Beobachtungen bestätigen: So liegt der größte Leistungszuwachs — sowohl im Produktions- als auch im Verstehensbereich — zwischen ca. $2\frac{1}{2}$ und $3\frac{1}{2}$ Jahren; die Leistungen waren bei allen Altersgruppen in bezug auf die Fokalfarben besser als im Hinblick auf die nicht-fokalen; der (systematische) Erwerb der Bezeichnungen fokaler Farben ging dem der nicht-fokalen voraus, und der systematische Erwerb der Bezeichnungen nicht-fokaler Farben setzte erst mit ca. vier Jahren allmählich ein. Eine Überprüfung der von Berlin und Kay hypostasierten Reihenfolge führte allerdings im Bereich von Verstehen und Produktion zu unterschiedlichen Ergebnissen: Während sich hier die Prognose im Bereich der Produktion bei allen drei Altersgruppen ($2\frac{1}{3}$, $3\frac{1}{3}$, und $4\frac{1}{4}$ Jahre) bestätigte, ergaben sich keine signifikanten Korrelationen im Bereich des Verstehens. Diese Diskrepanz zwischen Produktions- und Verstehensprozessen interpretieren Andrick/Tager-Flusberg (1986: 130) damit,

daß der Erwerb von Farbtermini nicht einfach eine Reflektion von intern gesteuerten konzeptuellen Entwicklungen sei, sondern vielmehr mit externen Faktoren wie z.B. dem elterlichen Input interagiere. Ihre Analysen von transkribierten Mutter-Kind-Interaktionen liefern in der Tat Belege für eine solche "starke Beziehung zwischen dem Gebrauch von Farbtermini bei Mutter und Kind". Es ist durchaus plausibel, daß gerade hier Gründe für die besonders von Bartlett (1978) herausgestellten individuellen (idiosynkratischen) Unterschiede beim Erwerb der Farbnamen zu finden sind (Andrick/Tager-Flusberg 1986: 132).

Wenn aber die Untersuchungen von Andrick und Tager-Flusberg nach Meinung der Autoren selbst insgesamt die Berlin-Kay-Hypothese nicht besonders stark stützen, so ziehen sie dabei dennoch — entsprechend wie Mills (1984) — in Betracht, daß die von ihnen erhaltenen positiven Korrelationen "mit einer globaleren Unterscheidung zwischen den Primär- und den Sekundärfarben zusammenhänge". Während es allerdings nach Andrick/Tager-Flusberg (1986: 131) — im Gegensatz zum Konzept der Fokalität — für eine solche Differenzierung von Primär- und Sekundärfarben keine neurophysiologische Grundlage im visuellen System gebe, führt Mills (1984: 108) die bessere sprachliche Verarbeitung der Primärfarben gerade auf physiologische Faktoren zurück.²⁷

²⁷ Damit ergeben sich aus dieser ontogenetischen Perspektive wiederum einige interessante Parallelen zu den Untersuchungen von Rosch Heider (1972). Denn diese hatte festgestellt, daß

- (a) Fokalfarben insgesamt kürzere Bezeichnungen erhielten und schneller benannt wurden als nicht-fokale, daß jedoch darüber hinaus primäre Fokalfarben signifikant schneller benannt wurden als nicht-primäre Fokalfarben,
 - (b) fokale Farben sowohl von Amerikanern als auch von Dani besser memoriert wurden als nicht-fokale und daß die Amerikaner insgesamt besser abschnitten, daß abgesehen davon aber die Latenzzeit der korrekten Antworten bei den primären Fokalfarben signifikant kürzer war,
 - (c) daß Bezeichnungen für Fokalfarben insgesamt schneller gelernt wurden als für nicht-fokale, daß dabei allerdings die primären Fokalfarben signifikant seltener falsch bezeichnet wurden als die sekundären.
- Rosch Heider (1972: 20) hatte aufgrund dessen resümiert, daß die (nach Berlin/Kay) ersten vier chromatischen Farben besser kodierbar und memorierbar seien, und daß dies im Einklang mit physiologischen Erkenntnissen stehe.

Dabei bezieht er sich in erster Linie auf die von Wattenwyl/Zollinger (1979) vorgebrachte, ursprünglich bereits in den 70er Jahren des 19. Jhs. von E. Hering entwickelte Annahme sogenannter opponenter Prozesse bei der neuronalen Farbverarbeitung.

Wenden wir uns deshalb zum besseren Verständnis dieser Annahmen im folgenden einigen Grundlagen im Bereich der Farblehre und Farbwahrnehmung zu, auf die Ivanov in seinen einschlägigen Arbeiten ebensowenig eingeht wie auf den Zusammenhang von sprachlichem Relativismus und Universalismus. Diese physikalischen und vor allem auch physiologischen Erkenntnisse sind in neuerer Zeit auch in die einschlägige anthropologisch-philosophische Diskussion als Erklärungs- und Argumentationsmodell eingebracht worden (vgl. u.a. Ratliff 1976, Kay/McDaniel 1979, Holenstein 1985).

3. Physikalische und physiologische Grundlagen der Farbwahrnehmung

Das Farbvokabular bietet sich als Paradebeispiel zur Demonstration des Sapir-Whorfschen Denkansatzes an, wenn man davon ausgeht, daß das Farbspektrum ein mehr oder weniger beliebig gliederbares Kontinuum verkörpert. In der Tat dominierte diese Annahme bis Mitte der 50er Jahre unseres Jhs., wobei man sich vor allem auf Ergebnisse zur physikalischen Erforschung der Farben stützen konnte.

Die *physikalische* Erforschung der Farben beruft sich in der Regel auf die Pionierarbeiten von Isaac Newton, dem Mitte des 17. Jhs. der Nachweis gelang, daß das Tageslicht nicht homogener Natur ist, sondern sich aus der Strahlung von verschiedenen (d.h. von drei oder mehr) Wellenlängen zusammensetzt. Diese Wellenlängen werden heute in Millimikro ($m\mu$), d.h. 1 Millionstel mm bzw. in Nanometer (nm) angegeben, und man geht davon aus, daß das Spektrum der für das menschliche Auge sichtbaren Farben sich auf den Bereich von ca. 400 bis 750 $m\mu$ erstreckt.

Allerdings ist man etwa seit Mitte der 50er Jahre in der *Physiologie* zu Erkenntnissen gelangt, die die uneingeschränkte Relevanz eines Farbenkontinuums im Bereich der *Farbwahrnehmung* und *-verarbeitung* (d.h. also auf physiologischer Ebene) in Frage stellen. Der rein physikalischen Erklärung des Wesens der Farbe war bereits Anfang des 19.

Jhs. zunächst von Th. Young, später dann vor allem von H. Helmholtz und J.C. Maxwell eine *physiologische* gegenübergestellt worden. Das von ihnen vertretene Postulat der trichromatischen Lichtrezeption²⁸ schien sich weitgehend physiologisch zu bestätigen, als im Bereich der Retina drei unterschiedliche Zäpfchentypen mit verschiedenen Photopigmenten nachgewiesen werden konnten. Die Existenz dieser drei unterschiedlichen Typen von Photorezeptoren konnte in den 50er und 60er Jahren unseres Jhs. aufgrund von Elektroretinogrammen zunächst bei Fischen und Makaken nachgewiesen werden, und erst unlängst ist es gelungen, auch in der menschlichen Retina drei Zäpfchentypen mit Photopigmenten nachzuweisen, deren Absorptionsmaxima bei $419 \pm 3.6\text{nm}$ [Blau], $530.8 \pm 3.5\text{nm}$ [Gelb] und $558.4 \pm 5.2\text{nm}$ [Rot] liegen (Dartnall et al., 1983, Lennie 1984).

Diese Werte weichen nicht unwesentlich von den physikalisch bestimmten "Normspektralwertkurven" ab; so wurden 1931 im sogenannten CIE-System²⁹ die Werte 435.8 nm für Blau, 546.1 nm für Grün und 700 nm für Rot international standardisiert festgelegt, die deutsche Norm trägt nach DIN 5033 die Werte 445, 555 und 600 nm. Die Tatsache der Divergenz verschiedener Farbskalen und die damit verbundene relative Willkürlichkeit bei der Festlegung der Werte hat verschiedene Forscher dazu veranlaßt, Farbe letztendlich als ausschließlich physiologisches und nicht als physikalisches Phänomen zu begreifen und Farbe somit ausschließlich als *Farbempfindung* zu verstehen (vgl. z.B. Küppers 1978).

Die weitere Annahme, die im 19. Jh. in Zusammenhang mit der trichromatischen Lichtrezeption geäußert wurde, daß nämlich die neuronalen Reaktionen der Photorezeptoren in mehr oder weniger unver-

²⁸ Einer der ersten, der das Postulat der trichromatischen Lichtrezeption vertrat, war übrigens der russische Universalgelehrte M.V. Lomonosov (1756) in seinem Traktat "*Slovo o proischozidenii sveta, novuju teoriju o cvetach predstavljajusicee*"; im weiteren Umfeld seiner Überlegungen entwickelte Lomonosov allerdings äußerst spekulative und abenteuerliche Gedanken, die aus heutiger Sicht nicht mehr wissenschaftlich ernst zu nehmen sind. – Zu einem historischen Überblick des trichromatischen Konzepts allgemein siehe: Brindley (1960: 198ff.), zu einer Darstellung der Lomonosov'schen Ideen im Kontext der historischen Sichtweisen zur Physiologie des Sehens: Kanaev (1971: 30ff.).

²⁹ Commission internationale d'éclairage

änderter Form an das Gehirn weitergeleitet werden, mußte allerdings zurückgewiesen werden. Vielmehr hat sich hier die von Hering in den 70er Jahren des 19. Jhs. entwickelte Vermutung, es gebe zwei bzw. — wenn man das achromatische Paar 'Schwarz' und 'Weiß' einbezieht — drei Paare von Gegensatzfarben (Rot – Grün, Gelb – Blau, Schwarz – Weiß), physiologisch bestätigt, als die Existenz verschiedener Typen sogenannter Bipolarisations- bzw. Gegenreaktionszellen [on-/off-Zellen; engl.: opponent reaction cells] im visuellen System nachgewiesen werden konnte (DeValois/DeValois 1975). Als falsch erwies sich jedoch Herings weitere Annahme, daß diese Paare Ursache zweier unterschiedlicher Arten der Einwirkung von Licht auf drei retinale Substanzen seien.

In der Zusammenschau der physiologischen Grundlagen der Farbverarbeitung ergibt sich somit folgendes Bild: Die von Young und Helmholtz entwickelte Theorie der trichromatischen Lichtrezeption ist neueren Erkenntnissen zufolge für den Bereich der Photorezeptoren in der Retina gültig. Der neurale Prozeß der Farbzeption setzt sich jedoch über die retinale Ebene hinaus fort, wobei die dreiteilige Reaktion des Zäpfchensystems in ein System opponenter neuraler Reaktionen transformiert wird, so daß Herings phänomenologische Gegenfarbentheorie sich für die späteren, postretinalen Prozesse der visuellen Übertragung bestätigt.

Soviel in einer ersten Annäherung zu den wesentlichen physikalischen und physiologischen Grundlagen. Wichtig ist es festzuhalten, daß es auf dieser Ebene der Verarbeitung visueller Information *keine* Lateralisierungserscheinungen gibt, wie man sie z.B. bei der Verarbeitung akustischer Information kennt. Zwar gibt es eine teilweise Überkreuzung der Sehnerven, so daß der rechte Teil des Gesichtsfeldes auf das linksseitige Sehfeld abgebildet wird — doch empfängt die linke Hirnhälfte Informationen von *beiden* linken Netzhauthälften, die ihrerseits die jeweils rechte Hälfte des Gesichtsfeldes erfassen. Mit anderen Worten: Die sowohl in das linke als auch in das rechte Auge jeweils von links eingehenden Informationen werden zunächst in die rechte Hirnhälfte übertragen und umgekehrt — diese physiologische Besonderheit erlaubt ein besonderes Design zur experimentellen Untersuchung der Verarbeitung visueller Information, sogenannte visuelle

Halbfeld-Tests,³⁰ über die weiter unten noch detaillierter zu sprechen sein wird.

Auf jeden Fall ist die von Ivanov angenommene funktionale Differenzierung »Farbwahrnehmung – rechts, Farbbezeichnung – links« (s.o.) in dieser Formulierung nicht ohne weiteres haltbar, so daß es der Frage der Lateralisierung ganz offensichtlich sehr viel detaillierter nachzugehen gilt.

Ungeachtet der noch genauer zu analysierenden Möglichkeit links- und rechtshemisphärischer funktionaler Unterschiede im Prozeß von Farbwahrnehmung und -bezeichnung scheinen die Universalisten auf den ersten Blick die Physiologie auf ihrer Seite zu haben, insofern als sich herausstellt, daß das Farbspektrum wohl physikalisch als Kontinuum zu verstehen ist, daß dies bei der Farbwahrnehmung aber eine untergeordnete, wenn überhaupt eine Rolle spielt. So sind es bezeichnenderweise genau die sechs Heringschen Gegenfarben, die mit den primären Grundfarbwörtern nach Berlin und Kay korrelieren, und die, wie oben zu sehen war, in der Ontogenese *in toto* als erste sprachlich und nicht-sprachlich verarbeitet werden. Auch die Prominenz der weiteren mit Grundfarbwörtern belegten Übergangs- bzw. Mischfarben ließe sich auf diese Weise erklären, da sie genau an den Schnittstellen zwischen jeweils zwei primären Farbkategorien liegen. Kay/McDaniel (1979: 644) schlussfolgern denn auch, "that the semantics of color display substantial linguistic universals; and that these semantic universals (...) are based on pan-human neurophysiological processes in the perception of color."

Vor diesem Hintergrund erhielten folglich die Untersuchungen zu semantischen Universalien im Bereich des Farbvokabulars eine physiologische Begründung, während die Theorie des sprachlichen Relativismus bzw. Determinismus hingegen eine entsprechend begründete Widerlegung erföhre. In der Tat sprechen einige Forscher wie z.B. Brown

³⁰ In solchen visuellen Halbfeld-Tests werden den auf einen zentralen Fixpunkt schauenden Vpn in das rechte bzw. linke Gesichtsfeld optische Stimuli projiziert, wobei aus der Reaktionszeit auf bestimmte Lateralisierungsphänomene geschlossen wird. Dabei darf die Dauer der Stimulusdarbietung 100–150msec nicht übersteigen, wenn man einen Informationsaustausch zwischen beiden Hirnhälften durch Augenbewegungen — eine Sakkade wird nach ca. 200msec initiiert —, verhindern will (siehe: Young 1982).

(1976: 149) hier von einem echten wissenschaftsgeschichtlichen Paradigmenwechsel:

From the extreme relativism of Whorf and the anthropologists of his days, we have come to an extreme cultural universality and presumptive nativism.

Eine entscheidende Frage haben die bislang dargestellten Untersuchungen allerdings nicht beantworten können; sie ist erst von Bornstein (1973) explizit angesprochen worden. Wenn man davon ausgeht, so Bornstein (1973: 261, 271), daß biologisch bzw. physiologisch begründete Farbkategorien starken Einfluß auf die semantische Kategorisierung haben — daß, mit anderen Worten, die Kategorien der Primärfarben nicht länger als arbiträr, sondern vielmehr als ein Reflex der neuronalen Organisation anzusehen wären —, dann müßte die logische Konsequenz sein, daß die Vokabulare für diese Primärfarben universal gleich sein sollten — das ist jedoch nicht der Fall. Die Frage lautet also, wie es dann zu erklären ist, daß es trotz der relativen Einheitlichkeit des visuellen Systems von Homo sapiens auf interkultureller Ebene grundlegende Unterschiede in der Nomenklatur der Primärfarben gibt?

Grundsätzlichen Zweifel an der Annahme eines direkten Zusammenhangs zwischen neurophysiologischen Befunden der Farbwahrnehmung und Fragen der (Farb-)Semantik hat kürzlich Wierzbicka (1990) geäußert. Dabei geht sie gerade von der Beobachtung aus, daß sich trotz der Einheitlichkeit des menschlichen visuellen Systems semantische Kategorien von Kultur zu Kultur unterscheiden, wenn sie sich auch in bestimmten Bereichen überschneiden [können]. Ihr Argument ist, daß in Ansätzen wie demjenigen von Kay und McDaniel Wahrnehmung [perception] und Konzeptualisierung [conceptualization] nicht auseinandergehalten werden, und daß die Konzeptualisierung von Wahrnehmungen ein essentiell kulturell bedingter und auf Erfahrungen beruhender Prozeß sei (Wierzbicka 1990: 103). Dabei lehnt Wierzbicka einen Zusammenhang von neuronalen Reaktionen und sprachlichen Faktoren nicht vollkommen ab, will diesen Zusammenhang aber als lediglich indirekt verstanden wissen (Wierzbicka 1990: 141f.):

The link between the neural representation of color and the linguistic representation of color can only be indirect. The way leads via concepts. Sense data are "private" (even if they are

rooted in pan-human neural responses), whereas concepts can be shared. [...] Despite their indirect links with human neurophysiology, the meanings of color terms (...) are cultural artefacts.

Mit ihrer Argumentation verschiebt Wierzbicka (1990: 103) somit die Frage nach Kulturspezifität und Universalität von Farbwahrnehmung und -bezeichnung in den Bereich einer allgemeineren Mind-Brain-Diskussion. Dabei analysiert sie (als Linguistin) allerdings ausschließlich den Zusammenhang zwischen sprachlichen Fakten und Fragen der Universalität im Bereich Konzeptbildung und beschränkt sich im Hinblick auf die involvierten neuronalen Strukturen ausschließlich auf die frühen retinalen Prozesse der Farbwahrnehmung — die komplexe Frage des potentiellen Einflusses postretinaler Verarbeitungsprozesse oder gar höherer neuropsychologischer Funktionen klammert sie hingegen völlig aus und thematisiert sie erst gar nicht.³¹

Doch auch im Bereich der Physiologie selbst ist die Frage kulturspezifischer Unterschiede der Farbbezeichnungen diskutiert worden.

Frühere Ansätze, angefangen mit denen von Gladstone, Geiger oder Magnus, hatten solche kulturellen Unterschiede, wie oben zu sehen war, "evolutionär" bzw. "diachron" zu erklären versucht. Dieser Herangehensweise setzt Bornstein (1973) eine "synchrone" entgegen, die davon ausgeht, daß die Sehfähigkeit bei verschiedenen Völkern durchaus unterschiedlich ausgebildet sein kann. Die Ergebnisse früherer Untersuchungen zusammenfassend, kommt Bornstein (1973: 275) zu dem Ergebnis, daß sich solche interkulturellen psychophysischen Unterschiede insbesondere in einer fehlenden (sprachlichen) Grün-Blau-Differenzierung niederschlägt, so daß man in diesen Fällen von tritanem Sehen sprechen könne.³² Dies äußere sich in fehlender lexikalischer Dif-

³¹ Wierzbickas eigener Vorschlag basiert auf der Annahme von "Universalien der menschlichen Erfahrung"; im Hinblick auf Farbbezeichnungen identifiziert sie als ausschlaggebende Universalien 'Tag' und 'Nacht', 'Feuer', 'Sonne', 'Vegetation', 'Himmel' und 'Erde'.

³² Nicht bei allen Menschen ist das trichromatische Farbsehen voll ausgebildet. Bei solchen auch 'Dichromaten' genannten Personen geht man davon aus, daß eines der drei Photopigment-Systeme funktionsuntüchtig ist. In Abhängigkeit davon, ob jeweils die kurz-, mittel- oder langwelligen Systeme fehlen, spricht

ferenzierung von 'Grün' und 'Blau', wie sie insbesondere bei nahe am Äquator lebenden Völkern zu beobachten sei. Da diese besonders stark der ultravioletten Strahlung ausgesetzt seien, sei eine größere Gelb-Pigmentierung die Folge, die die einfallenden Kurzwellen-Strahlen selektiv absorbierten, bevor sie von den Langwellen-Photopigmenten rezipiert werden könnten.

Eine andere "synchrone" Interpretation zur Erklärung kultureller Unterschiede hatten bereits zuvor Berlin und Kay (1969: 16f.) vorgeschlagen, aber nicht systematisch verfolgt: Dieser Hypothese zufolge korreliert ein komplexeres Farbvokabular mit einer komplexen kulturellen (gemeint ist: sozialen) Organisation bzw. hohen technologischen Entwicklung.³³ Naroll (1970: 1278) hat diese These im Kulturvergleich statistisch bestätigen können; demnach gibt es in sozial komplexeren Gesellschaften signifikant häufiger sechs oder mehr Grundfarbwörter als in weniger komplex organisierten Gesellschaften, in denen es häufiger nur fünf oder weniger gibt.

In einem Versuch, diese beiden "synchronen" Erklärungsansätze miteinander in Beziehung zu setzen, hat Ember (1978: 366) herausgestellt, daß offensichtlich *beide* Faktoren interagieren müssen, damit sich der Effekt als signifikant erweist:

High societal complexity predicts a large basic color lexicon *only* in the relatively higher latitudes (...); and high latitude predicts a large basic color lexicon *only* where societal complexity is high (...)

Ember (1978: 367) kommt deshalb zusammenfassend zu der Feststellung, "(...) that we have an example here of cultural and biological factors interacting as determinants of a semantic domain." Gemeint sind jedoch auch hier ganz offensichtlich nicht kulturelle, sondern soziale Faktoren — diesen terminologischen und damit auch konzeptuellen Unterschied zu betonen ist deshalb wichtig, weil dies auf die zun-

man von Protanopie, Deuteranopie bzw. Tritanopie. Bei entsprechend verminderter Funktionstüchtigkeit spricht man von Protanomalie, Deuteranomalie bzw. Tritanomalie.

³³ In allgemeinerer Form hatte früher bereits Semjakin (1959) eine ähnliche These aufgestellt, nämlich, daß sich das Farbvokabular im Laufe der Evolution in kleineren, sondern vergrößerte.

nehmend in den Hintergrund gerückte Frage nach kulturellen, insbesondere sprachlichen Faktoren aufmerksam macht.

Abgesehen davon, daß in den meisten im vergangenen Abschnitt dargestellten Untersuchungen nur von den Primärfarben die Rede war, nicht aber von den Übergangs- bzw. Mischfarben, sollte auch in bezug auf die Primärfarben nicht vorschnell die Schlußfolgerung gezogen werden, daß man jeglichen sprachlichen Einfluß auf Prozesse der Farbwahrnehmung und -verarbeitung völlig außer acht lassen könnte.

So haben Ijima et al. (1982) z.B. bei einer Analyse des Farblexikons 12-15 Jahre alter japanischer Kinder gezeigt, daß japanische Kinder, die (im Schnitt seit ca. neun Jahren) in Deutschland lebten, im Gegensatz zu ständig in Japan lebenden Kindern die Charakteristika des japanischen Farblexikons in bezug auf die abgeleiteten Grundfarbwörter langsam in Richtung des deutschen Systems verschoben, nicht allerdings in bezug auf die Primärgrundfarben. Auch in anderen Untersuchungen konnte ein eindeutig kultureller Einfluß auf das Farbvokabular nachgewiesen werden. So ließ sich z.B. zeigen, daß das Farbvokabular von Kunststudenten erheblich umfangreicher als das von Studenten naturwissenschaftlicher Orientierung ist und daß die Kunststudenten erheblich mehr Schwierigkeiten hatten, innerhalb einer vorgegebenen Zeit eine jeweilige Farbe einem bestimmten Farbnamen zuzuordnen; letzteres läßt sich dahingehend interpretieren, daß diese Aufgabe bei einem geringeren Farbvokabular leichter und damit schneller zu lösen ist (Wattenwyl/Zollinger 1981).

Bei all diesen Untersuchungen spielen also offensichtlich auch kulturelle Einflüsse und kulturspezifische Faktoren — die in der Folge der Untersuchungen von Berlin und Kay zunächst zugunsten der Untersuchung interkultureller Gemeinsamkeiten in den Hintergrund des Interesses geraten waren — eine sehr wichtige Rolle, so daß man trotz der grundlegenden neurophysiologischer universaler Gemeinsamkeiten nicht kulturspezifischen (und damit auch sprachlichen) Faktoren im Zusammenhang von Farbwahrnehmung und Farbbezeichnung gebührend Rechnung tragen muß.

Die Untersuchungen von Lucy/Shweder (1979) legen es dabei nahe, daß gerade bei Erinnerungsaufgaben Farbbezeichnungen einen besonders wichtigen Einfluß auf die Wahrnehmung und vor allem auf die Weitergabe von Farbeindrücken an andere Personen eine Rolle spielen. Ohne

sprachliche Faktoren allein als entscheidend für das Farbgedächtnis anzusehen, weisen sie darauf hin, daß Sprache als hochgradig effektives Mittel für das Speichern und Erinnern von Farbeindrücken dienen kann. Bei der Analyse dieser und anderer Arbeiten gelangt so z.B. Holenstein (1985: 50) zu der Schlussfolgerung: "Anders als für die Wahrnehmung und das Kurzzeitgedächtnis ist für das Langzeitgedächtnis eine starke sprachliche Determination in Betracht zu ziehen."

Eine solche Interpretation würde also darauf hinauslaufen, Universalien à la Berlin/Kay lediglich im Bereich der eigentlichen Wahrnehmung, sprachlichen Relativismus im Sinne von Sapir/Whorf dagegen im Bereich des kulturellen Langzeitgedächtnisses zu postulieren — diese Auslegung ist jedoch nicht die einzig mögliche. Denn selbst wenn im Bereich des individuellen oder kulturellen Langzeitgedächtnisses eine starke sprachliche Determination zu beobachten wäre, heißt das ja nicht, daß den Prozessen der eigentlichen Versprachlichung nicht doch bestimmte Wahrnehmungsmechanismen vorausgehen, die diese Versprachlichung steuern bzw. beeinflussen.

Abgesehen davon schließt die Tatsache, daß kulturelle Faktoren auf die Farbkategorisierung einwirken (können) und daß sich bei Erinnerungsaufgaben eine sprachliche Kodierung als effektiver erweist, ja nicht die Möglichkeit aus, daß es auch eine nicht-sprachliche Kodierung im kulturellen Langzeitgedächtnis geben könnte. Dennoch wäre der Nachweis eines Primats nichtsprachlicher Faktoren bei Wahrnehmung und Kurzzeitgedächtnis im Hinblick um die Diskussion von Relativismus/Determinismus und Universalismus bereits eine sehr wichtige Feststellung. Und in der Tat haben die Untersuchungen von Heider (1972) ja gezeigt, daß bei Erinnerungsaufgaben Farben auch dann besser memoriert werden konnten, wenn es gar keine entsprechende lexikalische Differenzierung hierfür gab. Vielleicht liegt gerade hierin jedoch die Lösung des soeben aufgezeigten Widerspruchs — denn bei den nicht-fokalen Farben hatten sich diese Leistungen ja nicht bestätigt.

Aufschluß könnten hier vielleicht vergleichende Untersuchungen mit Sprechern einer Sprache geben, in der es 'zusammengesetzte' Primärfarbkategorien im Sinne von Kay/McDaniel (1978) gibt. In dieser Hinsicht gibt es zwei wichtige Studien von Wattenwyl/Zollinger (1979) und Kay/Kempton (1984), die jeweils Untersuchungen im Bereich fehlender Blau-Grün-Differenzierung zum Gegenstand haben.

Die Untersuchung von Wattenwyl/Zollinger (1979) scheint zunächst den Nachweis zur Fähigkeit der Farbdiskrimination auch ohne vorhandene sprachliche Differenzierung von 'Grün' und 'Blau' zu erbringen. Sie wurde mit Quechi-Indianern, in deren Sprache es keine lexikalische Differenzierung für 'Grün' und 'Blau' gibt,³⁴ durchgeführt. Eine solche mangelnde lexikalische Differenzierung kommt sehr häufig bei nord- und südamerikanischen Indianern vor (vgl. Bornstein 1973). Bei Farbsortieraufgaben konnten die Vpn jedoch sehr wohl zwischen 'Grün' und 'Blau' diskriminieren: Obwohl in dem von ihnen selbst angegebenen Farbvokabular nur drei chromatische Farbnamen vorkamen, sortierten nur 10% der Vpn die ihnen dargebotenen Farbtafeln in diesen drei Gruppen; im Schnitt wurden vielmehr fünf bis sieben Gruppen unterschieden.³⁵ Wattenwyl/Zollinger (1978: 67) äußern deswegen die Annahme, daß die Probanden die Farbtafeln nicht auf der Basis ihres Farbvokabulars, sondern entsprechend ihrer Farbwahrnehmung klassifizierten.

Es handelt sich hier in der Tat um eine bemerkenswerte Feststellung: Obwohl, wie gesagt, keine lexikalische Differenzierung für 'Grün' und 'Blau' existiert, richteten 70% der Vpn eine eigene Kategorie für Grüntöne, 50% mindestens eine Kategorie für Blautöne ein. Entsprechend interpretieren Wattenwyl/Zollinger (1979: 284) ihre Befunde auch dahingehend, daß das Erkennen von Farbunterschieden eine rein visuelle, von lexikalischer Kategorisierung unabhängige Aufgabe sei ["a purely visual task, independent of lexical categorization"].

Allerdings wirft die Tatsache, daß 85% der Vpn auch eine Kategorie für 'Violett' einrichteten, erheblichen Zweifel über eine solche Interpretation auf: Wattenwyl/Zollinger (1978: 67) weisen selbst darauf hin, daß eine solche Klassifizierung voll mit dem spanischen Lehnwort 'morado' in Einklang zu bringen sei, welches allerdings in der von den Quechi selbst angegebenen Liste von Farbwörtern nicht angegeben wurde. Wattenwyl/Zollinger (1978: 61) schließen deshalb die Möglichkeit nicht aus, daß die Quechi bei der Angabe ihres Farblexikons einen

³⁴ Sowohl 'Grün' als auch 'Blau' werden hier mit dem Farbwort 'rax' bezeichnet.

³⁵ Vgl. Zollinger (1988: 158): "These Indians put green and blue color samples clearly into two categories in spite of the fact that they use the same word to name blue and green samples."

Unterschied zwischen den Farbwörtern ihrer eigenen Sprache und (evtl. funktional eingeschränkten) Lehnwörtern machten — es wird jedoch nicht berichtet, ob ein solches Lehnwort auch für eine Grün-Blau-Differenzierung zutreffen könnte.³⁶ Deshalb ist es auch geboten, die Gesamtauslegung von Wattenwyl/Zollinger (1978: 67) mit aller Sorgfalt zu lesen:

Quechi subjects (...) performed the grouping test on criteria other than, or above and beyond, the clues given by their own lexicon.— [Hervorh. von mir; PG]

Offensichtlich ist die Angelegenheit doch (noch) komplizierter, als es zunächst aussah — aber vielleicht vermag ja die bereits erwähnte Untersuchung von Kay/Kempton (1984) etwas mehr Klärung zu bringen. Sie wurde einerseits mit nordmexikanischen Indianern, d.h. wie auch bei Wattenwyl/Zollinger — mit Sprechern einer Sprache (uto-atztekisch), die über keine lexikalische Differenzierung für Grün und Blau verfügt, andererseits mit amerikanischen Muttersprachlern durchgeführt. Den Vpn wurden 56 Triaden von jeweils drei Farbchips gleichzeitig vorgelegt, die unterschiedliche Schattierungen von grünlichem Blau bzw. bläulichem Grün aufwiesen; die Vpn sollten nun angeben, welche zwei der jeweils drei Chips — verglichen mit dem jeweiligen dritten — einander mehr ähnlich seien als die beiden anderen. Im Ergebnis zeigte sich bei den Indianern, daß die subjektiven Abstände im Zentrum der physikalischen Grün/Blau-Schwelle nicht größer und nicht kleiner als an der Peripherie waren, während sie bei den Englischsprechern gerade hier erheblich größer waren, so daß sich hier der Einfluß des vorhandenen Farbvokabulars auf die Farbdiskriminierung

³⁶ Ebenso wenig wird berichtet, ob den Quechis zur Differenzierung von 'Grün' und 'Blau' evtl. ein anderes als ein Grundfarbwort im Sinne von Berlin und Kay zur Verfügung steht. Berlin und Kay (1969: 5) hatten ja selbst für jede Sprache eine "indefinitely large number of expressions that denote the sensation of color" angenommen, sich dann aber auf die interkulturelle Untersuchung von Grün- und Blau-Farbwörtern beschränkt.— Zu Recht hat unlängst deswegen Senft (1987: 10) — vor dem Hintergrund seiner eigenen Forschungen in Papua-Neuguinea — der restriktiven Untersuchung nur der Grundfarbwörter kritisiert, "that a researcher could easily be misled into thinking that if a language has only a few basic color terms, this means that speakers of that language can only perceive a few colors. This is definitely not so."

bzw. -kategorisierung auszuwirken scheint. Dieser Effekt verschwand bei den Englischsprechern allerdings, wenn ihnen vor der eigentlichen Diskriminierungsaufgabe jeweils zwei Chips mit solchen Kommentaren (denen die Vpn auch zustimmten) präsentiert wurden wie z.B. Chip A sei grüner als B, Chip C hingegen sei blauer als B. Mit anderen Worten: Der Effekt verschwand, nachdem die Vpn Chip B sowohl als 'grün' als auch als 'blau' bezeichnet hatten.

Die Autoren interpretieren diese Befunde im Hinblick auf eine — in diesem Falle hochgradig unbewußt angewandte — *Benennungsstrategie*, die sich auch auf die Farb-Diskriminierung ausgewirkt habe. Formuliert man diese Schlußfolgerung semiotisch um, heißt das nicht mehr und nicht weniger, als daß ein verfügbares Zeichenrepertoire sich auch auf die Wahrnehmung bzw. Kategorisierung scheinbar nicht-zeichenhafter Phänomene auszuwirken vermag. Das jedoch würde bedeuten, daß auch im Hinblick auf Prozesse des Kurzzeitgedächtnisses verbale Prozesse dominieren können — vorausgesetzt, entsprechende verbale Kategorien sind vorhanden.

Ungeachtet der Frage, ob eine Diskriminierung bzw. Klassifizierung auch *ohne* vorhandene lexikalische Differenzierung vorgenommen werden kann — eine Frage, die die Untersuchung von Wattenwyl/Zollinger (1978, 1979) ja nicht befriedigend lösen konnte — stellt sich damit heraus, daß offensichtlich Farb-Diskriminierungen nicht mehr ohne Rückgriff auf das zur Verfügung stehende Farbvokabular getroffen werden, wenn dieses erst einmal ausgebildet ist.

Die Ergebnisse der Untersuchungen von Kay und Kempton sprechen also nicht unbedingt dafür, daß eine Farbkategorisierung ohne Bezugnahme auf lexikalische Differenzierungen möglich ist. Durch die anscheinend zum Sprachrelativismus zurückführende Ergebnis sind jedoch zwei andere mögliche Annahmen nicht ausgeschlossen, die aufgrund eines metagenetischen Irrtums disqualifiziert werden könnten:

1. Die Existenz (und gegebenenfalls sogar Dominanz) sprachlicher Kategorien schließt nicht die Existenz auch nicht-sprachlicher, in welcher Weise auch immer mit ihnen korrelierter Kategorien (bzw. die Fähigkeit entsprechender Kategorienbildung) aus; 2. Der Einfluß vorhandener sprachlicher Kategorien auf Klassifizierungsprozesse muß nicht auch der Reihenfolge der Genese entsprechen.

Das aber bedeutet: Wenn erstens die Existenz auch nicht-sprachlicher Kategorien möglich ist, und zweitens diese nicht-sprachlichen Kategorien wohl mit den sprachlichen korrelieren und interagieren, so müssen letztere doch nicht genetisch von ersteren abhängig sein.

Diese Schlußfolgerung ist einerseits von Bedeutung im Zusammenhang mit der Diskussion um sprachlichen Relativismus bzw. Universalismus. Positionen, die diesbezüglich ein Sowohl-Als-Auch vertreten wie z.B. Witkowski/Brown (1982), scheinen hier am ehesten begründet zu sein; dabei wird man jedoch sehr viel genauer als Witkowski und Brown bestimmen müssen, worin jeweils 'Sowohl' und 'Auch' bestehen. Andererseits könnten hier aber auch Erklärungsmöglichkeiten enthalten sein für die von Ivanov angeführten neuropsychologischen Beobachtungen hemisphärischer Unterschiede im Zusammenhang von Farbwahrnehmung und -bezeichnung, die in den vergangen ca. 15 Jahren für ebensoviel Aufsehen wie Skepsis gesorgt haben, deren Bedeutung jedoch in der physiologischen und erst recht in der anthropologischen, philosophischen und semiotischen Diskussion bislang nicht erkannt worden ist.

4. Gibt es eine rechtshemisphärische "Überlegenheit" bei der Farbwahrnehmung?

Erste Anhaltspunkte für eine Interpretation im Sinne Ivanovs gab Mitte der 70er Jahre, als Arbeiten wie z.B. diejenigen von Davidoff (1976) und Pennal (1977) Anlaß zur Annahme einer rechtshemisphärischen Überlegenheit bei Farbdiskriminierungsaufgaben gaben. Die diesen Untersuchungen zugrundeliegenden Vermutungen waren u.a. aus früheren Beobachtungen an hirngeschädigten Patienten abgeleitet, die verschiedene Schwierigkeiten im Umgang mit Farbmateriale zeigten.

So war u.a. auf eine Gruppe von Patienten mit einer sog. Farblähmung aufmerksam gemacht worden, solche Patienten also, die Schwierigkeiten hatten, Farben zu benennen oder auf sie zu zeigen. Bei solchen Patienten, die z.B. die Frage "Welche Farbe hat eine Banane?" nicht beantworten können, hatte man linkshemisphärische Läsionen festgestellt. Abgesehen von diesem 'verbal-verbale' Defekt (so genannt, weil weder Frage noch Antwort auf direkter Farbwahrnehmung, sondern auf verbaler Vermittlung beruhen), gab es eine andere Gruppe

von Patienten, denen diese Art von Fragen keine Probleme bereitete. Diesen aber fiel es schwer, ihnen visuell präsentierte Farben zu benennen, obwohl sie Farben korrekt sortieren konnten, und obwohl sie Objekte, die typischerweise bestimmten Farben zuzuordnen sind ebenso wie auch bestimmten Objekten zuzuordnende Farben korrekt benannten. Geschwind/Fusillo (1966: 146) haben aufgrund von post mortem durchgeführten Untersuchungen als Ursache dieser 'visuell-verbale' Beeinträchtigung eine defekte Integration zwischen rechtshemisphärischen visuellen und linkshemisphärischen verbalen Mechanismen vermutet. Beide Gruppen haben jedoch keine Schwierigkeiten bei der Bewältigung 'visuell-visueller' Aufgaben wie z.B. Matching-Aufgaben u.a., so daß die Farbwahrnehmung an und für sich ganz offensichtlich intakt war. Dennoch gab es noch eine dritte Gruppe von Patienten, die gerade bei diesem letzten Aufgabentyp Schwierigkeiten hatten, wobei man vermutete, daß es sich hierbei in erster Linie um rechtshemisphärische Läsionen handelte.

Ausgehend von diesen Berichten setzten sich sowohl Davidoff (1976) als Pennal (1977) zum Ziel, die vermutete rechtshemisphärische Spezialisierung zur Farbdiskriminierung auch an gesunden Vpn nachzuzuweisen. Beide verwendeten eine tachistoskopische (30-100 msec.) Präsentation des Farbmateriale, wobei die Vpn in der einen Studie mitteilen sollten, ob zwei ihnen gleichzeitig präsentierte (vertikal angeordnete) Stimuli identisch waren oder nicht, in der anderen einen zu dem jeweils dargebotenen Stimulus passenden (identischen) aussuchen sollten.

Beide Untersuchungen kamen im wesentlichen zu übereinstimmenden Ergebnissen: So stellte Davidoff (1976: 392) eine "superior RH sensitivity in the perception of coloured stimuli" fest, und Pennal (1976: 66) fand heraus, "that color discrimination is an asymmetrically localized function in the human cerebral cortex and further that it is generally a right hemisphere function".

Folgeexperimente konnten diese Schlußfolgerungen jedoch nicht in ihrer uneingeschränkten Gültigkeit bestätigen. So stellten Pirot et al. (1977) z.B. bei einfachen Reaktionstests fest, daß Vpn auf ihnen tachistoskopisch dargebotene Farbstimuli schneller (mit Knopfdruck) reagierten, wenn die Stimuli in die linke Gesichtsfeldhälfte, d.h. anfänglich in die rechte Hemisphäre, projiziert wurden. Es fragt sich deshalb, ob die schnellere Farbdiskriminierung der rechten Hemisphäre in den

Untersuchungen von Davidoff und Pennal sich nicht vielleicht, zumindest teilweise, schon aufgrund dieses "right hemisphere advantage for the simple detection of colors relative to the left hemisphere" (Pirot et al. 1977: 1154) erklären ließe.

Malone/Hannay (1978) stellten, ebenfalls aufgrund von tachistoskopischen Untersuchungen, sogar eine *linkshemisphärische* Überlegenheit fest, wenn zwischen dem Ziel- und dem Vergleichsstimulus 1,6 bzw. 10 Sekunden lange Intervalle lagen; bei der Interpretation dieser Befunde läßt sich allerdings, wie auch entsprechende Nachtests zeigten, die Beteiligung verbaler (linkshemisphärischer) Faktoren nicht ausschließen. In der Tat führte ein weiterer Test mit *simultaner* Darstellung von Vergleichsstimuli und einer dabei vermuteten Reduktion der Möglichkeit sprachlicher Mediation zur Elimination jeglicher hemisphärischer Unterschiede. Jedenfalls konnten Malone/Hannay (1978: 57) in ihren Untersuchungen keine rechtshemisphärische Spezialisierung feststellen und vermuteten deshalb, daß die von ihnen beobachtete linkshemisphärische Überlegenheit nicht unabhängig von der allgemeinen linkshemisphärischen Dominanz ist.

Hannay (1979) ist der Frage verbaler Mediation systematisch nachgegangen und stellte bei gleichzeitig (tachistoskopisch) dargebotenen Stimuli zunächst eine rechtshemisphärische Überlegenheit fest, die im Einklang mit den Ergebnissen von Davidoff und Pennal steht. Wenn die Stimuli jedoch in einem längeren, 10-sekündigem Abstand dargeboten wurden, ergaben sich keine signifikanten Korrelationen mehr. Auch insgesamt stellte sich kein einheitliches Bild mehr ein: Von den 48 Vpn wurde bei 17 eine rechtshemisphärische und bei 25 eine linkshemisphärische Überlegenheit festgestellt; bei den übrigen sechs ergaben sich keine hemisphärischen Präferenzen, so daß sich unter diesen Bedingungen für die Gruppe insgesamt keine signifikanten Korrelationen ergaben.

Die Tatsache, daß sich jedoch in diesen Untersuchungen überhaupt — wenn auch z.T. entgegengesetzte — hemisphärische Unterschiede ergeben haben, könnte darauf schließen lassen, daß die Vpn bei der Bewältigung der Aufgaben individuell auf zwei verschiedene Strategien zurückgegriffen haben. Eine solche Auslegung fände Bestätigung in Untersuchungen mit sog. Split-brain-Patienten, denen — in der Regel zur Verhinderung der Ausbreitung epileptischer Anfälle — das die beiden

Hemisphären miteinander verbindende corpus callosum durchtrennt wurde. Levy/Trevarthen (1981: 536f.) stellten bei umfangreichen Untersuchungen zu Farbdiskriminierung, Farbgedächtnis und Farbbezeichnung mit solchen Patienten fest, daß bei einfachen Matching-Aufgaben bei allen Vpn eine starke Asymmetrie zugunsten einer der beiden Hemisphären festzustellen war, daß aber der Grad der Ausprägung und die Richtung der Asymmetrie sowohl unter den Patienten als auch bei den einzelnen Patienten unter verschiedenen Bedingungen variierten. Levy/Trevarthen (1981: 539) schlußfolgern deshalb, "that the nature of color representation and of the strategies used in processing by the two sides of the brain differ", und schlagen vor, "that variations observed among split-brain patients in asymmetry patterns reflect differences in the ways they integrate color information, differences that not only characterize different individuals, but that appear within the same person as task demands change."

Wenn man in diesem Zusammenhang noch einmal an die Berichte über Schwierigkeiten hirnerkrankter Patienten bei der Farbverarbeitung denkt, liegt die Vermutung nahe, daß es sich einmal um 'verbale', einmal um 'visuelle' Mechanismen bzw. Strategien handelt, die diesen gesunden Vpn grundsätzlich beide gleichermaßen zur Verfügung stehen. Die Ursache für die Überlegenheit einer der beiden Hirnhälften wäre dann gegebenenfalls als Folge eines bestimmten Aufgabentyps bzw. einer bestimmten Strategie zu erklären.

Die Gegenüberstellung eines 'verbalen' und eines 'visuellen' Mechanismus — weiter unten werden wir versuchen, diese Gegenüberstellung durch eine semiotische Reformulierung zu präzisieren — kommt natürlich nicht einem absoluten 'entweder - oder' gleich. Daß sich in der medizinischen Praxis visuelle, verbale und visuell-verbale Defizite nicht unbedingt einander ausschließen, ist verschiedentlich herausgestellt worden; darüber hinaus haben Beauvois und Sallant (1985: 3) längst deutlich gemacht, daß es bei einem Farbttest nicht leicht sei zu entscheiden, was genau visuell, was verbal, und was visuell-verbal ist. Ihre eigenen klinischen und neuropsychologischen Untersuchungen haben sie zudem zu der Ansicht geführt, "that knowledge about colour is neither exclusively verbal, nor exclusively visual"; stattdessen gehen die Autorinnen aufgrund ihrer Befunde davon aus, "that colours are represented in two separate systems, one visual, the other verbal,

and (...) that there is a strong process of interaction between the two systems" (Beauvois/Saillant 1985: 36).

Diese Annahme zweier prinzipiell autonomer, wenn auch interagierender Systeme der Farbkodierung — eines visuellen und eines verbalen — führt einerseits zu der von Rosch Heider und Olivier (1972) vorgebrachten Differenzierung visueller und verbaler Gedächtniscodes zurück; sie bietet andererseits Anknüpfungspunkte an allgemeinere Konzepte innerhalb der Psychologie der Informationsverarbeitung wie z.B. an Paivio's Hypothese der dualen Kodierung.³⁷ Führt sie darüber hinaus nicht auch unmittelbar zu der von Ivanov vorgebrachten Interpretation des Zusammenhangs von Farbwahrnehmung vs. Farbbezeichnung zurück?

Daß letzteres nicht der Fall ist, zeigt u.a. eine frühere Studie von Dimond/Beaumont (1972). Hier wurden den Vpn Farbstimuli tachistoskopisch entweder monolateral in die linke bzw. rechte Gehirnhälfte oder aber bilateral in beide gleichzeitig projiziert; die Vpn sollten so schnell wie möglich die präsentierte Farbe benennen. Es zeigte sich, daß die Reaktionszeit erheblich größer bei bilateraler Präsentation war, die beiden monolateralen unterschieden sich nicht voneinander. Dimond/Beaumont (1972: 90f.) ziehen hieraus die Schlussfolgerung, "that there is some degree of initial independence of visual analysis in each half of the brain" und vermuten, "each hemisphere makes a distinct contribution to the features of performance arising from that hemisphere".

Die von Dimond und Beaumont vorgetragene Annahme einer ursprünglich nicht lateralisierten visuellen Analyse entspricht den oben referierten physiologischen Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, bei denen es ja keine Lateralisierungsphänomene gibt — das aber heißt, daß die beobachteten hemisphärischen Unterschiede Ergebnis späterer Prozesse der Informationsverarbeitung wären, wobei es sich offensichtlich in der linken bzw. rechten Hemisphäre um heterogene Prozesse handelt.

³⁷ Bezeichnenderweise geht Paivio (1986: 267f.) im Rahmen seiner Hypothese der dualen Kodierung nicht nur allgemein auf den Zusammenhang von Farbwahrnehmung und -bezeichnung ein, sondern interpretiert diesen auch vor neuropsychologischem Hintergrund.

Die von Ivanov vermutete Gegenüberstellung von Farberkennen und Farbbezeichnung, die sich somit ja aus physiologischer Sicht in dieser Form nicht aufrecht erhalten ließ, müßte also dahingehend modifiziert werden, daß das von außen eingehende Farbmateriale zunächst von beiden Hemisphären gleichermaßen wahrgenommen, dann aber in unterschiedlicher Weise weiterverarbeitet wird. So kann es dann auch zu unterschiedlichen Reaktionsweisen auf dieses Material kommen, wobei es sinnvoll erscheint, in diesem Zusammenhang von unterschiedlichen (nicht unbedingt bewußt oder intentional angewendeten) Strategien der Informationsverarbeitung zu sprechen. Diese Auslegung stünde ihrerseits in vollem Einklang mit allgemeineren Annahmen zur funktionalen Asymmetrie des Gehirns, von der man annimmt, daß sie weniger in der Beschaffenheit des jeweils zu verarbeitenden Materials als vielmehr in der unterschiedlichen Art und Weise, wie die Hemisphären mit diesem Material umgehen, begründet ist.³⁸

Wenn sich die beobachteten hemisphärischen Unterschiede der Farbverarbeitung jedoch in der Tat auf unterschiedliche Strategien, eine 'verbale' und eine 'visuelle', zurückführen lassen, so müßte es auch möglich sein, dies experimentell nachzuweisen. Dyer (1973) hat eine entsprechende Argumentation entwickelt: Unter der Annahme einer Überlegenheit der linken Hemisphäre für die Verarbeitung verbalen Materials³⁹ und einer Überlegenheit der rechten Hemisphäre für non-verbales Material schlußfolgerte er, daß es dann bei der lateralen Darstellung von sogenannten Stroop-Stimuli zu hemisphärischen Interferenzerscheinungen kommen sollte.

Der sogenannte Stroop-Effekt (Stroop 1935) beruht auf der Präsentation von Farbnamen, die in inkongruenter Farbe geschrieben sind (z.B. das Wort "Blau" in roter Farbe), was beim Benennen der Farbe zu Interferenzen und damit zu erheblichen zeitlichen Verzögerungen führt, obwohl die Vpn die Farbnamen eigentlich ignorieren sollten; sol-

³⁸ Grundlegende Überblicke zur Frage der funktionalen Asymmetrie beim Menschen sind u.a.: Bragina/Dobrochotova (1981), Bradshaw/Nettleton (1981), Springer/Deutsch (1981), Bryden (1982), Bradshaw (1989a).

³⁹ Wie oben bereits angedeutet, ist man mittlerweile davon abgegangen, funktionale Asymmetrien als eine Funktion des Stimulusmaterials, sondern vielmehr als eine Strategie der Informationsverarbeitung zu verstehen.

len die Vpn hingegen den Farbnamen vorlesen und dabei die jeweilige Farbe außer acht lassen, ergeben sich in der Regel keine Probleme.

Ohne ihre Interpretation im Hinblick auf neuropsychologische Faktoren auszuweiten, haben Morton/Chambers (1973) dafür argumentiert, diese Interferenzen (bzw. ihr Ausbleiben) als ein Phänomen selektiver Wahrnehmung zu werten, und das heißt auch, sie als Folge der u.U. gleichzeitigen Aktivierung unterschiedlicher Strategien zu verstehen. Für diese Interpretation gibt es seit einiger Zeit neurophysiologische Belege. In einer EEG-Studie ist es Duncan-Johnson und Kopell (1981) gelungen, anhand der P300-Komponente des ereigniskorrelierten Hirnpotentials den Locus der Interferenz bei Stroop-Stimuli zu identifizieren.⁴⁰ Dabei hat sich gezeigt, daß der Stroop-Effekt nach der Stimulus-Bewertung erfolgt, daß also P300 nach der Bewertung der Farbinformation hervorgerufen wurde. Duncan-Johnson/Kopell (1981: 940) legen diesen Befund im Hinblick auf den Stroop-Effekt aus, daß dieser eher ein Output- denn ein Input-Phänomen sei (d.h. sich erst in der konkreten Reaktion auf das Material zeige).

Zusätzlich durchgeführte EEG-Messungen haben des weiteren die unterschiedliche Beteiligung der beiden Hirnhälften bei der Auseinandersetzung mit Stroop-Stimuli nachgewiesen: Hugdahl/Franzon (1985) stellten eine starke Asymmetrie des Alpha-Rhythmus nach der Präsentation von inkongruenten Farb/Farbnamen-Stimuli fest;⁴¹ diese hemisphärische Asymmetrie war am größten, wenn die Stroop-Stimuli

⁴⁰ Unter ereigniskorrelierter Aktivität des Gehirns versteht man hirnelektrische Potentialverschiebungen, die — im Gegensatz zur Spontanaktivität als einer mehr oder weniger regelmäßigen Schwingungsfolge — wiederholbar und mit gleichzeitiger Charakteristik nach zeitlich exakt definierten Ereignissen auftreten, diesen vorausgehen oder solche begleiten. Bei der P300-Komponente handelt es sich um eine der Komponenten dieses Spannungspotentials, die mit bis zu 300 msec dauern kann und im Gipfelpunkt eine Amplitude von 5-20 Mikrovolt erreicht (vgl. Rösler 1982).

⁴¹ Der Alpha-Rhythmus besteht aus einer rhythmischen elektrischen Aktivität zwischen 8 und 13 Hertz (d.h. Schwingungen pro Sekunde); hemisphärische Unterschiede in der Höhe der Alpha-Aktivität während bestimmter Anforderungen werden mit unterschiedlicher Beteiligung der beiden Hemisphären an der Bewältigung dieser Aufgaben erklärt. Genauer gesagt, interpretiert man ein Absinken des Alpha-Rhythmus in einer der beiden Hirnhälften im Vergleich zur anderen damit, daß sie diesem Falle stärker involviert ist.

rechten Gesichtsfeld, also anfänglich in die linke Hemisphäre projiziert wurden. Hugdahl/Franzon (1985a: 326) schlussfolgern deshalb, "that the present data empirically support previous results on the relationship between incongruent color-words and hemispheric asymmetry."

Resümiert man die referierten Untersuchungen von Morton/Chambers, Duncan-Johnson/Kopell und Hugdahl/Franzon, so bestätigt sich die Annahme, daß es bei der Verarbeitung von Stroop-Stimuli offensichtlich zwei verschiedene, sich miteinander im Konflikt befindende Strategien der Informationsverarbeitung gibt, die allerdings erst im Anschluß an die eigentliche Farbwahrnehmung in Kraft treten und mit Mechanismen jeweils der rechten bzw. linken Hirnhälfte in Verbindung stehen.

Läßt sich nun in neuropsychologischen Weiterführungen des Stroop-Tests zeigen, um was für Strategien es sich bei diesen links- und rechts-hemisphärischen Prozessen genauer handelt? Ivanov geht auf diese Frage nicht näher ein; vor allem der Interpretation von Levy (1978) folgend, zieht er lediglich die Möglichkeit in Betracht, daß die von ihm angenommene Gegenüberstellung »Farberkennen — rechts, Farbbezeichnung — links« eine Erklärung für diesen Effekt sei (Ivanov 1981: 75).

Levy (1978: 292f.) hatte Split-brain-Patienten Stroop-Stimuli präsentiert und dabei festgestellt, daß offensichtlich rechtshemisphärische Mechanismen der Farbverarbeitung auf die linkshemisphärischen Farbbenennung einwirken. Sie resümierte deshalb, "that the well-known Stroop interference effect in naming color words printed in discordant ink colors, might well be a consequence of right hemisphere processing". Zudem hatte sie die oben geäußerte Vermutung bekräftigt, "that either verbal or imaginistic strategies, associated with left or right hemispheres, respectively, may be applied to certain problems in color perception, and that the strategy and hemisphere utilized depends on individual variations and on the particular task required." Auch in einer ausführlicheren Darstellung der einschlägigen Untersuchungen an Split-brain-Patienten tragen Levy/Trevarthen (1981: 539) eine solche Interpretation vor und sprechen in diesem Zusammenhang von "imaginistic representations", die der rechten Hemisphäre zur Verfügung stünden. Eine solche Gegenüberstellung von 'verbalen' und 'imaginistischen' Prozessen führt auf der einen Seite zu den anthropologischen Unter-

suchungen von Heider Rosch und Olivier (1972) zurück; sie bringen uns andererseits ein Stück weiter bei der Frage, welcher Natur die rechts-hemisphärischen Mechanismen sind — zwar sind auch diese als 'imaginal' bezeichneten Prozesse nur sehr ungenau bestimmt, doch verhindert eine solche Bezeichnung zumindest eine zu stark vereinfachte Gleichsetzung mit eigentlich visuellen Prozessen der Farbwahrnehmung. Stattdessen lenkt eine solche Bezeichnung die Aufmerksamkeit auf zwei verschiedene Strategien der Informations(weiter)verarbeitung, die sich an die eigentliche Wahrnehmung anschließen.

Eine interessante Parallele finden diese Beobachtungen bei Verhaltensweisen von Patienten, die mit der unilateralen Elektroschock-Methode behandelt wurden. So berichtet Nikolaenko (1981: 446, 1983: 97), daß diese Patienten in Abhängigkeit davon, ob ihre linke oder rechte Hirnhälfte behandelt worden war, ihnen vorgelegte Stroop-Stimuli nach unterschiedlichen Kriterien sortierten. Auf die Aufforderung, die Farbkarten so zu sortieren, "wie sie können", ordneten sie diese im Anschluß an eine Inaktivierung der rechten Hemisphäre nach den *Farbbezeichnungen* an, obwohl sie selbst angaben, diese nach der Farbe der Tinte zu sortieren. Mit anderen Worten: Bei dem Konflikt zwischen Wort und Farbe orientierte sich die aktiv gebliebene linke Hemisphäre an der sprachlichen Bezeichnung; derartige Beobachtungen konnten im Anschluß an eine Inaktivierung der linken Hirnhälfte nicht gemacht werden. Nikolaenko (1981: 97) leitet aus diesen Befunden eine interessante und weitreichende These ab; er geht nämlich davon aus, daß nach Inaktivierung der rechten Hemisphäre "eine Situation eintreten kann, in der die physikalischen Eigenschaften der Farbe aufhören, den Inhalt einer Sprachproduktion zu bestimmen, d.h. die sprachlichen Mechanismen der linken Hirnhälfte werden des konkreten sensitiven Inhalts beraubt."

Damit ergäbe sich natürlich eine in der Tat ungemein wichtige und folgenreiche Konsequenz für die Untersuchung semantischer Prozesse allgemein (wie sie Ivanov eingangs andeutete), insofern man von einer grundsätzlichen Heterogenität semiotischer Prozesse auszugehen hätte, was zu der von Ivanov eingangs angesprochenen links- und rechts-hemisphärischen Semantik zurückführt.

Gerade die Elektroschock-Untersuchungen bieten in dieser Hinsicht weiteren Aufschluß, und wir werden auf diese gleich noch ausführlich

cher zu sprechen kommen. Zuvor wollen wir aber noch sehen, ob sich aus einschlägigen Untersuchungen zu neuropsychologischen Grundlagen des Stroop-Effekts auch an normalen Vpn weiterführende Hinweise auf hemisphärische Spezialisierungen im Prozeß der Farbwahrnehmung und -bezeichnung finden lassen.

Im Anschluß an die allgemein hypothetisch formulierte Vermutung von Dyer (1973) führten Schmit und Davis (1974) entsprechende Untersuchungen durch. Die Vpn, denen teils Stroop-Stimuli, teils kongruente Stimuli dargeboten wurden, sollten in zwei Testserien einmal auf die dargebotene Farbe, einmal auf das dargebotene Farbwort mit einem Knopfdruck reagieren, wobei es zu folgenden Ergebnissen kam:

- (1) Die Vpn reagierten bei der Farbaufgabe schneller als bei der Farbnamenaufgabe;
- (2) Stroop-Stimuli erforderten längere Reaktionszeiten als kongruente Stimuli;
- (3) in die linke Hirnhälfte projizierte Stimuli erforderten insgesamt mehr Zeit unter der Farbbedingung, in die rechte Hemisphäre projizierte Stimuli hingegen unter der Farbnamenbedingung.

Dabei war unter der Farbnamen-Bedingung die Reaktionszeit nach Projektion in die rechte Hirnhälfte durchgehend länger. Nicht so einheitlich waren die Ergebnisse dagegen unter der Farbbedingung: Zwar waren hier zunächst keine hemisphärischen Unterschiede bei den kongruenten Stimuli festzustellen, während bei den Stroop-Stimuli die rechte Hemisphäre schneller reagierte. Dies ließe sich zunächst dahingehend auslegen, "that the left hemisphere is more prone to colour/colour name confusion than the right hemisphere" (Schmit/Davis 1974: 156). Doch zeigten sich auch in der rechten Hemisphäre (nicht vermutete) Unterschiede zwischen der Verarbeitung von kongruenten und nicht-kongruenten Stimuli. Diese Unterschiede verschwanden jedoch, wenn die Vpn mit der linken Hand auf die Stimuli reagierten.⁴²

⁴² Insgesamt führte die Reaktion mit der linken Hand zu kürzeren Reaktionszeiten als mit der rechten Hand. Während jedoch die Unterschiede zwischen kongruenten und inkongruenten Stimuli nach Projektion in die linke Hirnhälfte bei beiden Händen konstant hoch blieben, konnten bei der linkshändigen, nicht aber bei der rechtshändigen Reaktion Unterschiede in bezug auf kongruente und inkongruente Stimuli praktisch vernachlässigt werden.

Auf die Tatsache, daß offenbar die Wahl der rechten oder linken Hand bei der Reaktion eine Rolle spielt, haben übrigens auch — unabhängig von Stroop-Tests — Pirot et al. (1977) hingewiesen; dieser Effekt zeigt sich ebenfalls in den einschlägigen Untersuchungen an Split-brain-Patienten (Levy 1978; Levy/Trevarthen 1981), wenn auch letztere in dieser Hinsicht kein einheitliches Bild bieten (aber gerade diese Autoren hatten ja auf die intra- und interindividuelle Widersprüchlichkeit der hemisphärischen Präferenzen hingewiesen).

Schmit/Davis (1973: 156) und Levy/Trevarthen (1981) interpretieren diesen Befund dahingehend, daß die Wahl der rechten Hand die kontralaterale (linke) Hemisphäre und damit auch verbale Prozesse aktiviere und schlussfolgern, daß sich aus den Stroop-Tests nicht unbedingt eine rechts-hemisphärische Überlegenheit bei der Farbwahrnehmung ableiten lasse, sondern daß diese auch mit einer größeren Resistenz gegenüber verbal bedingten Interferenzen erklärt werden könne. Diese Auslegung erwägen auch Tsao et al. (1979) aufgrund eigener Stroop-Untersuchungen; sie stellten fest, daß die Fehlerquote bei Projektion in die linke Hemisphäre deutlich höher lag als bei Projektion in die rechte, daß dies aber nicht unbedingt für eine rechtshemisphärische Überlegenheit bei der Farbwahrnehmung spreche, sondern auch als stärkere Beeinflussung der linken durch verbale Interferenzen verstanden werden könne.

Mit anderen Worten: Die angenommene rechtshemisphärische Überlegenheit bei der Farbwahrnehmung wäre demnach ein artifizielles Ergebnis, bedingt dadurch, daß die rechte Hemisphäre auf rein visueller Ebene operiert, während in der linken verbale und visuelle Prozesse konkurrieren, wobei die verbalen letztlich dominieren.⁴³

Damit hätten wir weitere Anhaltspunkte für die Annahme, daß wir es nicht mit einer rechtshemisphärischen Überlegenheit bei der Farbwahrnehmung, sondern mit zwei verschiedenen Strategien der sich an die eigentliche Wahrnehmung anschließenden Informationsverarbeitung zu tun haben. Weitere neuropsychologische Untersuchungen zum

⁴³ Die Tatsache, daß ein einmal vorhandenes (symbolisches) Zeichenrepertoire offensichtlich nicht mehr zu umgehen ist, hatten wir ja bereits im Zusammenhang mit den anthropologischen Untersuchungen von Kay und Kempton herausgestellt, so daß sich hier aus aktualgenetischer Perspektive eine interessante Parallele ergibt.

Stroop-Phänomen haben zusätzliche Evidenz für die vorgetragene Auslegung erbracht und eine Reihe von Faktoren klären können.

Warren/Marsh (1978) z.B. gelang der Nachweis, daß bei tachistoskopisch dargebotenen kongruenten und inkongruenten Farbstimuli unter der "einfachen" Versuchsbedingung, per Knopfdruck auf Farbe bzw. Farbwort zu reagieren, sich jeweils kürzere Reaktionszeiten (a) unter der Wortbedingung, (b) nach Projektion in die linke Hemisphäre und (c) bei kongruenten Stimuli ergaben, daß jedoch keine der Korrelationen zwischen diesen Faktoren einen Signifikanzgrad erreichte. Nur bei der sogenannten "Erinnerungsbedingung" zeigte sich, daß die durch die Stroop-Stimuli bedingten Interferenzen unter der "Wort-Erinnerungsbedingung" nach Projektion in die linke Hemisphäre abnahmen und unter der "Farb-Erinnerungsbedingung" nach Projektion in die rechte Hemisphäre verschwanden. Warren/Marsh erklären dies so, "that there is some preferential access to word codes in the left hemisphere and to color codes in the right hemisphere."

Hugdahl/Franzon (1985b)⁴⁴ sind der Frage nachgegangen, ob die beobachteten hemisphärischen Unterschiede auf eine Asymmetrie in der Farbwahrnehmung oder aber auf die Lateralisierung der Sprache zurückzuführen sind. Zu diesem Zweck haben sie ein vergleichendes Experiment mit Linkshändern gemacht, bei denen sie zuvor experimentell rechtshemisphärische Sprachdominanz festgestellt hatten. Es stellte sich heraus, daß bei den Rechtshändern 17 von 20 Vpn mehr Fehler nach Projektion in die linke Hemisphäre machten,⁴⁵ und daß sich bei den Linkshändern ein exaktes Spiegelbild dieses Ergebnisses ergab. Hugdahl/Franzon sprechen sich deswegen gegen die Annahme einer rechtshemisphärischen Überlegenheit in der Farbdiskriminierung aus.

⁴⁴ In einer anderen Untersuchung, auf die wir hier nicht im Detail eingehen wollen, haben Franzon/Hugdahl (1986) gezeigt, daß in den neuropsychologischen Stroop-Tests Geschlechtsunterschiede eine wesentliche Rolle spielen; zur Diskussion von Geschlechtsunterschieden bei lateral präsentierten Stroop-Tests siehe auch: Davis et al. (1983) sowie Schmit et al. (1983). – Zur hemisphärischen Asymmetrie in der Verarbeitung von Stroop-Stimuli bei Kindern siehe: Koenig (1989).

⁴⁵ Bei den übrigen drei Vpn verteilen sich die Fehler über beide visuelle Halbfelder; es ist insofern wichtig, daß hier nicht nur statistische Mittelwerte angegeben wurden (s.o.).

Daß es in den früheren Untersuchungen zu einer vergleichweisen Überlegenheit der rechten Hemisphäre gekommen war, kann jedoch auch noch einen anderen Grund gehabt haben, auf den Franzon/Hugdahl (1987) hinweisen. Sie gaben zwei Vergleichsgruppen unterschiedliche Instruktionen: Der einen Gruppe (S) wurde gesagt, sie solle so schnell wie möglich zu reagieren, die andere Gruppe (K) wurde angewiesen, erst dann zu reagieren, wenn sie sich der Korrektheit ihrer Reaktion sicher wären. Es zeigte sich nicht nur, daß insgesamt die Reaktionszeiten der S-Gruppe kürzer waren als die der K-Gruppe — was zu erwarten war —, sondern auch, daß innerhalb der K-Gruppe die Reaktionszeiten nach Projektion in die linke Hemisphäre länger waren — bei der S-Gruppe gab es keine solchen hemisphärischen Unterschiede. Gleichzeitig machte die S-Gruppe mehr Fehler als die K-Gruppe. Mit anderen Worten: Wenn eine Vpn sich entweder von sich aus oder aufgrund entsprechender Instruktionen bemüht, auf dargebotene Stroop-Stimuli möglichst korrekt zu reagieren, so erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, daß sich bei ihr eine scheinbare rechtshemisphärische "Überlegenheit" herausstellt.

Wenn wir die Ergebnisse der bislang referierten neuropsychologischen Untersuchungen zusammenfassen, so läßt sich sagen, daß die mitunter postulierte rechtshemisphärische Überlegenheit der Farbdiskriminierung offensichtlich ein artifizielles Produkt ist. Sehr viel wahrscheinlicher — und aufgrund der neurophysiologischen Grundlagen plausibler — ist die Annahme, daß es in den frühen Phasen der Informationsverarbeitung im Prinzip keinerlei Asymmetrien gibt, sondern nur hemisphärisch unterschiedliche Strategien, die sich erst in den späteren Prozessen der Informationsverarbeitung bemerkbar machen. Diese Strategien werden in den einschlägigen Arbeiten relativ pauschal als 'verbal vs. visuell' bzw. 'verbal vs. imaginal' bezeichnet. Im folgenden soll es uns deshalb darum gehen, diese Strategien und die mit ihnen verbundenen Verarbeitungsprozesse aus zeichentheoretischer Sicht genauer zu fassen. Damit kann es erstens gelingen, die beobachteten Unterschiede zu präzisieren, zweitens die im Zusammenhang von Farbwahrnehmung und -bezeichnung gewonnenen Einsichten nunmehr nicht nur für sich genommen zu verstehen, sondern darüber hinaus als exemplarisch bzw. prototypisch zu verstehen und zu allgemeineren Schlußfolgerungen zu gelangen, sowie drittens schließlich die Ergebnisse

an allgemeine semiotische Überlegungen, die über den engen (exemplarischen) Bereich der Farbenproblematik hinausgehen, zurückzubinden.

Die von der Ausrichtung und Konsequenz ihrer Ergebnisse weitreichendsten Interpretationen sind aufgrund von unilateralen Elektro-Schocks (s.o.) innerhalb der Leningrader Arbeitsgruppe zur evolutionären Physiologie gemacht worden, wobei sich insbesondere N.N. Nikolaenko in einer Reihe von Arbeiten gerade mit dem uns betreffenden Problem auseinandergesetzt hat (Nikolaenko 1981, 1983, 1985, 1986, Nikolaenko/Rodionov 1985).

20 männlichen Vpn im Alter von 18–45 Jahren wurden Farbidentifikations- und Farbbezeichnungstests gegeben, und zwar jeweils vor und nach links- bzw. rechtshemisphärischer Behandlung. Ein erster Farbidentifikationstest bestand darin, daß den Patienten jeweils eine Farbtafel präsentiert wurde, und sie aus einer Garnitur von 32 Farbtafeln eine mit dieser identische aussuchen sollten. Die Fähigkeit zur korrekten Identifikation war — im Vergleich zur Kontrollbedingung — in beiden Fällen eingeschränkt, erreichte allerdings Nikolaenko (1983: 92; 1985: 442) zufolge nur nach rechtshemisphärischer Behandlung ein Signifikanzniveau: Der Prozentsatz korrekter Identifikationen betrug $72 \pm 3\%$ unter der Kontrollbedingung, $62 \pm 2\%$ ($p < 0.01$) nach rechtsseitiger, $66 \pm 3\%$ ($p > 0.05$) nach linksseitiger Behandlung.⁴⁶

Ein zweiter Farbidentifikationstest bestand darin, daß den Vpn zwei Farbstimuli gleichzeitig dargeboten wurden: Der eine dieser beiden entsprach einer der Grundfarben 'Rot', 'Blau' oder 'Grün', der andere Stimulus wurde graduell verändert. Die Vpn sollten angeben, wann sie meinten, es mit zwei verschiedenen Farben zu tun zu haben. Dabei zeigte sich, daß im Vergleich zur Kontrollbedingung die Unterscheidungsschwellen nach rechtsseitiger Behandlung größer (d.h. undifferenzierter) wurden, während sie nach linksseitiger Behandlung gleich blieben.

⁴⁶ Eine Analyse der Fehler zeigte, daß Fehler in bezug auf die Sättigung der Farben — gesättigtes Grün oder Blau wurden als weniger gesättigt identifiziert — und in bezug auf den Farbton — Übergangsfarben wurden als Grundfarben identifiziert — nur bzw. überwiegend nach rechtsseitiger Behandlung vorkamen. Fehler in bezug auf die Helligkeit unterschieden sich je nach Seite der Behandlung voneinander: Nach linksseitiger Behandlung wurden helle Farben als dunklere identifiziert, nach rechtsseitiger Behandlung hingegen dunkle Farben als hellere.

Aufgrund dieser Befunde läßt sich sagen, daß die rechte Hemisphäre eine unmittelbare Beziehung zu Mechanismen der Farbdiskriminierung hat: Die Unterdrückung ihrer Funktionen führt dazu, daß die Farbidentifikation insgesamt undifferenzierter wird, so daß z.B. Übergangsfarben als Grundfarben identifiziert werden u.a.m.

In einem anderen Versuch sollten die Patienten 32 ihnen vorgelegte Farbtafeln "einfach" in Gruppen ähnlicher Farben sortieren. Dies geschah jedoch im Vergleich zur Kontrollbedingung nach rechts- bzw. linksseitiger Behandlung jeweils unterschiedlich. Während die Vpn die Farben nach linkshemisphärischer Behandlung in signifikant mehr Gruppen mit jeweils nur zwei oder drei verschiedenen Farbtönen anordneten, nahm die Anzahl der unterschiedenen Gruppen nach rechts-hemisphärischer Behandlung stark ab — dafür fanden sich in diesen Gruppen 5-7 (und mehr) verschiedene Farbtöne. Die intakte rechte Hemisphäre vollzog eine differenzierte Analyse auch der Übergangsfarben und richtete für alle Fokalfarben jeweils eigene Gruppen ein, während die intakte linke Hemisphäre relativ unspezifische Gruppen — insbesondere drei Gruppen jeweils für die "roten", "weiß-gelben" und "blauen" Stimuli — einrichtete. Nikolaenko/Rodionov (1985: 65) sprechen deshalb davon, "daß der von der rechten Hemisphäre organisierte perzeptuelle Farbraum ein streng geordnetes, dem visuellen Spektrum isomorphes System darstellt."

Wenn hier von einem "isomorphen System" die Rede ist, so läßt uns das natürlich sogleich an die Ausführungen von Rosch Heider und Olivier (1972) zurückdenken, die freilich nicht von hemisphärischen Asymmetrien sprachen. Um so interessanter ist es, daß Nikolaenko/Rodionov (1985: 66) in diesem Zusammenhang gerade auf deren Arbeiten sowie diejenigen von Berlin und Kay zu sprechen kommen. Ihrer Meinung nach verkörpert der von der rechten Hirnhälfte organisierte perzeptuelle Farbraum eine Menge relativ isolierter Strukturgebilde, nämlich der Fokalfarben, die eine "prinzipielle Ähnlichkeit" mit den von Berlin/Kay und Rosch Heider und Olivier beschriebenen Fokalfarben aufweise. Nikolaenko/Rodionov (1985: 66) weiter:

Es gewinnt die Auffassung an Gestalt, daß eine solche Ähnlichkeit nicht zufällig ist und daß diese Farben ein einheitliches räumliches System (eine Matrix) bilden, das der Farbklassifikation ebenso zugrundeliegt wie auch hoher Kodierbarkeit und ex-

akter Memorierbarkeit in unterschiedlichen Sprachgruppen. In diesem Fall ist die rechte Hemisphäre bei der Klassifikation auf die Unterteilung der Fokalfarben, unabhängig von sprachlichen Unterschieden, orientiert.

Gewinnen hier vielleicht doch so prinzipielle und stark vereinfacht erscheinende Gegenüberstellungen wie »Universalismus – rechts, Relativismus – links«, »Natur – rechts, Kultur – links« ihre neuropsychologische bzw. physiologische Fundierung? Vorsicht scheint allemal geboten. Wenden wir uns also zunächst der Frage zu, wie sich das Problem der entsprechenden Versprachlichungen in den Elektroschock-Untersuchungen darstellt.

In bezug auf die Farbbezeichnungen analysierte Nikolaenko sowohl die Art der Bezeichnungen unabhängig von deren Adäquatheit als auch den Grad der Korrektheit für Grund- und Übergangsfarben. Bei beiden Analysen wurden vier Arten von Farbbezeichnungen unterschieden:

- (a) "einfache" Bezeichnungen (wie z.B. 'Rot' oder 'Braun'),
- (b) Farbnamen mit Angabe einer bestimmten Charakteristik der Helligkeitsstufe (wie z.B. 'Hell-Grün' oder 'Grell-Rot'),
- (c) Wortfügungen (wie z.B. 'Gelb-Rot'),
- (d) gegenstandsbezogene Farbbezeichnungen (wie z.B. 'gurkenfarben' oder 'Farbe einer unreifen Pflaume').

Die von der Korrektheit absehende Analyse — die ja durchaus Aufschluß über die Bevorzugung bestimmter Strategien geben kann — führte zu folgendem Bild: Nach rechtsseitiger Behandlung stellten sich kaum quantitative Veränderungen der Bezeichnungstypen ein; lediglich die Häufigkeit einfacher Bezeichnungen nahm geringfügig ab. Stattdessen kamen nach rechtsseitiger Behandlung — und zwar *nur* nach rechtsseitiger Behandlung — zur Bezeichnung von Übergangsfarben seltene Namen wie 'türkis', 'ultramarin', 'terrakottafarben' o.ä. vor. Nach linksseitiger Behandlung hingegen wurden diese Übergangsfarben entweder gar nicht genannt oder aber mit einfachen Bezeichnungen belegt; ansonsten nahm unter dieser Bedingung der Anteil einfacher und häufig vorkommender Bezeichnungen zu, während gegenstandsbezogene und relativ seltene (spezielle) Bezeichnungen fehlten.

Bei der Auswertung der Adäquatheit der Farbbezeichnungen zeigte sich nach linksseitiger Behandlung insgesamt eine Reduktion und Kon-

zentration auf die einfachen Farbnamen, nach rechtsseitiger Behandlung im Gegensatz dazu die Tendenz zur Erweiterung und Bereicherung des Farb vokabulars.

Am Beispiel der Bezeichnungen 'Rot' und 'Orange' ließen sich weitere Rückschlüsse über die Angemessenheit der Bezeichnungen ableiten: Die Bezeichnung 'Rot' unterschied sich nach rechts- und linksseitiger Inaktivierung kaum von der Kontrollbedingung; die Bezeichnung 'Orange' hingegen fand sich wohl gleichermaßen häufig nach rechtsseitiger Behandlung, nahm jedoch erheblich nach linksseitiger Inaktivierung ab und wurde durch Bezeichnungen wie 'Rot', 'Gelb' oder auch 'Braun' ersetzt.

Gegenstandsbezogene Farbbezeichnungen tauchten insbesondere nach rechtsseitiger Inaktivierung zur Bezeichnung von Übergangsfarben auf und beinhalteten oft neue Prägungen. Gegenstandsbezogene Bezeichnungen für Übergangsfarben wären demnach hauptsächlich eine Funktion der linken Hemisphäre. Nach linksseitiger Inaktivierung kamen sie kaum vor, waren dann allerdings sehr viel exakter definierten, konkret-sensitiven Charakters (wie z.B. 'zitronenfarben', 'grasfarben', 'papierfarben' u.ä.) als die nach rechtshemisphärischer Behandlung zu beobachtenden Bezeichnungen, die sich als vergleichsweise unbestimmt erwiesen und einen relativ weiten Kreis von Assoziationen erlaubten (wie z.B. 'mondig', 'himmelblau', 'wellig', 'küstennah', 'strandartig' o.ä.). Nikolaenko (1981: 446) zufolge gehören solche Bezeichnungen zu einem weiten, allgemeinen lexikalisch-semanticen Feld, das eines konkreten Inhalts entbehrt, sich durch eine abstrakte Unbestimmtheit auszeichnet, und dem Wesen nach mit der physischen Charakteristik des Stimulus wenig in Beziehung steht. Nikolaenko (1985: 53) interpretiert diesen Befund wie folgt:

Eine solche Beibehaltung fester Assoziationen von Farbe und Gegenstand kontrastiert mit der Tatsache, daß im Vokabular der rechten Hemisphäre gegenstandsbezogene Farbbezeichnungen wenig repräsentiert sind. Deshalb gewinnt die Annahme an Gestalt, daß die rechte Hemisphäre feste assoziative Verbindungen von Farbe und Gegenstand herstellt, daß aber ihre verbalen Möglichkeiten begrenzt sind.

Eine solche Schlussfolgerung steht in vollem Einklang mit den nicht speziell auf Fragen der Farbverarbeitung bezogenen Untersuchungen von Zaidel (1978) zur Struktur des rechtshemisphärischen Sprachverständnisses allgemein; Zaidel hat in seinen langjährigen Untersuchungen gezeigt, daß die rechte Hemisphäre ungeachtet ihrer fehlenden Fähigkeit zur Sprachproduktion über ein ausgeprägtes Sprachverstehen verfügt, das insbesondere dann nachgewiesen werden kann, wenn in der Reaktion auf präsentierte Stimuli entweder Gelegenheit zur referentiellen Bezugnahme auf Objekte der Realität oder zur Umkodierung in ein konkret-anschauliches (ikonisches) System gegeben ist.⁴⁷

In der Zusammenschau der Elektroschock-Untersuchungen zeigt sich also insgesamt,

- daß die linke und rechte Hemisphäre bei der Verarbeitung von Grundfarben nicht wesentlich von der Kontrollbedingung abweichen, und zwar weder bei der Farbidentifikation (bzw. -klassifikation) noch bei der Farbbezeichnung;
- daß die Kodierung der Übergangsfarben in erster Linie einen Rückgriff auf die sprachlichen Klassifikationsmechanismen der linken Hirnhälfte erforderlich macht; diese Kodierung vollzieht sie mit Hilfe von seltenen, speziellen und gegenstandsbezogenen Bezeichnungen, wobei letztere jedoch relativ abstrakter Art sind; die linkshemisphärischen Prozesse der Farbbezeichnungen sind durch das Bestreben nach Klassifikation gekennzeichnet und als Ergebnis einer "logischen Verarbeitung" anzusehen;
- die rechte Hemisphäre greift zur Bezeichnung der Grundfarben auf stark frequente und einfache Bezeichnungen zurück; obwohl sie in der Farbidentifikation der Übergangsfarben wesentlich differenzierter als die linke Hemisphäre und dieser in dieser Hinsicht überlegen ist, erweist sich ihr Vokabular zu deren Bezeichnung als extrem arm; gegenstandsbezogene Farbbezeichnungen kommen selten vor, entsprechen dann aber exakt der Farbe bestimmter Gegenstände; es ist anzunehmen, daß sie feste assoziative Verbindungen mit einem für die jeweilige Farbe charakteristischen Gegenstand herstellt.

⁴⁷ Zu dieser Interpretation der Befunde Zaidels und der sich aus ihnen ergebenden Besonderheiten der rechtshemisphärischen Sprachverarbeitung siehe auch: Grzybek (1984: 23ff., 41ff.).

Versuchen wir, bei der folgenden Abschlusdiskussion sich ergebende Konsequenzen, die mehr oder weniger nur im engeren Zusammenhang mit der Diskussion von Farbwahrnehmungs- und Farbbezeichnungsprozessen relevant sind, von allgemeineren semiotischen Schlussfolgerungen, die ja nicht zuletzt wesentliches Ziel unserer Überlegungen sein sollten, zu trennen.

5. Von der Neurosemiotik zurück zur (Kultur-)Semiotik

Die im vorigen Abschnitt herausgearbeiteten Unterschiede in der hemisphärischen Verarbeitung von Grund- und Übergangsfarben führt unmittelbar zu der oben ausführlich referierten Unterscheidung von primären und abgeleiteten Farbtermini, wie sie von Berlin/Kay bzw. Kay/McDaniel getroffen wurde, zurück. Obwohl diese Unterscheidung sich auch in ontogenetischer Hinsicht als von eminenter Bedeutung — ja von größerer Bedeutung als eine bestimmte Reihenfolge einzelner Farbnamen — erwiesen hat, ist ihr in neuropsychologischen Arbeiten rundweg zu wenig Beachtung geschenkt worden und wäre in zukünftigen Untersuchungen systematischer zu berücksichtigen.

Eine unlängst von Gazzaniga/Smylie (1987) mit (allerdings nur) einem Split-brain-Patienten durchgeführte Studie fügt sich voll in das im Verlaufe unserer Argumentation skizzierte Bild ein. Diesem Patienten wurden nacheinander zwei "schwer benennbare" Farbstimuli tachistoskopisch präsentiert, die er mit einem einfachen 'Ja' oder 'Nein' als identisch (oder nicht) klassifizieren sollte. Der Intervall zwischen den beiden Stimuli variierte und betrug einmal 180msec, einmal 1000msec. Die Fehlerquote war unter beiden Bedingungen identisch, doch ergaben sich signifikante hemisphärische Unterschiede in der Reaktionszeit: Während bei dem Intervall von 180msec keine Differenzen festzustellen waren, wurde die Reaktionszeit bei dem Intervall von 1000msec in der linken Hemisphäre deutlich länger. Derartige Unterschiede gab es nicht bei "einfach benennbaren" Farben (wie z.B. 'Rot', 'Grün', 'Blau'). Daraus schließen die Autoren, daß bei den schwer benennbaren Farben — die im einzelnen nicht spezifiziert werden, aber offensichtlich jedenfalls keine primären Grundfarben waren — zusätzliche sprachliche Ressourcen der linken Hemisphäre herangezogen werden müssen.

Die Tatsache, daß sich bei den Leningrader Untersuchungen sowohl nach rechts- als auch nach linksseitiger Inaktivierung in bezug auf die Verarbeitung der (primären) Grundfarben⁴⁸ keine Unterschiede ergaben, wäre im Rahmen von Überlegungen zu anthropologischen Konstanten bzw. Universalien zu interpretieren.⁴⁹ Die für die linke Hemisphäre charakteristische Ausweitung der Farbschwellen und von die von ihr abhängige Kodierung der Übergangsfarben wäre demgegenüber sehr viel stärker als kulturdeterminiert zu verstehen. Vor diesem Hintergrund ist es interessant, sich noch einmal die auf die Ontogenese bezogene Stellungnahme von Andrick/Tager-Flusberg (1987: 132), deren Daten ja eine Differenzierung von primären und sekundären Fokalfarbwörtern nahelegten (s.o.), bewußt zu machen:

In fact, children find it fairly easy to attach basic colour names to the focal points of colours (...). But outside the focal areas, colours are extremely difficult. The child must learn the boundaries of each basic colour term, and these boundaries are strongly determined by the culture in which the child is situated.

Simple Gegenüberstellungen wie »Farberkennen – rechts, Farbbezeichnung – links«, »Natur – rechts, Kultur – links« oder »Universalismus – rechts, Relativismus – links« mögen in Teilbereichen zutreffen, sind jedoch in dieser Form sicherlich zu stark vereinfacht und tragen zudem der Komplexität des Prozesses von Farbwahrnehmung und -bezeichnung nicht ausreichend Rechnung.

In seiner Zusammenfassung der Elektroschock-Untersuchungen hebt Nikolaenko (1981: 447, 1983: 98) resümierend hervor, daß die "linke und rechte Hirnhälfte einen unterschiedlichen Beitrag zum Prozeß der Farbwahrnehmung leisten"; während die rechte Hemisphäre für eine "isomorphe sensitive Abbildung der Eigenschaft eines Gegenstandes" verantwortlich sei, verfüge die linke Hemisphäre über einen "logisch-sprachlichen Mechanismus der Farbkodierung" (Nikolaenko 1981: 447),

⁴⁸ Eine Einschränkung wäre allerdings, daß in den von Nikolaenko durchgeführten Untersuchungen 'Schwarz' und 'Weiß' als achromatische Grundfarben keine Berücksichtigung fanden.

⁴⁹ Dies gilt freilich unter der Voraussetzung eines voll ausgebildeten und intakten visuellen Systems.

der für "dessen begriffliche Abbildung" (Nikolaenko 1985: 56) zuständig sei.⁵⁰

Die Bedeutung gegenstandsbezogener Farbbezeichnungen ist in der Anthropologie und Ethnologie bislang weitgehend vernachlässigt oder aber zumindest nicht ausreichend (systematisch) verfolgt worden. Sie findet allerdings interessante Parallelen in der klinischen Praxis. So hat z.B. Critchley (1965: 723) berichtet, daß es während der Rekonstitutionsphase von Patienten mit amnestischen Farbdefekten zu "curious habits of speech" komme — solche Patienten sprachen von 'grasgrün', 'wein-rot' oder sogar von einem 'himmelblauen Meer' anstelle von 'grün', 'rot' oder 'blau'. Poeck und Stachowiak (1975), die Farbennennungsstörungen von Apathikern verschiedener Typen⁵¹ untersucht haben, stellten fest, daß es in der absoluten Fehlerzahl keinen signifikanten Unterschied gab, wohl aber in der Art der Fehler: Bei den amnestischen Apathikern war nämlich — läßt man einmal den Fehlertyp "keine Reaktion" außer acht — ca. ein Drittel aller Fehler auf solche Antworten wie 'wasserblau', 'apfelsinengelb', 'Schokolade' u.ä. zurückzuführen. Ähnliche Beobachtungen hatten bereits früher Gelb und Goldstein (1924) in ihrer Fallstudie "Über Farbenamnesie" gemacht. Gelb/Goldstein (1924: 65) waren bestimmte "konkret-gegenständliche Bezeichnungen" wie 'kirschartig', 'grasartig', 'wie eine Apfelsine' u.ä. aufgefallen; diese hatten sie als Ausdruck einer "primitiveren Verhaltensweise" interpretiert, das sie als "der Wirklichkeit näheres Verhalten", welches durch "konkrete Ähnlichkeits- oder Kohärenzerlebnisse" geprägt sei, bezeichnet und als "unrationell" und "konkretanschaulich" charakterisiert (Gelb/Goldstein 1924: 82f.). Dabei gingen sie davon aus, daß dieses spezifische Verhalten Ausdruck der "Beeinträchtigung einer bestimmten Grundfunktion des Gehirnes" sei (Gelb/Goldstein 1924: 114), die sie als "kategoriales Verhalten" bezeichneten.

⁵⁰ In diesem Zusammenhang scheint es bemerkenswert, daß ein abstrakter Mechanismus der begrifflichen Farbkodierung offensichtlich auch Blinden zu einem erstaunlich hohen Grad zur Verfügung stehen kann (vgl. Marmor 1978).

⁵¹ Unterschieden wurden Patienten mit amnestischer Aphasie, Wernicke-Aphasie, Broca-Aphasie und globaler Aphasie; zum Vergleich wurden Untersuchungen mit rechtsseitig cerebral geschädigten Patienten und mit gesunden Vpn gemacht.

Hier ergeben sich in der Tat auffällige Parallelen zwischen dem Auftreten gegenstandsbezogener Farbbezeichnungen bei amnestischer Aphasie und ihrer Bedeutung sowohl in der Ontogenese als auch nach linkshemisphärischer Inaktivierung. Nikolaenko (1985: 56) sieht ebenfalls die Parallele zu den Untersuchungen von Gelb/Goldstein; er wehrt sich freilich dagegen, dieses Verhalten im Sinne von Gelb/Goldstein als "primitiv" zu bezeichnen. So scheint es sehr viel sinnvoller und dem Phänomen auch sehr viel angemessener, mit Poeck/Stachowiak (1975) stattdessen von "Ersatzstrategien" zu sprechen. Zusammengenommen könnte sich damit nicht nur die Möglichkeit ergeben, diese Ersatzstrategie als Rückgriff (auch) auf rechtshemisphärische Mechanismen zu interpretieren,⁵² sondern auch, die zuletzt vorgetragene Befunde an die oben dargestellte Diskussion um links- und rechtshemisphärische (semiotische) Strategien anzuknüpfen.

Nikolaenko hat zunächst aufgrund seiner Farb-Untersuchungen keine grundsätzlichen, wesentlich über den engeren Bereich der Farbwahrnehmung und -bezeichnung hinausgehenden Aussagen zu den semiotischen Funktionen der linken und rechten Hemisphäre gemacht; in jüngerer Zeit spricht Nikolaenko (1986: 86) allerdings davon, daß sich die rechte Hemisphäre auf ein *ikonisches*, die linke hingegen auf ein *symbolisches Zeichensystem* stütze.

Diese Auslegung, die bereits einer semiotischen Umkodierung der neuropsychologischen Befunde gleichkommt, läßt sich unmittelbar zu Aussagen in Beziehung setzen, wie sie bereits früher in allgemeinerer Form innerhalb der Leningrader Physiologen-Gruppe geäußert wurden. So resümierten Deglin et al. (1983: 41) in ihrem Aufsatz "Sprache und funktionale Asymmetrie des Gehirns":

Die rechte Hirnhälfte verwirklicht nicht nur die Rezeption der äußeren Welt und bildet ein sensitives Bild, ein ikonisches Modell der Welt, sondern bringt dieses Bild in die Kette sprachlicher Prozesse ein.

Die Interpretation, daß die rechte Hemisphäre ein "ikonisches Weltmodell" konstruiert, erinnert unmittelbar an die in den vorangegangenen

⁵² Eine entsprechende Hypothese hat u.a. auch Zaidel formuliert (vgl. Zaidel 1976: 206).

Abschnitten mehrfach angesprochene Annahme einer "isomorphen Repräsentation" bzw. eines "mentalen Bildes" [mental image] (vgl. Rosch Heider/Olivier 1972). Diese Annahme war zwar in den anthropologischen Untersuchungen nicht im Hinblick auf die funktionale Asymmetrie des Gehirns reflektiert worden, doch wie im Verlaufe unserer Darstellung zu sehen war, zeichneten sich auffallende Überschneidungen zu verschiedenen neuropsychologischen Modellen ab: So sprachen Beauvois/Saillant (1985) z.B. von zwei verschiedenen, wenn auch miteinander interagierenden Systemen bzw. Codes, einem 'verbalen' und einem 'visuellen', in denen Farbe repräsentiert sei; in ähnlicher Weise sprachen auch Levy (1978) bzw. Levy/Trevarthen (1981) auf der Basis ihrer Untersuchungen mit Split-brain-Patienten von zwei verschiedenen Strategien der Informationsverarbeitung und gingen neben einem der linken Hemispäre zuzuordnenden 'verbalen' Code von einem die rechte Hirnhälfte charakterisierenden imaginalen Code bzw. einer imaginalen Repräsentation [imagistic representation] aus.

Die Leningrader neurosemiotische Auslegung im Sinne ikonischer Codierung steht im Einklang mit diesen Annahmen; es ist wichtig, daß diese Annahme sich freilich nicht nur auf den eng gesteckten Bereich der Farbverarbeitung bezieht, sondern einen sehr viel generelleren Charakter aufweist. Auch diese allgemeine Annahme läßt sich durchaus in Einklang bringen mit Interpretationen, die auf der Grundlage ganz anderer neuropsychologischer Methoden basieren. So schreibt z.B. Levy (1979: 291) nach 10jähriger Beschäftigung mit Split-brain-Patienten:

It is as if meaning for the right hemisphere can only be derived for those concepts that are decodeable in the form of some literary analogy with concrete objects or events in the world.

Die Reichweite der Leningrader Auslegungen ist im Vergleich zu diesen Auslegungen in zweierlei Hinsicht von besonderer Bedeutung: erstens, weil hier auf eine semiotische Terminologie bzw. Konzeption Bezug genommen wird, die eine sehr viel differenzierte Analyse der neuropsychologischen Befunde erlaubt; und zweitens, weil hier über die Annahme einzelner "ikonischer Bilder" hinaus von einem komplexen "ikonischen Weltmodell" und dessen grundsätzlicher Bedeutung bei Sprachverarbeitungsprozessen die Rede ist.

Dabei ist davon auszugehen, daß dieses internalisierte "ikonische Bild" als Bestandteil eines komplexen "ikonischen Weltmodells" nicht nur eine einfache und einmalige "Widerspiegelung der objektiven Realität" ist.⁵³

Vielmehr läßt sich die angesprochene "isomorphe Repräsentation" bzw. das "ikonische Bild" durchaus im Rahmen der Zeichentheorie von Peirce als "mentales Ikon" interpretieren (s.u.); entsprechend würde es sich um das Ergebnis eines Abstraktionsprozesses handeln — daß die rechte Hemisphäre zu solchen Abstraktionen und Kategorienbildungen in der Lage ist, ist bekannt (Urcuioli et al. 1981, Sergent/Lorber 1983, Mertz Garcia/Stick 1986), und daß solche Kategorien eine wichtige Rolle nicht nur im gesamten Prozeß der "Weltaneignung", sondern bei allen semiotischen Prozessen spielt, muß hier nicht im Detail ausgeführt werden.

Wir können hier im einzelnen nicht auf eine Diskussion weiterer Belege für die vorgetragenen Auslegungen eingehen.⁵⁴ Festzuhalten wäre jedoch, daß die Verstehenskapazitäten der rechten Hemisphäre, die vor allem von Zaidel im Detail untersucht und ausführlich beschrieben worden sind, offensichtlich nicht an bestimmte Wortarten, nicht an solche Gegenüberstellungen wie »abstrakt – konkret« oder »anschaulich – nicht anschaulich« o.ä. gebunden sind, wie dies häufig angenommen worden ist. Vielmehr scheint es sinnvoll, davon auszugehen, daß solche Gegenüberstellungen nur Teilbereiche einer grundlegenden Unterscheidung erfassen, und daß die Verarbeitungskapazitäten der rechten Hemisphäre davon abhängen, ob es möglich ist, zu verarbeitende Stimuli in ein ikonisches System umzukodieren, ob es, mit anderen (semiotischen) Worten, möglich ist, diese Stimuli zu "ikonisieren".⁵⁵

⁵³ Zenkov (1978: 745ff.), der ebenfalls davon ausgeht, daß der kommunikativen Aktivität der rechten Hemisphäre ein ikonisches semiotisches System zugrundeliege, wendet sich entschieden gegen eine solche Annahme, die innerhalb der marxistischen Widerspiegelungstheorie und einer sich auf sie stützenden Erkenntnistheorie von besonderer Bedeutung ist. Insofern sind die sich abzeichnenden Tendenzen natürlich gerade innerhalb der sowjetischen (nicht nur zeichentheoretischen) Diskussion von besonderer Brisanz.

⁵⁴ Vgl. hierzu u.a., wenn auch bei weitem nicht umfassend genug: Grzybek (1984: 41ff.; 1989: 227ff., 330ff.).

⁵⁵ Diese mögliche "Ikonisierung" ist — bei entsprechend systematischer Berück-

Somit ist im Laufe unserer Argumentation die Funktion ikonischer Zeichen sowie der Begriff des 'Ikonischen' überhaupt zunehmend in den Vordergrund gerückt. Es soll an dieser Stelle zwar nicht der Eindruck erweckt werden, als handle es sich hierbei um eine unproblematische Angelegenheit, andererseits kann aber auch die gesamte zeichentheoretische Diskussion um das Problem der Ikonizität hier nicht aufgerollt werden.⁵⁶

So mag an dieser Stelle die Erinnerung ausreichen, daß es sich bei einem Ikon um einen Zeichentyp handelt, der in Abgrenzung zu Symbol und Index zu verstehen ist: Während *indexikalische* Zeichen mit Bedeutung im eigentlichen Sinne nichts zu tun haben und stattdessen die Funktion haben, durch die Herstellung einer räumlich-zeitlichen Kontiguität mit einem bezeichneten Objekt die Aufmerksamkeit des Zeichenbenutzers auf dieses Objekt zu richten, steht bei *symbolischen* Zeichen ausschließlich der Faktor der Konventionalität im Vordergrund, d.h. die alleinige Tatsache, daß ihnen eine Bedeutung beigemessen wird. *Ikonische* Zeichen hingegen — die durchaus auch konventionellen Charakters sein können und (ebenso wie Symbole) hinweisende Funktion haben können — sind in der Lage, ein Ähnlichkeits- bzw. Analogieverhältnis zu dem von ihnen bezeichneten Objekt zu schaffen (bzw. den Zeichenbenutzer zur Generierung eines solchen Verhältnisses zu veranlassen). Es zeigt sich bereits bei dieser mehr als kursorischen Definition, wie stark indexikalische, ikonische und symbolische Zeichenkomponenten ineinandergreifen und auf verschiedene Art und Weise einander voraussetzen.

Akzeptiert man die Annahme, daß indexikalische Zeichen an und für sich keine Bedeutung tragen (sondern diese nur im Zusammenspiel mit ikonischen und symbolischen Zeichen erhalten), erweisen sich bei der Bedeutungsgenerierung gerade symbolische und ikonische Zeichen-

sichtigung — nicht zuletzt im Hinblick auf gesteuerte Prozesse von Fremdsprachenerwerb bzw. -vermittlung von besonderer Bedeutung, als hier offenbar der Unterricht wesentlich effektiver gestaltet werden kann. Effizienz meint dabei bessere Lernergebnisse, die durch Rückgriff auf "natürlichere" Erwerbsmechanismen erzielt werden (vgl. Baur/Grzybek (1985).

⁵⁶ Zu einer Erörterung vielfältiger Teilprobleme siehe u.a.: Bouissac et al. (eds.) (1986); eine neurosemiotische Akzentuierung diesbezüglicher Fragen findet sich bei Grzybek (1991c).

komponenten von herausragender Funktion. Dabei ist es besonders wichtig festzuhalten, daß im Prozeß der Semiose symbolische und ikonische Komponenten stets ineinandergreifen, nicht voneinander getrennt werden können bzw. dürfen.⁵⁷ Aus neuropsychologischer Perspektive bestätigen sich diese Annahmen, wenn Deglin et al. (1983: 38) dafür argumentieren,

(...) daß zur Sphäre der Funktionen der rechten Hirnhälfte die Auffüllung von Äußerungen mit einem konkreten gegenständlichen Inhalt gehört. Gerade diese Hirnhälfte bestimmt die Orientierung der Rede auf die außersprachliche Wirklichkeit und auf die individuelle, nicht wiederholbare persönliche Erfahrung.

Mit einer solchen Stellungnahme ist im Grunde genommen bereits vorgegenommen, daß es aus neurosemiotischer Sicht in semiotischen Prozessen prinzipiell nicht um eine einfache Gegenüberstellung von ikonischen oder symbolischen Zeichen(prozessen) gehen kann, sondern daß es sich um ikonische und symbolische Komponenten jeweiliger Semiosen handelt; diese können freilich in individuellen und kollektiven Zeichenprozessen durchaus unterschiedlich gewichtet sein — wir haben oben ja deutlich genug herauszustellen versucht, daß unter Rückgriff auf das Konzept der funktionalen Asymmetrie des Gehirns am sinnvollsten zu sein scheint, von unterschiedlichen *Strategien* auszugehen, die intentional oder hochgradig unbewußt aktiviert werden (können). Vor diesem Hintergrund gewinnen Überlegungen des Londoner Neurologen H.J. Jackson zur "Dualität des Gehirns" an Aktualität, die dieser in der

⁵⁷ Am Beispiel von Farbwahrnehmung und -bezeichnung zeigt sich dies z.B. dann, wenn Nikolaenko darauf hinweist, daß nach rechtshemisphärischer Inaktivierung der semantische Gehalt des konkreten gegenständlichen Inhalts entbehre. Ähnliche Beobachtungen an amnestischen Apathikern hatten schon Gelb/Goldstein (1924: 92) berichtet; diese Patienten wußten zwar, "daß die Farben bekannte Namen haben, aber die Namen sind ihnen zu einem 'leeren Schall' geworden, sie haben für die Patienten aufgehört, Zeichen für Begriffe zu sein." — Diese Beobachtungen zur unabdingbaren interhemisphärischen Interaktion lassen auch die jüngst von Bornstein (1985) vorgebrachte These plausibel erscheinen, daß die in der Ontogenese auftretenden Schwierigkeiten bei der Koordination korrekter Farbidentifikation mit verbalen Etiketten auf mangelnde interhemisphärische Integration zurückzuführen sei.

zweiten Hälfte des 19. Jhs. äußerte⁵⁸ — insofern ist es bezeichnend, daß Deglin (1987) in jüngster Zeit von "semiotischer Duplizierung" spricht.⁵⁹

Das zuletzt von Deglin et al. nochmals in die Diskussion gebrachte Stichwort der In-Beziehung-Setzung zur außersprachlichen Realität führt unmittelbar zu den eingangs dargestellten Überlegungen Ivanovs zurück, und spätestens an dieser Stelle ist semiotisch-terminologische bzw. konzeptuelle Exaktheit gefordert — nicht nur, um die neuropsychologischen Befunde angemessen zu interpretieren, sondern auch, um die sich daraus ergebenden Konsequenzen für semiotische Modellbildungen adäquat erfassen zu können.

Eine der Konsequenzen ist es, daß die Semiotik nicht umhinkommt, das Prinzip der grundsätzlichen "semiotischen Duplizierung" zur Kenntnis zu nehmen. Dabei mag es für die semiotische Modellbildung letztlich endlich mehr oder weniger unerheblich sein, ob bestimmte Prozesse oder Strategien nun eher für die linke oder rechte Hemisphäre charakteristisch sind. Auch die eingangs dargestellte Problematik einer neurosemiotisch fundierten Zeichenkonzeption wird sich durchaus durch die Bezugnahme auf verschiedene Zeichenbegriffe (und dabei evtl. notwendig werdende Modifikationen im Sinne von "Reformulierungen" oder "Neu-Interpretationen") lösen lassen. In jedem Fall wird sich jedoch ein Rückgriff auf einen solchen Zeichenbegriff notwendig sein, der ein Zeichen als heterogenes Amalgam ikonischer und symbolischer (Bedeutungs-)Komponenten versteht.

Es muß an dieser Stelle explizit hervorgehoben werden, daß es nicht um etwaige simple (und falsche) Gegenüberstellungen der Art »Symbol – Links« – »Ikon – Rechts« gehen kann und darf. Es geht zunächst einmal nur darum, die Heterogenität semiotischer Prozesse grundsätzlich zu akzeptieren, ihre Bedeutung für semiotische Modellbildung zu erkennen, und die Beziehungen zum Konzept der funktionalen Asymmetrie zu sehen.

⁵⁸ Zu einer Darstellung seiner grundlegenden Ideen siehe: Grzybek (1984: 102ff.).

⁵⁹ Zu historischen und aktuellen Aspekten des Konzepts der "Dualität des Gehirns" siehe: Harrington (1985) sowie verschiedene Beiträge in dem von Benson/Zaidel (1985) herausgegebenen Sammelband *The Dual Brain*, darin insbesondere die Darstellung von Bogen (1985).

Die von Peirce entwickelte Differenzierung indexikalischer, ikonischer und symbolischer Zeichen wird dabei ohne Zweifel von grundlegender Bedeutung sein. Doch auch bei dieser essentiellen Unterscheidung dreier Zeichentypen handelt es sich lediglich um einen Teilbereich grundlegender Zeichentypen, der ausschließlich die Beziehung eines komplexen Zeichens in seinem *Objektbezug*, d.h. in seiner Relation zu einem zeichen-externen Referenzobjekt — von Peirce als *dynamisches Objekt* bezeichnet — betrifft. Dieses ist wohl Objekt der Semiose, nicht aber Bestandteil der eigentlichen Zeichenstruktur. Die eigentliche Zeichenstruktur ist nach Peirce als triadisches Relationsgefüge zu verstehen, dessen einzelne Relata das *Repräsentamen* als Zeichenträger, der *Interpretant* als die 'eigentliche' Bedeutung und das *unmittelbare Objekt* als "mentales Ikon" sind.

Jedes dieser drei Relata läßt sich weiter differenzieren; doch obwohl sich gerade vor neurosemiotischem Hintergrund diese weiterführenden Unterscheidungen von grundlegender Bedeutung erweisen könnten (vgl. Grzybek 1991c), können wir an dieser Stelle nicht auf diese Fragen eingehen. Wichtig ist es jedoch, ein ikonisches Zeichen zeichentypologisch auf einer Ebene mit indexikalischen und symbolischen Zeichen zu sehen und dieses in seinem Objektbezug definierte Ikon von dem unmittelbaren Objekt als internalisiertem "mentalen Ikon" und als Bestandteil eines jeweiligen Zeichengefüges zu unterscheiden.

Damit wäre eine Basistheorie gegeben, die der von Ivanov postulierten Neuformulierung und Erweiterung des Zeichenapparats durchaus entspräche und den Rahmen für weitere neurosemiotische Analysen liefern könnte. Es liegt auf der Hand, daß eine solche umfassende (neuro-)semiotische Modellbildung nicht nur den engen Rahmen des eigentlichen Zeichenbegriffs beinhaltet; in gleichem Maße trifft er auch auf komplexe Zeichensysteme, auf Texte, ja auf das Phänomen von Kultur überhaupt, zu.

Diesen Zusammenhang — in dem die anscheinend thematisch sehr eng gesteckte Beschäftigung mit dem Zeichenbegriff eine sehr weite, kultursemiotische Dimension erhält — hat insbesondere Jurij M. Lotman in einer Reihe von Arbeiten herausgestellt.⁶⁰ Natürlich ist bei der

⁶⁰ Interessant ist, daß Lotman (1977: 16) sich dabei auf eine Reihe von Vorträgen bezieht, die V.V. Ivanov 1975 in Moskau und Tartu gehalten hat, und in denen

Verfolgung solcher Analogien bzw. Isologien zwischen dem Konzept der funktionalen Asymmetrie des Gehirns einerseits und einer semiotischen Kette der Art »Zeichen – Text – Kultur« andererseits äußerste Vorsicht bei jeglichen Interpretationen geboten. So warnt auch Lotman (1983a: 24f.) zurecht davor, vorschnell Analogien "zwischen neuen Entdeckungen im Bereich der Asymmetrie des Gehirns und der semiotischen Asymmetrie der Kultur" zu ziehen und mahnt zu "maximaler Vorsicht bei der Auslegung semiotischer und mentaler Funktionen der Asymmetrie".

Lotman (1983b: 26) geht in seinen Überlegungen davon aus, daß die Welt der ikonischen Zeichen zur Rechtshemisphärität [правополушарность] tendiere, im Gegensatz zur verbalen Semiose der linken Hemisphäre. Als Ergebnis eines solchen Mechanismus "werden heterogene Texte generiert, die Amalgame gegensätzlicher semiotischer Realisierungen sind", so daß "jeder Text in einer natürlichen Sprache ein Text in verschiedenen Sprachen, oder genauer in einem Amalgam von Sprachen mit einem komplexen System von Beziehungen zwischen ihnen ist." Die natürliche Sprache befindet sich in dieser Hinsicht in einer Mittelposition, von der aus Bewegungen in zwei Richtungen möglich sind: entweder in Richtung der künstlichen Einsprachigkeit oder aber in Richtung der sprachlichen Polarität im Mechanismus des Textes. Als Beispiel der zweiten Tendenz nennt Lotman (1983b: 26) künstlerische Texte:

Auf welcher Ebene auch immer wir einen künstlerischen Text nehmen — angefangen von einem solchen elementaren Bestandteil wie der Metapher bis hin zu den komplexesten Konstruktionen ganzer künstlerischer Texte —, so haben wir es mit der Vereinigung nicht miteinander vereinbar Strukturen zu tun.

Die Folgen einer solchen Sichtweise macht Lotman am Beispiel einzelner Tropen deutlich. Üblicherweise — so Lotman (1983b: 26) — sind Tropen als bestimmte Ersetzungen oder Zusammensetzungen von Zeichen gesehen worden, bei denen zwischen dem Ersetzenden und dem Ersetzten ein bestimmter semantischer Effekt erzielt wird (nur eine

dieser "die Besonderheit der Struktur des Gehirns mit der Asymmetrie menschlicher Kultur in Beziehung gesetzt hat."

bestimmte Anzahl von Semen stimmt jeweils überein, was zur Aktivierung der entsprechenden semantischen Felder führt); im Ergebnis ist eine Trope als rhetorische Figur innerhalb ein und derselben Sprache betrachtet worden. Wenn man sich jedoch von der Vorstellung der natürlichen Sprache als eines homogenen semiotischen Systems trennt und ihre prinzipielle Heterogenität und Heterostrukturiertheit anerkennt, so wird die Vorstellung von der Trope als einem Elementar-text in zwei Sprachen möglich, deren wechselseitige Übersetzbarkeit nur bedingt möglich ist.⁶¹ Ebenso wäre es dann nicht schwer zu zeigen, daß jeder beliebige künstlerische Text nicht eine Folge und lineare Entfaltung einer einzigen Struktur ist, sondern "eine Verflechtung und wechselseitige Umkodierung zweier oder mehrerer Textstrukturen mit unterschiedlichem Grad an wechselseitiger Übersetzbarkeit" (Lotman 1983b: 26f.).

Wenn den Ausführungen Lotmans auch von ihrer Argumentationsrichtung her zuzustimmen ist, so wäre dennoch kritisch einzuwenden bzw. hinzuzufügen, daß seine Bemerkungen keineswegs nur auf künstlerische Texte zutreffen. Hier gilt es in viel radikalerer Art und Weise, Abschied zu nehmen von der Annahme homogener semiotischer Prozesse: Nicht die Metapher — die ohnehin nur durch Bezugnahme auf Fragen der Konventionalisierung als solche zu fassen ist — ist als isologes Mikro-Modell von Text und Kultur zu verstehen, sondern *jedes* Zeichen in seiner prinzipiellen Heterogenität.

⁶¹ Zum Problem der "Übersetzbarkeit des Nicht-Übersetzbaren" hat sich Lotman (1983b: 14f.) ausführlicher geäußert. Sich gegen die Vorstellung wendend, daß die "linkshemisphärischen" diskret-verbalen Texte rationalen und intelligiblen Charakters, die "rechtshemisphärischen" nicht-diskreten Texte hingegen irrationalen Charakters seien, argumentiert Lotman dafür, daß jede dieser Textarten ihre eigene Grammatik hat, d.h. daß sie vom jeweils eigenen Standpunkt aus logisch und konsequent sind (wenn auch die Art der Logik dabei unterschiedlich sein kann). Irrationalität tritt erst bei dem Versuch ein, Texte des einen Typs in die Sprache des anderen zu übersetzen. Die hierzu notwendige Metasprache, die eigentlich außerhalb beider Texttypen sein müßte, gehorcht jedoch den Prinzipien der natürlichen Sprache und ist somit in bestimmtem Sinne innerhalb beider Objekte. Letzten Endes — so Lotman (1977: 15) — werden sogar wissenschaftliche Texte, die im Idealfall innerhalb der Grenzen "reiner" Metasprachen sein sollten, durch Analogien, Bilder und weitere Entlehnungen aus anderen, ihnen fremden semiotischen Sphären "verunreinigt".

Diese Einsicht muß zwangsläufig zu einem veränderten Text- und Kultur-Verständnis führen, wenn man weiterhin davon ausgeht, daß Kultur die hierarchische und funktionale Korrelativität der in bzw. von einem Sozium verwendeten Texte ist.⁶²

Lotman (1977: 8) selbst hat diesen (notwendigen) Paradigmenwechsel innerhalb der Kultursemiotik explizit thematisiert. Wie er herausstellt, verstand man innerhalb der Moskauer und Tartuer Schule die Anwendung semiotischer Methoden auf das Material der Kultur anfangs als Realisierung des Saussure'schen Vermächtnisses, mit der Semiotologie eine Wissenschaft zu gründen, die "das Leben der Zeichen im Rahmen des sozialen Lebens" untersucht (Saussure 1916: 19). In dieser frühen Phase seien die Bestrebungen hauptsächlich darauf ausgerichtet gewesen, "linguo-semiotische Methoden auf die Beschreibung der verschiedenen 'Sprachen' einer Kultur anzuwenden" (Lotman 1977: 8); Ergebnis sei die Herausstellung der Einheit verschiedener Systeme der sozialen Kommunikation als semiotischer Objekte gewesen:

Somit war die grundsätzliche Aufmerksamkeit darauf gerichtet, die Einheit dieser Systeme aufzudecken, wobei man sich die verschiedenen Sprachen einer Kultur auf einer Meta-Ebene als eine bestimmte einheitliche Sprache vorstellte. Auf dieser Etappe war die Erforschung der Kultur eine Sphäre, aus der interessante Beispiele geschöpft wurden, aber sie war kein selbstständiger Wissenschaftsbereich.

Die eigentliche Selbstbestimmung der Kultursemiotik hingegen sei mit dem Aufwerfen der Frage nach der funktionalen wechselseitigen Bedingtheit der Existenz unterschiedlicher semiotischer Systeme, der Natur ihrer strukturellen Asymmetrie, ihrer wechselseitigen Unübersetzbarkeit verbunden (Lotman 1977: 8):

In dem Moment, als klar wurde, daß einzelne semiotische Systeme sich zu einem strukturellen Ganzen dank ihrer wechselseitigen Heterogenität zusammenfügen, begann sich ein spezielles Untersuchungsobjekt abzuzeichnen (...).

⁶² Zur Relevanz dieser Überlegungen für Fragen der Textsemiotik siehe: Grzybek (1991a).

Damit stellt sich gegen Ende unserer Überlegungen heraus, daß sich auf der Grundlage neurosemiotischer Modellbildungen und vor dem Hintergrund einer Begriffskette der Art »Zeichen – Text – Kultur« ein Zeichen im Hinblick auf eine allgemeine Kultursemiotik als isoliertes "Mikro-Modell" der Kultur erweisen könnte. Wie weit eine solche Isologie letzten Endes tragfähig ist, wird zu sehen sein — um eine interessante und vielversprechende Perspektive handelt es sich allemal...

Literatur

- Adams, R.J. (1989): "Newborns' Discrimination among Mid- and Long-Wavelength Stimuli." In: *Journal of Experimental Child Psychology*, (47) 1989; 130-141.
- Allen, G. (1879): *Der Farbensinn. Sein Ursprung und seine Entwicklung*. Leipzig, 1880.
- Althaus, H.P./H. Henne/H.E. Wiegand (1980): *Lexikon der Germanistischen Linguistik*. Tübingen, 21980.
- Andrick, G.R./H. Tager-Flusberg (1986): "The acquisition of colour terms", in: *Journal of Child Language*, (13) 1986; 119-134.
- Apostel, L./G. Berger/A. Briggs/G. Michaud (eds.) (1972): *Interdisciplinarity. Problems of teaching and research in universities*. Paris.
- Balonov, V.L./D.V. Barkan/V.L. Deglin/D.A. Kaufman/N.N. Nikolaenko/R.G. Savranskaja/O.P. Tračenko (1979): *Unilateral'nyj elektrosudorožnyj pripadok (nejrofiziologija, klinika, lečebnoe dejstvie pri psichozach)*. Leningrad. [= Der unilaterale Elektroschock (Neurophysiologie, Klinik und Heilwirkung bei Psychosen)]
- Bartlett, E.J. (1978): "The acquisition of the meaning of colour terms: a study of lexical development." In: Campbell/Smith (eds.) (1978); 89-108.
- Bateman, W.G. (1915): "The Naming of Colors by Children. The Binet Test." In: *Pedagogical Seminary*, (22) 1915; 469-486.
- Baur, R.S./P. Grzybek (1985): "Neuropsychologische Grundlagen des Fremdsprachenerwerbs." In: Donnerstag/Knapp-Potthoff (eds.) (1985); 173-182.
- Beaumont, J.G. (ed.) (1982): *Divided Visual Field Studies of Cerebral Organisation*. London u.a.
- Beaumont, J.G. (1983): "Methods for Studying Cerebral Hemispheric Function." In: Young (ed.) (1983); 114-146.

- Beauvois, M.-F./B. Saillant (1985): "Optic Aphasia for Colours and Colour Agnosia: A Distinction Between Visual and Visuo-Verbal Impairments in the Processing of colours", in: *Cognitive Neuropsychology*, (2) 1985; 1-48.
- Benson, D.F./E. Zaidel (eds.) (1985): *The Dual Brain. Hemispheric Specialization in Humans*. New York/London.
- Berlin, B./P. Kay (1969): *Basic Color Terms. Their Universality and Evolution*. Berkeley u.a.
- Bogen, J.E. (1985): "The Dual Brain: Some Historical and Methodological Aspects." In: Benson/Zaidel (eds.) (1985); 27-43.
- Bornstein, M.H. (1973): "Color vision and color naming: a psychophysiological hypotheses of cultural difference", in: *Psychological Bulletin*, (80) 1973; 257-285.
- Bornstein, M.H. (1978): "Chromatic vision in infancy." In: Reese/Lippsitt (eds.) (1978), 117-182.
- Bornstein, M.H. (1985a): "On the Development of Color Naming in Young Children: Data and Theory", in: *Brain and Language*, (26) 1985; 72-93.
- Bornstein, M.H./W. Kessen/S. Weiskopf (1976): "Color Vision and Hue Categorization in Young Human Infants", in: *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, (2) 1976; 115-129.
- Bouissac, P. (1985): "Neurosemiotics, a Definition", in: *Recherches sémiotiques – Semiotic Inquiry*, (5) 1985; 223-224.
- Bouissac, P.; M. Herzfeld/R. Posner (eds.) (1986): *Iconicity. Essays on the Nature of Culture*. Tübingen.
- Boulton, A./G. Baker/M. Hiscock (eds.) (1989): *Neuromethods. Vol. 15*. Clifton, NJ.
- Boynton, R.M. (1988): "Color Vision." In: *Annual Review of Psychology*, (39) 1988; 69-100.
- Bradshaw, J.L. (1989a): *Hemispheric Specialization and Psychological Function*. Chichester u.a.

- Bradshaw, J.L. (1989b): "Methods in studying human laterality." In: Boulton et al. (eds.) (1989); 225-263.
- Bradshaw, J.L./N.C. Nettleton (1981): "The nature of hemispheric specialization in man", in: *The Behavioral and Brain Sciences*, (4) 1981; 51-91.
- Bragina, N.N./T.A. Dobrochotova (1981): *Funktionelle Asymmetrien des Menschen*. Leipzig, 1984.
- Brindley, G.S. (1960): *Physiology of the Retina and the Visual Pathway*. London.
- Brown, R./E. Lenneberg (1954): "A study in language and cognition", in: *Journal of Abnormal and Social Psychology*, (49) 1954; 454-462.
- Brown, R. (1976): "In memorial tribute to Eric Lenneberg", in: *Cognition*, (4) 1976; 125-153.
- Bryden, M.P. (1982): *Laterality. Functional Asymmetry in the Intact Brain*. New York u.a.
- Buser, P.A./A. Rougeul-Buser (eds.) (1978): *Cerebral Correlates of conscious experience. Proceedings of an International Symposium on Cerebral Correlates of Conscious Experience, held in Senanque Abbey, France on 2-8 August 1977*. Amsterdam u.a.
- Campbell, R.N./ P.T. Smith (eds.) (1978): *Recent Advances in the Psychology of Language. Language Development and Mother-Child Interaction*. New York/London.
- Carterette, E.C./M.P. Friedman (eds.) (1975): *Handbook of Perception. Vol. V: Seeing*. New York u.a.
- Chase, W.P. (1937): "Color Vision in Infants." In: *Journal of Experimental Psychology*, (20) 1937; 203-222.
- Cook, W.M. (1931): "Ability of children in color discrimination", in: *Child Development* (2) 1931; 303-320.
- Corbett, G./G. Morgan (1988): "Colour terms in Russian: reflections of typological constraints in a single language." In: *Journal of Linguistics*, (24) 1988; 31-64.

- Critchley, M. (1965): "Acquired anomalies of colour perception of central origin", in: *Brain*, (88) 1965; 711-724.
- Cruse, D.A. (1977): "A Note on the Learning of Colour Names", in: *Journal of Child Language*, (4) 1977; 305-311.
- Dannemiller, J.L./S.A. Hanks (1987): "A Test of Color Constancy in 4-Month-Old Human Infants." In: *Journal of Experimental Child Psychology*, (44) 1987; 255-267.
- Dartnall, H.J.A./J.K. Bowmaker/J.D. Mollon (1983): "Human visual pigments: microspectrophotometric results from the eyes of seven persons", in: *Proceedings of the Royal Society of London*, (B-220) 1983; 115-130.
- Darwin, Ch. (1877): "Biographische Skizze eines kleinen Kindes", in: *Kosmos*, (1) 1877; 367-376.
- Davidoff, J. (1976): "Hemispheric sensitivity differences in the perception of colour", in: *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, (28) 1976; 387-394.
- Davidoff, J. (1991): *Cognition Through Color*. Cambridge/London.
- Davis, W./C.B. Jorgenson/J. Opella (1983): "Hemispheric Asymmetry in the Processing of Stroop Stimuli: An Altered Format." In: *International Journal of Neuroscience*, (19) 1983; 227-230.
- Deglin, V.L. (1987): Persönliche Mitteilung.
- Deglin, V.L./L.Ja. Balonov/I.B. Dolinina (1983): "Jazyk i funkcional'naja asimmetrija mozga." In: *Trudy po znakovym sistemam XVI*. Tartu. (31-42). [= Sprache und funktionale Asymmetrie des Gehirns]
- DeValois, R.L./K.K. DeValois (1975): "Neural coding of color." In: Carterette/ Friedman (eds.) (1975); 117-166.
- Dimond, S./G. Beaumont (1972): "Hemisphere function and color naming", in: *Journal of Experimental Psychology*, (96) 1972; 87-91.
- Donnerstang, J./A. Knapp-Potthoff (eds.) (1985): *Kongressdokumentation der 10. Arbeitstagung der Fremdsprachendidaktiker*. Tübingen.

- Duncan-Johnson, C.C./B.S. Kopell (1981): "The Stroop Effect: Brain Potentials Localize the Source of Interference", in: *Science*, (214) 1981; 938-940.
- Dyer, F.N. (1973): "The Stroop phenomenon and its use in the study of perceptual, cognitive, and response processes", in: *Memory and Cognition*, (1) 1973; 106-120.
- Eco, U. (1972): *Einführung in die Semiotik*. München.
- Ember, M. (1978): "Size of Color Lexicon: Interaction of Cultural and Biological Factors", in: *American Anthropologist*, (80) 1978; 364-367.
- Fawcett, R.P./M.A.K. Halliday/S.M. Lamb/A. Makkai (eds.) (1984): *The Semiotics of Culture and Language. Vol. 2: Language and other Semiotic Systems of Culture*. London/Dover.
- Fillmore, C.J./D. Kempler/W.S.-Y. Wang (eds.) (1979): *Individual Differences in Language Ability and Language Behavior*. New York u.a.
- Franzon, M./K. Hugdahl (1986): "Visual half-field presentations of incongruent color words: Effects of gender and handedness", in: *Cortex*, (22) 1986; 433-445.
- Franzon, M./K. Hugdahl (1987): "Effects of speed vs. accuracy in visual reaction time to visual half-field presentations of incongruent (Stroop) color-words", in: *Cortex*, (23) 1987; 615-629.
- Frege, G. (1892): "Über Sinn und Bedeutung." In: Dsb., *Funktion Begriff, Bedeutung. Fünf logische Studien*. Göttingen, 1966: (18-39).
- Gazzaniga, M.S./C.S. Smylie (1987): "Right hemispheres superiority: More apparent than real?", in: *Abstracts of the Society for Neuroscience*, (12) 1986; 1449.
- Geiger, L. (1867): "Über den Farbensinn der Urzeit und seine Entwicklung." In: Dsb., *Zur Entwicklungsgeschichte der Menschheit*. Stuttgart. (45-60).

- Gelb, A./K. Goldstein (1924): "Über Farbensinnamnesie." In: Goldstein, K., *Selected Papers/Ausgewählte Schriften*. The Hague, 1971. (58-125).
- Geschwind, N./M. Fusillo (1967): "Color-Naming Defects in Association with Alexia", in: *Archives of Neurology*, (15) 1966; 137-146.
- Gladstone, W.E. (1858): *Studies on Homer and the homeric age*. Oxford.
- Grzybek, P. (1984): *Lechts und Links kann man nicht verwechseln!!! Zur Neurosemiotik sprachlicher Kommunikation*. Trier. (= L.A.U.T., Series B, No. 106)
- Grzybek, P. (1989): *Studien zum Zeichenbegriff der sowjetischen Semiotik (Moskauer und Tartuer Schule*. Bochum. [= Bochumer Beiträge zur Semiotik, Bd. 23]
- Grzybek, P. (1991a): "Textsemiotik: Semiotik des Textes?" In: Jachnow/Suprun (eds.) (1991). [Im Druck]
- Grzybek, P. (1991b): "Bakhtinian Semiotics and the Moscow-Tartu School." In: Radović/Kosanović (eds.) (1991). [Im Druck]
- Grzybek, P. (1991c): "A Semiotic Re-Interpretation of the Concept of 'Asymbolia'." In: Grzybek (ed.) (1991).
- Grzybek, P. (ed.) (1991): *Psychosemiotik - Neurosemiotik / Psychosemiotics - Neurosemiotics*. Bochum. [Im Druck]
- Hannay, H.J. (1979): "Asymmetry in Reception and Retention of Colors", in: *Brain and Language*, (8) 1979; 191-201.
- Hannay, H.J. (ed.) (1986): *Experimental Techniques in Human Neuropsychology*. New York.
- Harrington, A. (1985): "Nineteenth-century ideas on hemisphere differences and 'duality of mind'." In: *The Behavioral and Brain Sciences*, (8) 1985; 617-660.
- Hecaen, H./M.L. Albert (1978): *Human Neuropsychology*. New York.
- Hellige, J.B. (ed.) (1983): *Cerebral Hemisphere Asymmetry. Method, Theory, and Application*. New York.

- Hickerson, N.P. (1971): [Review: Berlin/Kay (1969). In: *International Journal of American Linguistics*, (37) 1971; 257–270.]
- Holenstein, E. (1985): *Sprachliche Universalien. Eine Untersuchung zur Natur des menschlichen Geistes*. Bochum: Brockmeyer. (= Bochumer Beiträge zur Semiotik, Bd. 1)
- Hugdahl, K./M. Franzon (1985a): "The incongruent color-words paradigm and language lateralization: An EEG-study", in: *Scandinavian Journal of Psychology*, (26) 1985; 321–326.
- Hugdahl, K./M. Franzon (1985b): "Visual half-field presentations of incongruent color words reveal mirror-reversal of language lateralization in dextral and sinistral subjects", in: *Cortex*, (21) 1985; 359–374.
- Ijima, T./W. Wenning/H. Zollinger (1982): "Cultural factors of color naming in Japanese: Naming tests with Japanese children in Japan and in Europe", in: *Anthropological Linguistics* (24) 1982; 245–262.
- Istomina, Z.M. (1960): "Perception and naming of color in early childhood", in: *Soviet Psychology and Psychiatry*, (1) 1963; 37–45.
- Ivanov, V.V. (1962): "Lingvistika i issledovanie afazii." In: *Strukturno tipologičeskie issledovanija. Sbornik statej*. Moskva. (70–95). [= Die Linguistik und die Erforschung der Aphasie]
- Ivanov, V.V. (1965): "Rol' semiotiki v kibernetičeskom issledovanii čeloveka i kollektiva." In: *Logičeskaja struktura naučnogo znanija*. Moskva. (75–90). [= Die Rolle der Semiotik bei der kybernetischen Erforschung des Menschen und des Kollektivs]
- Ivanov, V.V. (1978a): *Čet i nečet. Asimetrija mozga i znakovyja sistem*. Moskva. [Deutsch: *Gerade und Ungerade. Die Asymmetrie des Gehirns und der Zeichensysteme*. Stuttgart, 1983.]
- Ivanov, V.V. (1978b): "Znakovaja sistema bessoznatel'nogo kak semiotičeskaja problema." In: *Bessoznatel'noe. Priroda – Funkcionnyje metody – Issledovanija. Tom III*. Tbilisi, 1978. (168–172). [= Das Zeichensystem des Unbewußten]
- 1979* "Nejrosemiotika ustnoj reči i funkcional'naja asimetrija mozga." In: *Semiotika ustnoj reči. Lingvističeskaja semantika i semiotika*
- Učenyje zapiski Tartuskogo Gosudarstvennogo Universiteta, vyp. 481. (Tartu. (121–142). [= Neurosemiotik der mündlichen Rede und funktionale Asymmetrie des Gehirns]
- Ivanov, V.V. (1979b): "Mašinnye komplekxy i polušarija mozga", in: *Voprosy filosofii*, (7) 1979; 159–160. [= Maschinenkomplexe und Gehirnhälften]
- Ivanov, V.V. (1981): "Cvetovaja simbolika v geografičeskich nazvanijach v svete dannyh tipologii. (K nazvaniju Belorussii)." In: *Balto-slavjanskije issledovanija 1980*. Moskva. (163–177). [= Die Farbsymbolik in geographischen Bezeichnungen im Lichte typologischer Fakten. (Zur Bezeichnung Weißrußlands)]
- Ivanov, V.V. (1983a): "Čudožestvennoe tvorčestvo, funkcional'naja asimetrija mozga i obraznye sposobnosti čeloveka." In: *Trudy po znakovym sistemam XVI*. Tartu. (3–14). [= Künstlerisches Schaffen, funktionale Asymmetrie des Gehirns und bildliche Fähigkeiten des Menschen]
- Ivanov, V.V. (1983b): "Estestvennyj jazyk — mozg, iskusstvennyj jazyk — mašina." In: *Kibernetičeskaja lingvistika*. Moskva. (5–23). [= Natürliche Sprache — Gehirn, künstliche Sprache — Maschine]
- Ivanov, V.V. (1985): "Nejrolingvistika". In: *Biologičeskie i kibernetičeskie aspekty rečevoj dejatel'nosti. Sbornik obzorov*. Moskva, 1985. [= Neurolinguistik]
- Ivanov, V.V. (1986): "Nejrosemiotičeskij podchod k zaroždeniju muzykal'noj tradicii." In: *Konferencija 'Problemy genezisa i specifičeskich form muzykal'noj kul'tury. Tezisy dokladov. (Dilijan, 24–30 oktjabrja 1986 g.)*. Erevan. (38–40). [= Ein neurosemiotischer Zugang zur Entstehung der musikalischen Tradition]
- Ivanov, V.V. (1987a): "Ob itogach i problemach semiotičeskich issledovanij." In: *Trudy po znakovym sistemam XX*. Tartu. (3–5). [= Über die Resultate und Probleme semiotischer Forschungen]
- Ivanov, V.V. (1987b): "Nejrosemiotičeskij aspekt izučenija muzyki." In: *Voprosy kibernetiki*. Moskva. (130–158). [= Der neurosemiotische Aspekt der Erforschung der Musik]

- Ivanov, V.V. (1989): "Nejrosemiotičeskij podchod k znakovym sistemam iskusstva." In: *Čelovek v sisteme nauk*. Moskva. (351-361). [= Der neurosemiotische Zugang zu den Zeichensystemen der Kunst]
- Jachnow, H./A.E. Suprun (eds.) (1991): *Textlinguistik - Lingvistika teksta*. Kiev. [Im Druck]
- Jacobs, G.H. (1981): *Comparative Color Vision*. New York u.a.
- Jaschke, R.Th. von (1917): *Physiologie, Pflege und Ernährung des Neugeborenen*. Wiesbaden.
- Jorgensen, C.B./W.P. Davis/J.L. Opella (1983): "Hemispheric Asymmetry in the Processing of Stroop Stimuli: A Balanced Design." In: *International Journal of Neuroscience*, (21) 1983; 171-174.
- Kanaev, I.I. (1971): *Očerki iz istorii problemy fiziologii cvetovogo zrenija ot antičnosti do XX veka*. Leningrad. [= Skizzen aus der Geschichte des Problems der Physiologie des Farbsehens von der Antike bis zum 20. Jh.]
- Kay, P. (1975): "Synchronic variability and diachronic change in basic color terms", in: *Language in society*, (4) 1975; 257-270.
- Kay, P./W. Kempton (1984): "What is the Sapir-Whorf Hypothesis?" in: *American Anthropologist*, (86) 1984; 65-79.
- Kay, P./Ch.K. McDaniel (1979): "The linguistic significance of the meanings of basic color terms", in: *Language*, (54) 1978; 610-646.
- Koch, W.A. (1986): *Evolutionäre Kultursemiotik. Skizzen zur Grundlegung und Institutionalisierung von Integrierten Kultur-Studien*. Bochum. [= Bochumer Beiträge zur Semiotik, Bd. 10]
- Koenig, O. (1989): "Hemispheric Asymmetry in the Analysis of Stroop Stimuli: A Developmental Approach." In: *Developmental Neuropsychology*, (5) 1989; 245-260.
- Küppers, H. (1978): *Das Grundgesetz der Farbenlehre*. Köln.
- Leischner, A. (1980): "Neurolinguistik." In: Althaus et al. (eds.) (1980); 406-421.

- Lennie, P. (1984): "Recent developments in the physiology of color vision", in: *Trends in Neuroscience*, (7) 1984; 243-248.
- Levy, J. (1978): "Lateral Differences in the Human Brain in Cognition and Behavioral Control". In: Buser/Rougeul-Buser (eds.) (1978); 285-298.
- Levy, J. (1979): "Strategies of Linguistic Processing in Human Split-Brain Patients." In: Fillmore et al. (eds.) (1979); 289-302.
- Levy, J./C. Trevarthen (1981): "Color-matching, color-naming and color-memory in split-brain patients", in: *Neuropsychologia*, (19) 1981; 523-541.
- Lomonosov, M.V. (1756): "Slovo o proischozedenie sveta, novuju teoriju o cvetach predstavljajuščee." In: Dsb., *Polnoe sobranie sočinenij*. Moskva-Leningrad, 1952; 317-344. [= Abhandlung über die Herkunft des Lichts, eine neue Theorie über die Farben darstellend]
- Lotman, Ju.M. (1977): *Kul'tura kak kollektivnyj intellekt i problemy iskusstvennogo razuma. (Predvaritel'naja publikacija)*. Moskva. [= Kultur als kollektiver Intellekt und Probleme der künstlichen Intelligenz]
- Lotman, Ju.M. (1981): "Mozg - tekst - kul'tura - iskusstvennyj intellekt." In: *Semiotika i informatika*, (17) 1981; 3-17. [= Gehirn - Text - Kultur - künstliche Intelligenz]
- Lotman, Ju.M. (1983a): "Asimmetrija i dialog". In: *Trudy po znakovym sistemam XVI*. Tartu. (15-30). [= Asymmetrie und Dialog]
- Lotman, Ju.M. (1983b): "Kul'tura i tekst kak generatory smysla". In: *Kibernetičeskaja lingvistika*. Moskva. (23-30). [Deutsch: "Kultur und Text als Sinngeneratoren", in: *Zeitschrift für Semiotik*, (4) 1982; 123-133.]
- Lucy, J.A./R.A. Shweder (1979): "Whorf and His Critics: Linguistic and Nonlinguistic Influences on Color Memory", in: *American Anthropologist*, (81) 1979; 581-615.
- Magnus, H. (1877): *Die geschichtliche Entwicklung des Farbensinnes*. Leipzig.

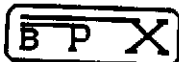
- Magnus, H. (1880): *Untersuchungen über den Farbensinn der Naturvölker*. Jena.
- Magnus, H. (1881): "Die Entwicklung des Farbennsinn." In: *Dsb., Farben und Schöpfung. Acht Vorlesungen über die Beziehungen der Farben zum Menschen und zur Natur*. Breslau.
- Magnus, H. (1883): *Über ethnologische Untersuchungen des Farbennsinn*. Berlin.
- Malone, D.R./H.J. Hannay (1978): "Hemispheric dominance and normal color memory", in: *Neuropsychologia*, (16) 1978; 51-59.
- Marmor, G.S. (1978): "Age at Onset of Blindness and the Development of the Semantics of Color Names", in: *Journal of Experimental Child Psychology*, (25) 1978; 267-278.
- Maurer, D./R.J. Adams (1987): "Emergence of the Ability to Discriminate a Blue from Gray at One Month of Age." In: *Journal of Experimental Child Psychology*, (44) 1987; 147-156.
- McNeill, N.B. (1972): "Colour and colour terminology." In: *Journal of Linguistics*, (8) 1972; 21-33.
- Mertz Garcia, J./S.L. Stick (1986): "Perceptual feature sorting of brain-injured patients: left versus right hemisphere preferences." In: *Journal of Communication Disorders*, (19) 1986; 395-404.
- Mervis, C.B./J. Catlin/E. Rosch (1975): "Development of the Structure of Color Categories", in: *Developmental Psychology*, (11) 1975; 54-60.
- Miller, G.A./Ph.N. Johnson-Laird (1976): *Language and Perception*. Cambridge u.a.
- Mills, C. (1984): "English color terms: Language, culture, and psychology", in: *Semiotica*, (52) 1984; 95-109.
- Morton, J./S.M. Chambers (1973): "Selective attention to words and colours", in: *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, (25) 1973; 387-397.
- Naroll, R. (1970): "What Have We Learned from Cross-Cultural Surveys?", in: *American Anthropologist*, (72) 1970; 1227-1288.

- Nikolaenko, N.N. (1981): "O roli dominantnogo i nedominantnogo polušarij mozga v vosprijatij i oboznačenij cveta", in: *Fiziologija človeka*, (7) 1981; 441-448. [= Über die Rolle der dominanten und der nicht-dominanten Gehirnhälfte bei Farbwahrnehmung und -bezeichnung]
- Nikolaenko, N.N. (1983): "Funkcional'naja asimmetrija mozga i izobrazitel'nye sposobnosti. II: Vosprijatie i oboznačenie cveta." In: *Trudy po znakovym sistemam XVI*. Tartu. (84-98). [= Funktionale Asymmetrie des Gehirns und darstellerische Fähigkeiten]
- Nikolaenko, N.N. (1985): "Vzaimodejstvie polušarij mozga v processe vosprijatija i oboznačenija cveta". In: *Sensornye sistemy. Sensornye processy i asemmetrija polušarij*. Leningrad. (47-57). [= Die Wechselwirkung der Gehirnhälften beim Prozeß der Farbwahrnehmung und -bezeichnung]
- Nikolaenko, N.N. (1986): "Cvetovye prostranstva dominantnogo i nedominantnogo polušarij mozga." In: *Trudy po znakovym sistemam XIX*. Tartu. (85-100). [= Die Farbräume der linken und rechten Hirnhälfte]
- Nikolaenko, N.N./V.D. Rodionov (1985): "Klassifikacija cveta i funkcional'naja asimmetrija mozga." In: *Sensornye sistemy. Sensornye processy i asemmetrija polušarij*. Leningrad. (57-67). [= Klassifikation von Farben und funktionale Asymmetrie des Gehirns]
- Paivio, A. (1986): *Mental Representations. A Dual Coding Hypothesis*. Oxford/New York.
- Peiper, A. (1949): *Die Eigenart der kindlichen Hirntätigkeit*. Leipzig.
- Pennal, B.E. (1977): "Human cerebral asymmetry in color discrimination", in: *Neuropsychologia*, (15) 1977; 563-568.
- Perret, E. (1973): *Gehirn und Verhalten. Neuropsychologie des Menschen*. Bern u.a.
- Piaget, J. (1972): "The epistemology of interdisciplinary relationships." In: Apostel et al. (eds.) (1972); 127-139.

- Pirot, M./T.W. Pulton/L.W. Sutker (1977): "Hemispheric asymmetry in reaction time to color stimuli", in: *Perceptual and Motor Skills*, (45) 1977; 1151-1155.
- Radović, M.; Kosanović, B. (eds.) (1991): *Studies on Bakhtin*. Novi Sad (YU). [Im Druck]
- Ratliff, F. (1976): "On the psychophysiological bases of universal color terms", in: *Proceedings of the American Philosophical Society*, (120) 1976; 311-330.
- Reese, H.W./L.P. Lipsitt (eds.) (1978): *Advances in Child Development and Behavior*. Vol. 12. New York u.a.
- Rentschler, I./B. Herzberger/D. Epstein (eds.) (1988): *Beauty and the Beast. Biological Aspects of Aesthetics*. Basel u.a.
- Rösler, F. (1982): *Hirnelektrische Korrelate kognitiver Prozesse*. Berlin u.a.
- Rosch Heider, E. (1971): "'Focal' Color Areas and the Development of Color Names", in: *Developmental Psychology*, (4) 1971; 447-455.
- Rosch Heider, E. (1972): "Universals in Color Naming and Memory", in: *Journal of Experimental Psychology*, (93) 1972; 10-20.
- Rosch Heider, E./D.C. Olivier (1972): "The Structure of the Color Space in Naming and Memory for Two Languages", in: *Cognitive Psychology*, (3) 1972; 337-354.
- Salapatek, P./L. Vohen (eds.) (1987): *Handbook of Infant Perception*. Vol. 1: *From Sensation to Perception*. Orlando u.a.
- Schmit, V./R. Davis (1973): "The role of hemispheric specialization in the analysis of Stroop stimuli", in: *Acta Psychologica*, (38) 1973; 149-158.
- Šemjakin, F.N. (1959): "K voprosu ob istoričeskom razvitii nazvanii cveta", in: *Voprosy psichologii*, (4) 1959; 16-29. [= Zur Frage der historischen Entwicklung von Farbbezeichnungen]
- Senft, G. (1987): "Kilivila Color Terms", in: *Studies in Language*, (11) 1987; 313-346.

- Sergent, J./E. Lorber (1983): "Perceptual Categorization in the Cerebral Hemispheres." In: *Brain and Cognition*, (2) 1983; 39-54.
- Stroop, J.R. (1935): "Studies of interference in serial verbal reactions", in: *Journal of Experimental Psychology*, (18) 1935; 643-662.
- Teller, D.Y./M.H. Bornstein (1987): "Infant Color Vision and Color Perception." In: Salapatek/Cohen (eds.) (1987); 185-236.
- Tornay, S. (ed.) (1978): *Voir & Nommer les couleurs*. Nanterre.
- Tsao, Y.-Ch./T. Feustel/Ch. Soseos (1979): "Stroop Interference in the Left and Right Visual Fields", in: *Brain and Language*, (8) 1979; 367-371.
- Urcioli, P.J./R.M. Klein/J. Day (1981): "Hemispheric Differences in Semantic Processing: Category Matching Is Not the Same as Category Membership." In: *Perception & Psychophysics*, (29) 1981; 343-351.
- Warren, L.R./G.R. Marsh (1978): "Hemispheric asymmetry in the processing of Stroop stimuli", in: *Bulletin of the Psychonomic Society*, (12) 1978; 214-216.
- Watt, W.C. (1984): "As to psychosemiotics." In: Fawcett et al. (eds.) (1984); 3-28.
- Wattenwyl, A. von/H. Zollinger (1978): "The color lexica of two American Indian languages, Quechi and Misquito: A critical contribution to the application of the Whorf thesis to color naming", in: *International Journal of American Linguistics*, (44) 1978; 56-68.
- Wattenwyl, A. von/H. Zollinger (1979): "Color-Term Salience and Neurophysiology of Color Vision", in: *American Anthropologist*, (81) 1979; 279-288.
- Wattenwyl, A. von/H. Zollinger (1981): "Color naming by art students and science students: A comparative study", in: *Semiotica*, (35) 1981; 303-315.
- Weiner, R.D. (1984): "Does electroconvulsive therapy cause brain damage?", in: *Behavioral and Brain Sciences*, (7) 1984; 1-53.

- Wierzbicka, A. (1990): "The meaning of color terms: semantics, culture, and cognition." In: *Cognitive Linguistics*, (1) 1990; 99-150.
- Witkowski, S.R./C.H. Brown (1982): "Whorf and aniversals of color nomenclature", in: *Journal of Anthropological Research*, (38) 1982; 411-420.
- Young, A.W. (1982): "Methodological and theoretical bases of visual hemifield studies." In: Beaumont (ed.) (1982); 11-27.
- Young, A.W. (ed.) (1983): *Functions of the Right Cerebral Hemisphere*. London u.a.
- Zadeh, L.A. (1965): "Fuzzy sets", in: *Information and Control*, (8) 1965; 338-353.
- Zaidel, E. (1976): "Auditory Vocabulary of the Right Hemisphere Following Brain Bisection or Hemidecortication", in: *Cortex*, (12) 1976; 191-211.
- Zaidel, E. (1978): "Lexical Organization in the Right Hemisphere." In: Buser/Rougeul-Buser (eds.) (1978); 177-197.
- Zenkov, L.R. (1978): "Nekotorye aspekty semiotičeskoj struktury funkcional'noj organizacii «pravopolušarnogo myšlenija». In: *Bessoznatel'noe. Priroda - Funkcii i metody - Issledovanija. Tom I*. Tbilisi. (740-750). [= Einige Aspekte der semiotischen Struktur der funktionalen Organisation des «rechtshemisphärischen Denkens»]
- Zollinger, H. (1988): "Biological Aspects of Color Naming." In: Rentschler et al. (eds.) (1988); 149-164.



**BOCHUM PUBLICATIONS IN
EVOLUTIONARY CULTURAL SEMIOTICS**

Content and Scope: Interdisciplinary contributions to the analysis of sign-systems within the evolutionary framework of culture.

Modes of Publication: Irregular intervals, approximately 5 to 10 volumes per year. Monographs, collections of papers on topical issues, proceedings of colloquies etc.

General Editor: Walter A. Koch (Bochum).

Advisory Editors: Karl Eimermacher (Bochum), Achim Eschbach (Essen).

Advisory Board: Paul Bouissac (Toronto), Yoshihiko Ikegami (Tokyo), Vjačeslav Vs. Ivanov (Moscow), Rolf Kloepper (Mannheim), You-Zheng Li (Beijing), Solomon Marcus (Bucharest), Roland Posner (Berlin), Thomas A. Sebeok (Bloomington), Vladimir N. Toporov (Moscow), Jan Wind (Amsterdam), Irene Portis Winner (Cambridge, Mass.), Thomas G. Winner (Cambridge, Mass.).

Editorial Staff: Claudia Putz

Editorial Address: Englischs Seminar
Ruhr-Universität Bochum
Postfach 102148
D-4630 Bochum 1
Fed. Rep. Germany
Tel. (0234) 700-2590 or 2519

Orders for individual volumes or the entire series should be directed to:
Universitätsverlag Dr. Norbert Brockmeyer
Uni-Tech-Center, Gebäude MC
D-4630 Bochum 1
Fed. Rep. Germany
Tel. (0234) 701360 or 701383

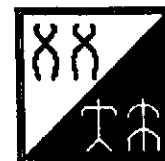
Availability and planned volumes of the series is printed towards the
main volume.

ZEICHEN - TEXT - KULTUR

**Studien zu den sprach- und kulturesemiotischen
Arbeiten von
Vjač. Vs. Ivanov und V.N. Toporov**

herausgegeben
von

Karl Eimermacher und Peter Grzybek



BPX 8

Universitätsverlag Dr. Norbert Brockmeyer, Bochum
1991