

Didaktisches Forum  
März 2009

Martin Oswald

## Farbe und Raum

### Zwei konkurrierende Parameter unserer Wahrnehmung

Gerne sprechen Kunstpädagogen von einem besonderen Talent, wenn sich ein ausgeprägtes Interesse am Umgang mit Farbe oder an räumlichen Darstellungen in künstlerischen Produkten artikuliert. Nicht selten auch werden Jungen grundsätzlich bessere räumliche Fähigkeiten zugesprochen als den Mädchen. Beides spielt eine Rolle. Bislang wenig berücksichtigt wird, dass darüber hinaus der individuelle Entwicklungsstand die jeweils aktuelle Präferenz für Form/Raum oder Farbe gravierend beeinflusst. Das Ergebnis mehrerer Untersuchungen zeigt: Wenn sich Kinder und Jugendliche verstärkt mit Phänomenen der räumlichen Darstellung auseinandersetzen, reduziert sich die Qualität der Ausarbeitung im Bereich der Farbe. Umgekehrt betonen farblich besonders differenzierte Artikulationen seltener den Darstellungsaspekt Raum. Bis zum Alter von 16 Jahren ändert sich die Präferenz zwischen Farbe und Form/Raum mehrfach; ein Umstand, der Kunstpädagogen bewusst sein sollte, wenn sie in diesen Bereichen fördern und den Lernzuwachs diagnostizieren wollen.

Nachgegangen wird schließlich den möglichen Ursachen der hier auf der Basis von 977 Ergebnissen gemachten Beobachtungen. In der Bildenden Kunst lassen sich zudem Parallelen aufweisen. Der vorliegende Aufsatz basiert auf Studien mit 709 ProbandInnen im Alter zwischen 11 und 16 Jahren (Oswald 2003); die Untersuchung wurde im Jahr 2008 auf die Gruppe der Sieben- bis Zehnjährigen ausgeweitet (Auswertung von 270 Ergebnissen).

Wiewohl die Neurophysiologie eine Reihe von Verfahren kennt, elementare Gehirnströme zu lokalisieren und die Aktivität spezifischer Bahnen zu analysieren, so bleibt uns doch weiterhin der direkte Einblick in komplexe Prozesse der visuellen Informationsverarbeitung verwehrt. Bei der Erforschung der Wahrnehmung sind wir somit auf indirekte Verfahren der Erfassung angewiesen, wie

sie beispielsweise die Sicherung von malerisch-praktischen Ergebnissen darstellt. Dieses Verfahren ist deshalb legitim, weil die Neurowissenschaft den Beleg erbringen konnte für eine hohe Analogie zwischen der Verarbeitung von erinnerten Vorstellungsbildern und Wahrnehmungsbildern, also zwischen mentalen, vorgestellten Bildern und den real ablaufenden Wahrnehmungsprozessen beim Betrachten von Objekten. Da sich mentale Bilder nicht direkt messen und abbilden lassen, wurde als Mittel zur Erfassung eine praktische Aufgabenstellung gewählt. Aufgabe aller Schülerinnen und Schüler war es, zwei Äpfel aus der Vorstellung in annähernd realer Größe zu malen. Instruktionen und Anschauungshilfen wurden nicht gegeben, allen stand das gleiche Material zur Verfügung. Die Untersuchung erfasst sowohl individuelle Unterschiede als auch altersabhängige und geschlechtsspezifische Ergebnismerkmale beim farblich codierten Vorstellungsbild. Im Folgenden gilt das Interesse ausschließlich dem als auffällig betrachteten Zusammenhang zwischen den Aspekten Form/Raum und Farbe.

#### **Der Wandel der Farbauffassung zwischen der Altersstufe 11 und 16**

Im chronologischen Verlauf sind besonders gravierende Veränderungen im Zugang zum Aspekt „Farbe“ zu beobachten. Dieser Wandel zwischen Altersstufe (AS) 11 und 16 ist derart signifikant, dass hier von einem Paradigmenwechsel, also einer fundamentalen Umstrukturierung in der Farbauffassung gesprochen werden kann. Die veränderte Auffassung lässt sich in allen untersuchten Teilbereichen, die eine chronologische Entwicklung beschreiben, feststellen.

Ein markantes Beispiel für diesen Wandel in der Farbauffassung bietet folgende Beobachtung. Wird Farbe in AS 11 bei der Darstellung eines

Gegenstandes noch vorwiegend flächig-koloristisch gesehen, so herrscht in AS 16 eine abgestuft-differenzierte Auffassung vor (Abb. 1 und 2). Die Abbildung getrennter Farbfelder weicht fließenden Farbübergängen; eine signalhaft-benennende Funktion wird abgelöst durch eine vom Gegenstand weitgehend abstrahierte Vorstellung, die sich mit Helligkeitseffekten und der beleuchtungsabhängigen Farberscheinung der Körperoberfläche und ihrer plastischen Formung beschäftigt.

Zeitversetzt erleben wir bei weiblichen und männlichen Probanden die Abkehr von der flächigen Farbvorstellung hin zu fließenden Farbübergängen, die eine abstufende Hell-Dunkel-Modulation bei gewölbten Formen ermöglichen, bei männlichen Probanden häufig vor dem 12. Lebensjahr, bei weiblichen Probanden zumeist ab dem 13. Lebensjahr (Abb. 3): Der Wandel des Vorstellungsbildes deutet auf einen Aspekt hin, der bei der Interpretation des Befundes eine zentrale Rolle spielt: die Ausformung des räumlichen Denkens. Spezifische Merkmale der Entwicklung zwischen AS 11 und 16 zeigen, dass der Wandel des Zugangs zur Farbe in einem engen Zusammenhang mit den – in vielen Fällen konkurrierenden – Variablen „Form“ und „Raum“ steht. In der nachfolgenden Analyse wird auf diese Beobachtung eingegangen, bietet sie doch einen Ansatz für die Erklärung des zugrunde liegenden kognitiven Verarbeitungsprozesses. Die Ausbildung des räumlichen Vorstellungsbildes lässt sich am Einsatz von Farb- und Helligkeitskontrasten ablesen: Beide Variablen werden in zunehmendem Maße als Mittel zur Abbildung einer räumlichen Vorstellung verwendet.

Etwa erzielen Schüler bei der Wiedergabe eines Apfels eine räumliche Wirkung, indem sie in eine dunklere Grünfläche eine (oft kleinere) gelbe Fläche einfügen, welche die dem Licht zugewandte Seite des gewölbten Körpers darstellt (Abb. 4). Eine ähnliche Wirkung wird auch durch eine Helligkeitsabstufung innerhalb eines Farbtones erreicht, wenn die Hell-Dunkel-Verteilung z.B. den Eindruck einer Wölbung vermittelt (Abb. 5). Interessanterweise bilden sich beide Merkmale (Farbkontrast und Hell-Dunkel-Kontrast) im Vorstellungsbild nicht gleichzeitig aus. Vielmehr wird die Ausbildung von Hell-Dunkel-Kontrasten stets dann gebremst, wenn vermehrt Farbkontraste verwendet werden, umgekehrt gehen Farbkontraste zurück, wenn Probanden damit beginnen, Hell-Dunkel-Kontraste einzusetzen. Demnach entwickeln sich farbbezogene, chromatische Aspekte und unbunte, achromatische Merkmale der Darstellung zu jeweils unterschiedlichen Zeitpunkten. Beide Variablen scheinen sich in der Entwicklung gegenseitig zu beeinflussen. Während einer Übergangsphase (Alterststufe 14/15), in der sich

Aspekte der räumlichen Vorstellung verstärkt ausbilden, kommt es zudem zu einer Reduktion der Farbpalette, was ebenfalls auf die wechselseitige Abhängigkeit der Komponenten „Farbe“ und „Form“, „Raum“ hindeutet. In einer typisierenden Beschreibung lässt sich diese Entwicklung wie folgt umreißen: Einer einfachen flächigen Aufteilung folgt zunächst eine komplexere Gliederung der Binnenfläche, wobei die Anlage der Farbfelder zunehmend räumliche Aspekte betont, während gleichzeitig die Farbigkeit zurückgeht und ein zunächst vorsichtiger, schummernder Farbauftrag einsetzt. Zu Gunsten einer gesteigerten Hell-Dunkel-Abstufung geht die Farbigkeit weiter zurück, bis schließlich auch Farbkontraste zunehmend als gleichberechtigtes Mittel zur nuancierten räumlichen Modulation integriert werden. Am Ende des untersuchten Entwicklungsabschnittes steht somit ein insgesamt komplexeres Vorstellungsbild mit abgestuften Farbübergängen, die vorrangig mittels eines schummernd-schichtenden Farbauftrags wiedergegeben werden.

Auf die Nennung von Altersphasen wird hier deshalb verzichtet, weil es nicht in der Intention des Verfassers liegt, ein neues Stufenmodell zu begründen. Vielmehr geht es um die Beobachtung grundlegender Verarbeitungsmechanismen: Das Ergebnis deutet darauf hin, dass Farbe und Form nicht gleichzeitig und in der selben Intensität bearbeitet werden können. Dafür gibt es mögliche Gründe, die in der Art der Verschaltung visueller Informationen im Gehirn zu suchen sind.

## Erklärungen über das visuelle System

Die Ergebnisse der jüngeren Hirnforschung und der Kognitionswissenschaft zeigen, dass sich das Thema Farbe vor allem über ein Studium der internen Wahrnehmungsprozesse erschließt. Es lassen sich einzelne Regionen lokalisieren, die für jeweils spezifische elementare Operationen des visuellen Systems zuständig sind. Der zentrale Bereich zur Verarbeitung von Seheindrücken liegt danach im Hinterhauptslappen, ein Feld, das zumeist als der „Primäre visuelle Cortex“ bezeichnet wird und eine vollständige „Karte“ der Netzhaut enthält. Neben dem Primären visuellen Cortex sind auf höherer Ebene weitere Bereiche mit der Verarbeitung visueller Signale beschäftigt.

So beschrieben David Hubel (1989) und Margarete Livingstone (1988) erstmals getrennte Bahnen für die Verarbeitung von Farbe, Form und Bewegung. Diese Entdeckung von drei unabhängigen, parallel arbeitenden neuronalen Kanälen der visuellen Wahrnehmung gehört zu den frähesten Entdeckungen überhaupt. So manch intuitiv aufgestellte Behauptung erfahrener Kunst-

pädagogen erfährt auf diese Weise ihre nachträgliche Bestätigung, etwa die Einordnung von Farbe als „eigenständige ästhetische Zugriffsweise“. Zudem findet sich für die Klassifizierung bildnerischer Prozesse der künstlerischen Arbeit – etwa in Malerei, Bildhauerei und performativen Verfahren – in gewissem Sinne eine neuronale Entsprechung.

Und so deuten sämtliche Befunde darauf hin, dass es sich bei der Interaktion zwischen den Aspekten „Farbe“ und „Form/Raum“ um einen grundlegenden kognitiven Mechanismus handelt, der das gesamte „Denken in Bezug auf Farbe“ erfasst: Die hier beobachteten Ergebnisse scheinen die Annahme der Neurowissenschaften zu bestätigen, wonach von weitgehend getrennten Kanälen (Bahnen) für die Verarbeitung von „Farbe“ und „Form“ im sensorischen System auszugehen ist. Am Entwicklungsverlauf des Vorstellungsbildes konnten zwischen den Altersstufen 11 und 16 – wie beschrieben – kritische Phasen nachgewiesen werden, in denen entweder der Aspekt Farbe oder Form dominanter auftritt. Dabei lässt sich folgende Wechselwirkung beobachten: Eine besondere Betonung der auf die Abbildung von Form und Raum bezogenen Merkmale führt häufig zu einem Rückgang der Farbigkeit; das gleiche gilt in umgekehrter Richtung.

Während sich das Vorstellungsbild hin zu einer räumlichen Dimension öffnet, geht die Qualität der Farbdifferenzierung insgesamt zurück (bei männlichen Probanden in Altersstufe 13, bei weiblichen Probanden in Altersstufe 14). Anzunehmen ist hier eine abwechselnd starke Sensibilität des Wahrnehmungssystems für Farbe bzw. Form: Die schwächere Farbdifferenzierung wäre nach diesem Modell als eine Folge der Hinwendung zur Form-Raum-Problematik zu deuten, die zunächst über den Einsatz unbunter Gestaltungsmittel (Hell-Dunkel) gelöst wird. Diese Beschränkung der Farbskala lässt sich als unmittelbare Folge eines Vorstellungsbildes deuten, das Räumlichkeit also zunächst vorrangig über unbunte Hell-Dunkel-Kontraste vermittelt. Erst wenn dieser Aspekt gesichert ist, wird versucht, auch mittels mehrerer kontrastierender Farben ein räumliches Abbild zu schaffen. Entsprechend steigt die Anzahl der im Bild verwendeten Farben wieder an. Analoge Prozesse konnten an Hand der Arbeiten von Grundschulkindern beobachtet werden: Versuchen Kinder die Farbigkeit eines Apfels genauer zu erfassen, wird die anfänglich schon weit ausdifferenzierte Formgebung wieder reduziert auf z.B. einfache ovale oder kreisrunde Formen.

Die Entwicklung mündet im Alter von (im Mittelwert) 16 Jahren in einer Auffassung, bei der koloristische und nichtbunte Aspekte zusammen eine differenzierte räumliche Vorstellung des Gegenstandes vermitteln. Farbe und Form/Raum erweisen sich somit als komplexes Ergebnis eines Zusammenspiels unterschiedlichster Faktoren.

## Folgerungen für den Kunstunterricht

Das Gesamtergebnis deutet auf eine Funktion des kognitiven Systems, das eine Gleichzeitigkeit der visuellen Verarbeitung von „Farbe“ und „Form/Raum“ weitgehend verhindert: Vielmehr bilden sich beide Komponenten wechselweise aus. Gehirnstrommessungen bei der Betrachtung von so genannten „Mondrian-Test-Bildern“ bestätigen dies. Es bedarf deshalb im Unterricht einer getrennten Förderung beider Aspekte, um jeweils effektive Verhaltensänderungen beim Umgang mit „Farbe“ bzw. „Form“, „Raum“ zu erreichen. Dabei wäre es für die Lehrkraft wichtig, zu erkunden, welcher der beiden Bereiche beim einzelnen Schüler aktuell einer stärkeren Förderung bedarf. Dies kann nur jeweils individuell bestimmt werden.

## Literatur

- Corah, Norman L. / Gross, James B.: Hue, brightness and saturation variables in color-form matching. In: Child Development, 38, 1967. S. 137-142.
- Hubel, David H.: Auge und Gehirn. Neurobiologie des Sehens. Heidelberg 1989
- Kandel, Eric R. / Schwartz, James H. / Jessell, Thomas M. (Hg.): Neurowissenschaften. Eine Einführung. Heidelberg 1996
- Livingstone, Margarete: Kunst, Schein und Wahrnehmung. In: Spektrum der Wissenschaft, März 1988, S. 114-121
- Oswald, Martin: Aspekte der Farbwahrnehmung bei Schülern im Alter zwischen 11 und 16 Jahren. Weimar 2003
- Oswald, Martin: Farbwahrnehmung bei Kindern im Alter zwischen 7 und 10 Jahren. (unveröffentl. Manuskript). Weingarten 2008



Abb. 1) flächiger Farbauftrag, weibl. 12 J.



Abb. 2) schimmernder Farbauftrag, weibl. 16 J

**Flächiger und schummernder Farbauftrag  
beim Vorstellungsbild 'Apfel' (A-I-Test);  
706 weibl. u. männl. Pb. (AS 11 - 16)**

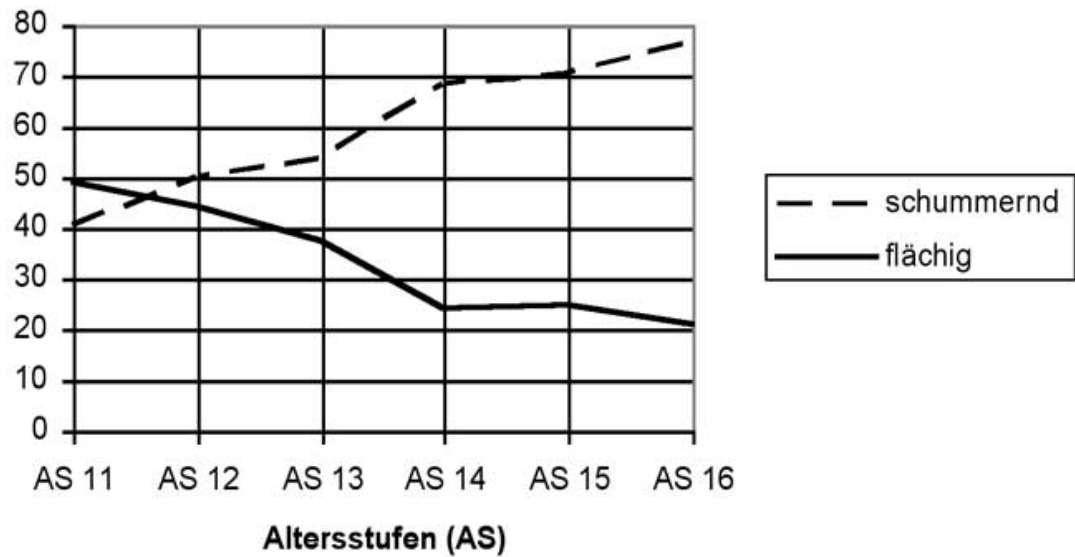


Abb. 3) Diagramm: Flächiger und schummernder Farbauftrag beim Vorstellungsbild „Apfel“



Abb. 4) Erzeugung von Plastizität mittels Farb-Kontrast; weibl. 13 J. (Detail)



Abb. 5) Erzeugung von Plastizität mittels Hell-Dunkel-Kontrast; weibl. 15 J. (Detail)