

WISSENSCHAFTLICHE SITZUNG

Frau Pauen, Herr Schockenhoff und Herr Seibel halten ihre Antrittsreden.

HERR RAPHAEL ROSENBERG HÄLT EINEN VORTRAG:

„Dem Auge auf der Spur. Blickbewegungen beim Betrachten von Gemälden – historisch und empirisch“<sup>1</sup>

Sehr geehrter Herr Präsident, gerne komme ich der Anforderung nach, anstelle einer Antrittsrede dem Vortrag einen biografischen Rückblick vorzustellen. 1962 bin ich in Mailand geboren, mitten hinein in eine Sprachenvielfalt, die für jüdische Familien nach dem zweiten Weltkrieg typisch ist. Meine Mutter war wenige Jahre zuvor aus Nizza nach Italien gekommen. Mit mir sprach sie Französisch, mit meinem Vater Englisch. Ihre Eltern, die in den frühen 1930er Jahren von Galizien nach Paris ausgewandert waren, haben sich überwiegend auf Französisch unterhalten, häufig jedoch auch polnisch geredet. Mein Vater war in Wien zur Welt gekommen. Ein englischer Kindertransport hat ihn vor dem Holocaust gerettet. Nach dem Krieg war er dann über Palästina nach Italien gekommen. Mit mir hat er zuerst Deutsch gesprochen, eine Sprache, die ich als Kind viel gehört, aber nicht verstanden habe. Mein Großvater väterlicher Seite stammte aus Budapest. Er sprach Deutsch und Italienisch mit einem starken ungarischen Akzent. Diese nahezu babylonische Vielfalt führte dazu, dass ich erst spät sprechen gelernt habe. Wohltuend war der Rat des Kinderarztes, die Sprachenzahl einzuschränken. Übrig blieben Italienisch und Französisch. Italienisch als Sprache der Kinder mit denen ich gespielt habe, Französisch als Muttersprache – im eigentlichem Sinne des Wortes – später auch als Sprache des Lycée, das ich in Mailand besuchte. Englisch und Deutsch habe ich erst in der Schule gelernt. Durch das Studium in München, Bonn und Basel wurde Letztere meine Berufs- und Alltagssprache. Dieses Aufwachsen zwischen den Sprachen hat eine generelle Distanz zur Sprache verursacht. Immer wieder suche ich den passenden Ausdruck, der mir in einer anderen Sprache einfällt, und stelle fest, dass sich nicht alles gleichermaßen in verschiedenen Sprachen sagen lässt. Ich habe sogar den Eindruck, ein etwas anderer Mensch zu sein, wenn ich Italienisch oder Deutsch spreche. Bereits als Jugendlicher war ich davon beeindruckt, wie sehr sich Sprachen semantisch, syntaktisch, aber auch habituell voneinander unterscheiden. Vielleicht ist diese Distanz zur Sprache auch ein Grund für meine Bevorzugung des Auges und damit für die Wahl der Kunstgeschichte als Studienfach und Beruf. Die Erfahrung der

---

<sup>1</sup> Das hier vorgestellte Projekt beruht auf einer langjährigen Zusammenarbeit mit dem Psychologen Christoph Klein. Im Rahmen einer Finanzierung der DFG waren Juliane Betz, Martina Engelbrecht, Oliver Kase und Alexander Linke, seit dem Umzug an die Universität Wien (1.9.2009) auch Caroline Fuchs und Tanja Jeuni am Projekt beteiligt. Der Forschungsstand und einzelne Aspekte sind detaillierter dargestellt in: M. Engelbrecht, J. Betz, C. Klein & R. Rosenberg, *Dem Auge auf der Spur: Eine historische und empirische Studie zur Blickbewegung beim Betrachten von Gemälden*, in: *IMAGE – Zeitschrift für interdisziplinäre Bildwissenschaft* 11, Januar 2010, S. 29–41. Weitere Publikationen sind in Vorbereitung.



Abb. 1: Hagia Sophia, Istanbul

Diversität von Sprachen war zudem Anlass dafür, mich als Kunsthistoriker mit der Frage zu beschäftigen, inwiefern auch beim Sehen Diversitäten eine Rolle spielen.

In meiner Dissertation habe ich versucht auszuloten, ob wir Skulpturen von Michelangelo so wahrnehmen, beziehungsweise so wahrnehmen können, wie der Künstler und seine Zeitgenossen im 16. Jahrhundert. Ich habe Beschreibungen und Nachzeichnungen dieser Skulpturen über fünf Jahrhunderte hinweg verglichen und von hier aus auch erste Ansätze zu einer Geschichte der Kunstbeschreibung entworfen. Dabei ist mir aufgefallen, dass die Blickbewegung in dieser Textgattung von Anfang an eine wichtige Rolle spielt: Viele Texte beschreiben Kunstwerke indem sie den Blick von Betrachtern thematisieren. Ein sehr frühes Beispiel kommt in Prokops Schilderung der *Hagia Sophia* (Abb. 1) vor, die um 554–555 verfasst wurde:

Die riesige [goldene] Kuppel scheint nicht auf dem festen Bau zu ruhen, sondern am Himmel zu hängen [...]. Alle die Bauglieder, die [...] ineinander gefügt [sich] gegenseitig in Schweben halten und nur auf ihre nächste Umgebung stützen, leihen dem Werk eine einzigartige, ganz ausgezeichnete Harmonie, lassen aber das Auge des Betrachters nicht lange an einer Stelle, sondern jeder Einzelteil zieht den Blick ab, um ihn schnellstens auf sich zu lenken. Rasch wandert unausgesetzt das Auge hin und her, da sich der Betrachter nicht im Stande fühlt auszuwählen, was er mehr von all dem anderen bewundern soll. Indessen mögen die Menschen auch so nach allen Seiten hin ihr Augen-

merk richten und voll Staunen über alles ihre Brauen zusammenziehen, es übersteigt doch ihre Kräfte, die Kunst ganz zu verstehen, und so entfernen sie sich stets von dort ganz benommen von der überwältigenden Größe des Eindrucks.<sup>2</sup>

Um das Bauwerk zu charakterisieren, schlägt Prokop einen Umweg ein. Er beschreibt das Verhalten der Augen von Betrachtern, diskutiert wovon sie angezogen werden und wie sie sich bewegen – sie wandern „unausgesetzt hin und her“. Damit erfasst er die von dem Architekten zweifellos intendierte, ästhetische Wirkung der goldenen Kuppel, die schwerelos erscheint – die Strebepfeiler sind nur von außen sichtbar, die Wände im Innern mit Arkaden und Fenstern ganz durchbrochen.

Erst seit der Mitte des 18. Jahrhunderts entstehen ausführliche Beschreibungen realer Kunstwerke in größerer Zahl. Eine nachhaltig prägende Wirkung übt Denis Diderot aus, der in seinen Besprechungen der Pariser Salons originelle Muster der Gemäldebeschreibung entwickelt hat. Dabei geht er auch ausführlich auf die Blickbewegung des Betrachters ein. Im *Salon* von 1767 erklärt er in Bezug auf Joseph-Marie Viens Altarbild, *Der Hl. Dionysius predigt in Frankreich* (Abb. 2), dass jedes gelungene Bild eine Kompositionslinie beinhaltet, die das Auge des Betrachters führt, und dass die Beschreibung des Bildes sich an diese Linie halten sollte:

Voici donc le chemin de cette composition, la Religion, l'ange, le saint, les femmes qui sont à ses pieds, les auditeurs qui sont sur le fond, ceux qui sont à gauche aussi sur le fond, les deux grandes figures de femmes qui sont debout, le vieillard incliné à leurs pieds, et les deux figures, l'une d'homme et l'autre de femme vues par le dos et placées tout à fait sur le devant, ce chemin descendant mollement et serpentant largement [...]. Il y a dans toute composition un chemin, une ligne [...] que j'appellerai ligne de liaison [...]. Si [...] ses circonvolutions sont petites, multipliées, rectilinéaires, anguleuses, la composition sera louche, obscure; l'œil irrégulièrement promené, égaré dans un labyrinthe, saisira difficilement la liaison. [...]. Si elle s'arrête, la composition laissera un vide, un trou. [...] Une composition bien ordonnée n'aura jamais qu'une seule vraie, unique ligne de liaison; et cette ligne conduira et celui qui la regarde et celui qui tente de la décrire.<sup>3</sup>

Für Diderot hängt also die Qualität eines Gemäldes entscheidend davon ab, ob es eine Kompositionslinie besitzt und wie diese Linie beschaffen ist. Sie darf nicht zu kleinteilig sein, sie muss großzügig und ohne Unterbrechungen verlaufen, um das Auge auf angenehme Weise durch das Bild hindurch zu führen. Aufschlussreich ist auch Diderots Aussage über die Funktion der Kompositionslinie: Sie leitet das Auge des Betrachters und soll zugleich die Reihenfolge der Gemäldebeschreibung bestimmen: „cette ligne conduira et celui qui la regarde et celui qui tente de la décrire“.

<sup>2</sup> Caesariensis Procopius, *Bauten*, dt. Übs. von Otto Veh, München 1977, S. 27 (*Aedificia* I, 1, 45).

<sup>3</sup> Denis Diderot, *Salons III*, ed. E. M. Bukdahl et al., Paris 1995, pp. 95 & 269.



Abb. 2: Joseph-Marie Vien,  
*der Hl. Dionysius predigt in Frankreich*,  
1767, mit Einzeichnung der von Diderot  
beschriebenen Kompositionslinie

Im 19. und 20. Jahrhundert nimmt die Anzahl der Kunstbeschreibungen exponentiell zu. Dies ist einerseits Folge der Entstehung des akademischen Faches Kunstgeschichte, andererseits der technisch- und medienbedingt schnell wachsenden Zahl von Reproduktionen in Kunstzeitschriften und Kunstbüchern. Blickbewegungen bleiben ein wichtiges Thema von Kunstbeschreibungen. Eine belastbare, quantitative Analyse lässt sich kaum durchführen, ich schätze aber, dass bis zu 10% der Kunstbeschreibungen Blickbewegungen thematisieren. Im Rahmen einer Kunstgeschichte, die sich der Stilgeschichte, das heißt der Geschichte der Veränderung von Formen verschrieben hat, wurde um 1900 die Bedeutung von Blickbewegungen besonders hervorgehoben. Die Vielfalt der Kunst wurde damals auf Unterschiede im Blickverhalten zurückgeführt. Blickbewegungen wurden sowohl zur Erklärung von chronologischen als auch von geographischen Unterschieden zwischen Kunstwerken herangezogen. So erklärt auf der einen Seite Heinrich Wölfflin 1899 den Übergang von der Verwirrung der Frührenaissance, also der Kunst des 15. Jahrhunderts, zur Ruhe der Hochrenaissance im frühen 16. Jahrhundert mit dem Bedürfnis des Auges nach Entspannung:

Das Quattrocento machte dem Auge unglaubliche Zumutungen. Der Beschauer hat nicht nur die größte Mühe, aus den enggestellten Kopfreihen die einzelnen Physiognomien sich herauszuklauben, er bekommt auch Figuren in Bruchstücken zu sehen [...]. Was für eine Befriedigung empfindet dagegen das Auge vor den figurenreichsten Kompositionen Raffaels [...]. Unter allen Errungenschaften des 16. Jahrhunderts wird die völlige Befreiung der körperlichen Bewegung vorangestellt werden müssen. [...] Der Körper regt sich mit lebendigeren Organen und das Auge des Beschauers wird zu einer erhöhten Tätigkeit aufgerufen.<sup>4</sup>

Auf der anderen Seite begründet Wilhelm Waetzoldt 1912 den geografischen Unterschied von Stilen mit nationalen Variationen des Blickverhaltens:

Bei den Italienern spricht die architektonisch-plastische Begabung der Nation mit, die das Auge daran gewöhnt, der Form der Dinge nachzugehen, jede Gestalt einzeln für sich im Raume zu sehen und in abtastenden Blickbewegungen sich der Körperlichkeit eines Dinges zu versichern. [...] Das Sehen des Italieners isoliert, das Sehen der Niederländer und Deutschen verbindet; das erste ist an die Beweglichkeit des Blicks, das zweite an das ruhig schauende Auge gewöhnt.<sup>5</sup>

Die Kunsthistoriker Wölfflin (1864–1945), der Lehrstühle an den Universitäten Basel, Berlin, München und Zürich bekleidet hat, und Waetzoldt (1880–1945), der bis zur nationalsozialistischen Amtsenthebung 1933 Generaldirektor der Staatlichen Museen zu Berlin war, zählen zu den prominentesten Vertretern ihres Faches. Die hier zitierten Ansichten sind repräsentativ für die damalige international höchst angesehene deutschsprachige Kunstgeschichte. Im Rückblick erstaunt es, wie leichtfertig und ohne Rückkoppelung mit den Erkenntnissen der Humanmedizin das Verhalten des Auges thematisiert wurde.

Nach dem zweiten Weltkrieg setzt sich eine nüchterne Vorsicht bei der Erklärung historischer Phänomene durch. Chronologische und nationale Unterschiede von Blickbewegungen werden in der kunstgeschichtlichen Forschung nicht mehr mit der unreflektiert naiven Generalisierung der Jahre um 1900 ins Feld geführt. Zahllose Kunstbeschreibungen rekurren dennoch bis heute auf die Dynamik des Auges. Noch 1961 erhob Kurt Badt in einem viel diskutierten Buch das Modell der linearen Blickführung zur Grundlage einer allgemeinen Methodik der Kunstgeschichte. Die Kompositionslinie war für Diderot eine ästhetische Norm, die Eigenschaft von ausgezeichneten Gemälden. Demgegenüber postuliert Badt zwei Jahrhunderte später, dass *jedes* Bild entlang „seiner“ Kompositionslinie angeschaut, bzw. interpretiert werden müsse.<sup>6</sup>

<sup>4</sup> Heinrich Wölfflin, *Die klassische Kunst*, München 1899, S. 292.

<sup>5</sup> Wilhelm Waetzoldt, *Einführung in die Bildenden Künste*, Leipzig 1912, S. 211f.

<sup>6</sup> Kurt Badt, *Modell und Maler von Jan Vermeer. Probleme der Interpretation; eine Streitschrift gegen Hans Sedlmayr*, Köln 1961.

Die Bewegung des Auges war im ausgehenden 19. Jahrhundert ein wichtiges Thema der Ophthalmologie. Damals erkannte man, dass das Auge bei der Betrachtung statischer Objekte keine fließenden Bewegungen ausführen kann, sondern erst die Fixation eines Objekts das Sehen ermöglicht. Dementsprechend verläuft die Bewegung des Augapfels ruckartig im Wechsel von Fixationen, die durchschnittlich  $1/3$  von einer Sekunde dauern, und sehr schnellen Sprüngen („Sakkaden“), die insbesondere dazu dienen, das Blickfeld zu erweitern. Spätestens seitdem man sakkadische Augenbewegungen 1898 aufzeichnete und nachdem 1935 der amerikanische Psychologe Buswell Untersuchungen der Blickbewegung bei der Betrachtung von Gemälden veröffentlichte, wäre ein Blick über die Fachgrenze hinweg für Kunsthistoriker nahe liegend gewesen.<sup>7</sup> Es dauerte aber rund ein Jahrhundert bis die Erkenntnisse der Ophthalmologie in der Kunstgeschichte rezipiert wurden.<sup>8</sup>

Das Projekt für das der Psychologe Christoph Klein und ich in den letzten Jahren ein Labor für empirische Bildwissenschaft aufgebaut haben, bietet auf diesem Gebiet die erste direkte interdisziplinäre Kooperation zwischen diesen in sehr unterschiedlichen Fachkulturen beheimateten Fächern. Wir untersuchen auf der Ebene der Blickbewegung, was sich bei der Betrachtung von Gemälden abspielt.

Blickbewegungen aufzuzeichnen (Eye-Tracking) heißt, mehrmals in der Sekunde die Position der Pupille festzuhalten, um daraus den Punkt innerhalb einer Fläche zu ermitteln, der betrachtet wird. Die Blickbewegungstechnologie wird seit über hundert Jahren weiterentwickelt. Neuere Geräte sind weniger invasiv und ermöglichen zugleich eine viel höhere Präzision und Auflösung in räumlicher und zeitlicher Hinsicht. Zudem erschließt die digitale Ausgabe und Auswertung der Daten neue Dimensionen der Analyse. Für den Einsatz im Bereich der Gemäldebetrachtung mit kunsthistorischen Fragestellungen bestehen spezifische Anforderungen an Hard- und Software. Auf der einen Seite ist es wichtig, Aufzeichnungen der Blickbewegung ohne Zwischenkalibrierung bei gleichbleibender Präzision der Messergebnisse und bei möglichst geringer Beeinträchtigung der Versuchspersonen durchzuführen. Der bei Eye-Trackern häufige Einsatz von Kinnstützen oder gar von Beißschiene sollte vermieden werden. Bewährt hat sich ein System bei dem die Kamera, die die Position des Auges aufzeichnet, auf einem Fahrradhelm montiert ist. Die Position des Helmes wird mit 50 Hz mittels eines elektromagnetischen Positionierungssystems ermittelt, so dass die Versuchsperson sitzen, aufstehen und sich inner-

<sup>7</sup> Guy T. Buswell, *How People Look at Pictures. A Study of the Psychology of Perception in Art*, Chicago 1935. Zur allgemeine Geschichte der Erforschung von Blickbewegung siehe: Nicholas J. Wade & Benjamin W. Tatler, *The Moving Tablet of the Eye. The Origins of Modern Eye Movement Research*, Oxford 2005.

<sup>8</sup> Thomas Frangenberg, *Der Betrachter. Studien zur florentinischen Kunstliteratur des 16. Jahrhunderts*, Berlin 1990, S. 144 ff., Michael Baxandall, Fixation and Distraction. The Nail in Braque's Violin and Pitcher (1910), in: Onians, J. (Ed.): *Sight and Insight. Essays on Art and Culture in Honour of E. H. Gombrich at 85*, London 1994, p. 413 und Karl Clausberg, *Neuronale Kunstgeschichte*, Wien 1999 zählen zu den ersten, die versucht haben, psychophysiologische Publikationen zur Blickbewegung für das Verständnis der Kunstrezeption fruchtbar zu machen.



Abb. 3: Fixationen (graue Kreise) und Sakkaden (Pfeile) einer 4 Sekunden langen Betrachtung von Pieter Bruegel, *Der Blindensturz*, 1568.

halb eines Durchmessers von ca. 240 cm bewegen kann. Die Gemälde werden ausgehend von großformatigen Museumsektachromen in Originalgröße auf Fotopapier mit Faksimilequalität belichtet und in Holzrahmen präsentiert. Neuerdings experimentieren wir zusätzlich mit einem System, das beide Augen aus einer Entfernung von ca. 110 cm mit 120 Hz aufzeichnet. Die Kameras liegen unterhalb eines Bildschirms, auf dem die Gemälde, nun allerdings nur noch in (bestmöglicher) Bildschirmqualität gezeigt werden. Vorteilhaft ist bei dieser Lösung, dass kein physischer Kontakt zwischen der Versuchsperson und dem Eye-Tracker nötig ist; derzeit arbeiten wir an der Präzision der Messungen mit diesem Gerät. Auf der anderen Seite haben wir eine Analysesoftware („EyeTrace“) entwickelt, mit der wir Blickbewegungen detailliert als eine Abfolge von Fixationen und Sakkaden parametrisieren. Die Analysen beschränken sich nicht nur auf die räumliche und zeitliche Verteilung von Fixationen, sondern visualisieren auch die Verteilung von Sakkaden sowie die Übergangswahrscheinlichkeiten von Fixationsclustern.

Verfolgt man einige Sekunden lang die Blickbewegung einer Versuchsperson, die ein Gemälde betrachtet (Abb. 3), so fällt auf, dass der Blick hin und her springt und keine im Sinne von Diderot oder Badt durchgehende Linie durch das gesamte Bild läuft. Dies gilt unabhängig von der Person und unabhängig davon, ob die ersten Sekunden der Betrachtung oder aber spätere Zeitabschnitte ausgewertet werden. Dieser Sachverhalt ist in der psychologischen Forschung seit langem bekannt.<sup>9</sup> Weit-

<sup>9</sup> Siehe oben Anm. 7.

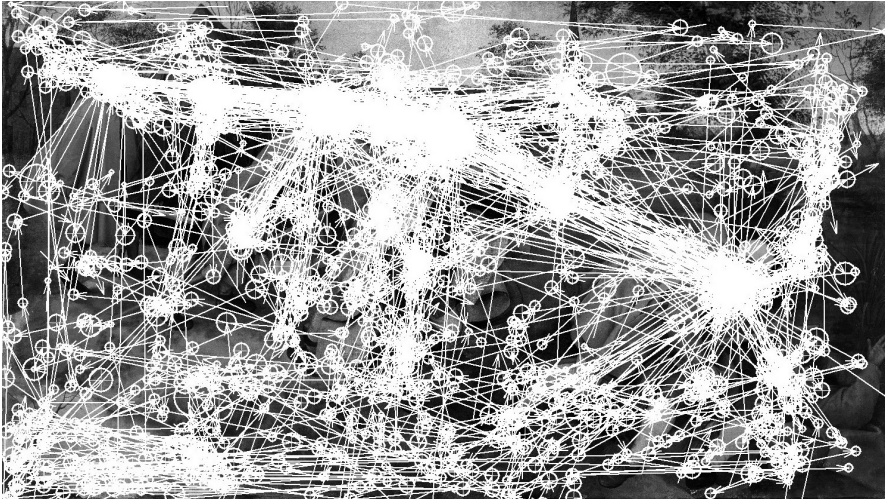


Abb. 4: Sämtliche Fixationen und Sakkaden desselben Bildes durch die selbe Versuchsperson wie bei Abb. 3 bei einer Betrachtung von 15 Min.

gehend übersehen wurde allerdings, dass bei der Auswertung eines längeren Zeitabschnittes sehr wohl ein Zusammenhang zwischen Sakkaden und Bildkomposition deutlich wird. Das Auge erkundet weder willkürlich noch gleichmäßig die Fläche des Bildes. Die Fixationen konzentrieren sich auf bestimmte Bereiche des Gemäldes und die Sakkaden wiederholen immer wieder bestimmte Bahnen. Legt man sie grafisch übereinander, dann erscheinen sie gebündelt (Abb. 4).<sup>10</sup> Wir haben diese Häufungen algorithmisch berechnet und grafisch dargestellt (Abb. 5). Die Berechnung erfolgt in zwei Schritten: Zuerst werden die Orte ermittelt an denen sich Fixationen häufen („Fixationsclustern“), anschließend wird gezählt, welche Sakkaden zwischen den Fixationscluster am häufigsten wiederholt werden („Clusterübergänge“). Die Fixationscluster sind grafisch durch Kreise, die Häufigkeit der Clusterübergänge durch die Dicke der Balken kodiert.

Verblüffend ist, dass die grafische Darstellung der häufig wiederholten Blickbewegungen traditionellen Beschreibungen der Komposition von Bildern sehr nahe kommt. Bei dem hier exemplarisch gewählten „Blindensturz“ stellt Pieter Bruegel das biblische Gleichnis „Wenn aber ein Blinder den andern leitet, so fallen sie beide in die Grube“ (Mat. 15, 14) dar. Die Komposition beruht auf einer Diagonalen, die in nahezu jeder kunsthistorischen Beschreibung dieses Gemäldes hervorgehoben wird:

<sup>10</sup> Diese Häufung von Sakkaden wird bereits in den Eye-tracking Bildern deutlich, die A. L. Yarbus, *Eye Movements and Vision* (1965), engl. New York 1967 publiziert hat. Yarbus geht aber in seinem Text nicht darauf ein.



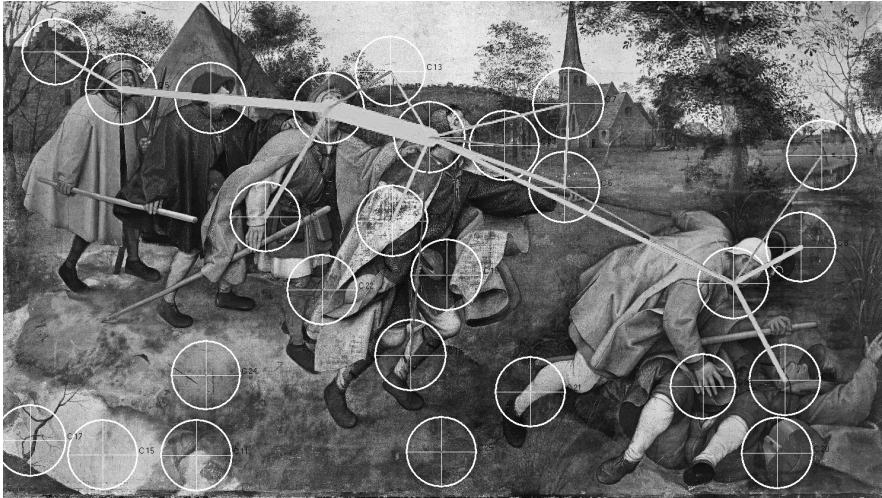


Abb. 5: Darstellung der Fixationsclusters und der wiederholten Clusterübergänge mit den selben Daten wie bei Abb. 4.

Als Ordnung [...] betont das Neapler Bild mit größtem Nachdruck die von links oben nach rechts unten fallende Diagonale, oder genauer, die Verbindung einer Schar fallender Diagonalen mit einer Parabelkurve. Die fallende Diagonale ist in mehreren Parallelen durchgeführt [...]. Die Köpfe der sechs Blinden aber sind sehr auffallend in einer Parabelkurve angeordnet, welche die zunehmende Beschleunigung der Bewegung unübertrefflich zum Ausdruck bringt und dem Sturz – rein anschaulich genommen – etwas Unausweichliches, Verhängnisvolles, Notwendiges verleiht.<sup>11</sup>

Zusammenfassend können wir also festhalten, dass das Auge nicht mit gleitender Bewegung systematisch einer Kompositionslinie nachgeht, wie es Kunsthistoriker häufig annehmen. Es vollzieht jedoch die Komposition des Gemäldes, indem es einerseits die für das Verständnis des Bildes zentralen Punkte immer wieder fixiert, andererseits diese Punkte der Komposition des Gemäldes entsprechend immer wieder verknüpft. Wir nehmen also die Komposition dadurch wahr, dass das Auge durch die Wiederholung bestimmter Fixationen und Sakkaden diese Komposition bzw. Struktur „re-konstruiert“. Die Beschreibung von Blickbewegungen, wie sie Diderot und zahllose Kunsthistoriker bis heute verwenden, ist also wörtlich genommen falsch, sie bringt dennoch einen empirisch messbaren Sachverhalt zum Ausdruck. Dass sie über Jahrhunderte hinweg so erfolgreich war, hat mindestens drei Gründe.

<sup>11</sup> Hans Sedlmayr, Pieter Bruegel. Der Sturz der Blinden Paradigma einer Strukturanalyse, in: *Hefte des Kunsthistorischen Seminars der Universität München* (2), 1957, S. 9.

Erstens bleibt die schnelle und sprunghafte Bewegung des Auges im Alltag unbewusst, dennoch können wir den Blick gezielt steuern. Deswegen ist die Beschreibung von Augenbewegungen subjektiv einleuchtend.<sup>12</sup> Zweitens ist die Metapher der Blickbewegung eine tragfähige Brücke zwischen der Simultaneität des Bildes und des durchlaufenden Textes. Die von Diderot konstruierte lineare Blickbewegung entspricht dem Verlauf eines Textes. Sie ermöglicht es, das Bild textfreundlich zu beschreiben. Bereits Diderot hatte über diesen Zusammenhang nachgedacht: „cette ligne conduira et celui qui la regarde et celui qui tente de la décrire“. Drittens ist die Metapher der Blickbewegung ein Mittel, die Komposition eines Gemäldes ganz ohne Fachvokabular zu analysieren. Dies war besonders wichtig, bevor sich im Laufe des 18. Jahrhunderts der Begriff „Komposition“ einbürgerte, aber auch danach blieb es attraktiv, Kunstwerke ohne Termini technici beschreiben zu können.

Die Untersuchung von Blickbewegungen eröffnet der Kunstgeschichte neue Perspektiven – in systematischer wie auch in historischer Hinsicht. Diese möchte ich am Ende des Vortrags am Beispiel erster Ergebnissen aus unserem Labor skizzieren.

*Die systematische Perspektive.* Eye-Tracking ermöglicht es, Prozesse, die sich bei der Kunstbetrachtung auf der physiologischen und kognitiven Ebene abspielen, besser zu verstehen. Der erste Schritt war, wie soeben dargestellt, festzustellen, dass die Wahrnehmung der Struktur (Komposition) von Kunstwerken mit der Wiederholung bestimmter Sakkaden einhergeht. In einem zweiten Schritt haben wir untersucht, inwiefern das Sprechen über Gemälde – eine Situation, die zum Alltag von Museumsbesuchern und ganz besonders von Kunsthistorikern gehört – das Verhalten des Auges verändert. 96 Studierende der Universität Heidelberg betrachteten vier Gemälde in Faksimile-Qualität für je 15 Minuten. Die Versuchspersonen waren in zwei Hälften mit gleicher Expertise, Geschlecht und Alter eingeteilt. Eine Experimentalgruppe die in den jeweils letzten fünf Minuten jeder Betrachtung über die Bilder sprechen sollte („Bitte beschreibe, was Du auf dem Bild siehst“) und eine Kontrollgruppe, die lediglich dazu aufgefordert wurde, die Bilder stumm zu betrachten. Bei der Auswertung der Blickdaten waren wir von den überaus deutlichen Unterschieden überrascht, die durch das Sprechen über die Gemälde induziert wurden. Während des Sprechens vollzieht der Betrachter die Struktur des Bildes mit seinen Blicksprüngen viel häufiger (bis zu 70% häufiger) nach als zuvor und seine

---

<sup>12</sup> In diesem Sinne schreibt der Philosoph und Psychologe Theodor Lipps, einer der wichtigsten Vertreter der Einfühlungstheorie: „Was nun zuerst die Augenbewegung angeht: Damit für mich eine Linie oder ein Liniensystem lebensvoll oder lebendig werde, ist es zunächst nicht etwa erforderlich, dass ich die Linie im einzelnen mit dem Blick verfolge, d.h. Punkt für Punkt die Linie fixiere, sondern es ist einzig erforderlich, dass ich von ihrem Verlaufe überhaupt ein Bild gewinne. [...] Und dabei kann der Blickpunkt meines sinnlichen Auges kreuz und quer bald dahin, bald dorthin sich wenden, an diesem oder jenem Punkte des Liniensystems oder auch an einem Punkte außerhalb desselben einen Moment haften. Und so kann es sich nicht nur verhalten, sondern so pflegt es sich erfahrungsgemäß zu verhalten.“ (Theodor Lipps, *Ästhetik. Psychologie des Schönen und der Kunst. Zweiter Teil. Die ästhetische Betrachtung und die bildende Kunst*, Hamburg/Leipzig 1906, S. 415).

Blicksprünge werden deutlich länger (bis zu 45 % länger), während die Fixationsdauer abnimmt (um rund 20 %). Was also passiert während der Beschreibung eines Kunstwerkes, das bereits länger betrachtet wurde? Wir nehmen an, dass man zuerst mental das Bild auf der Grundlage der Erinnerung strukturiert – die Psychologen sprechen von *mnemonic representation*. In einem zweiten Schritt überprüfen wir mit den Augen die erinnerte Struktur. In einem dritten produzieren wir schließlich Sprachlaute. Das würde erklären, dass wir während der Sprechphase strukturbildende Sakkaden häufiger wiederholen, weil wir beim Beschreiben direkt oder indirekt über die Struktur sprechen, dass wir größere Blicksprünge machen, weil wir schon wissen, worüber wir reden wollen und wir schließlich deutlich kürzer auf einzelnen Stellen des Gemäldes verweilen, weil wir uns lediglich vergewissern, dass das Gemälde so ist, wie wir es erinnern.

*Die historische Perspektive.* Um 1900 nehmen viele Kunsthistoriker an, dass stilistische Unterschiede zwischen Kunstwerken – etwa zwischen Renaissance und Barock – von unterschiedlichen Sichtweisen bedingt sind. Dies rührte von der Annahme her, dass Künstler die Welt so darstellen würden, wie sie sie sehen. Diese Überlegungen wurden im frühen 20. Jahrhundert öfters ausgesprochen, damals jedoch weder theoretisch fundiert noch gar empirisch überprüft. Ernst Gombrich hat deutlich gemacht, wie sehr diese Annahme naiv ist, da Bilder nie eine direkte Umsetzung von Gesehenem sind.<sup>13</sup> Michael Baxandall, ein Doktorand von Gombrich, hat ein komplexeres Modell entwickelt, das die Kunstgeschichte als Geschichte des Sehens wieder diskussionsfähig macht. Baxandall führt die Begriffe *period eye* und *cognitive style* ein und meint damit, dass bestimmten sozialen Gruppen an bestimmten Orten und zu bestimmten Zeiten spezifische Sichtweisen eigen sind, die von kulturellen Faktoren geprägt werden. Exemplarisch ist seine Gegenüberstellung von Florenz und Deutschland im 15. Jahrhundert. Baxandall weist darauf hin, dass Florentiner Kaufleute damals einen intensiven Geometrieunterricht erhielten, um sie darauf vorzubereiten, mit dem Augenmaß den Inhalt von Gefäßen abzuschätzen. Dies machte sie – so Baxandall – besonders empfänglich für zentralperspektivische, d.h. für nach geometrischen Regeln konstruierte Bilder. Demgegenüber nahm zeitgleich in Deutschland der Unterricht in Kalligraphie samt kunstvollen Schnörkeln eine wichtige gesellschaftliche Rolle ein. Dies war nach Ansicht von Baxandall eine entscheidende Voraussetzung für die Kultur der kunstvollen Faltengebung, die in der deutschen Holzbildhauerei der Spätgotik eine große Rolle spielt.<sup>14</sup> Baxandalls faszinierende Thesen lassen sich mit den traditionellen Mitteln des Historikers weder verifizieren noch falsifizieren. Empirische Messungen könnten aber eine Lösung bieten. Ich gehe davon aus, dass man mittels Eye-tracking wird feststellen können, inwiefern der kulturelle Hintergrund sich auf die Kunstbetrachtung auswirkt. Zwar

<sup>13</sup> Ernst H. Gombrich, *Art and Illusion*, New York 1960.

<sup>14</sup> Michael Baxandall, *Painting and experience in fifteenth century Italy. A primer in the social history of pictorial style*, Oxford 1972; Ders., *The limewood sculptors of Renaissance Germany*, New Haven, Conn. 1980.

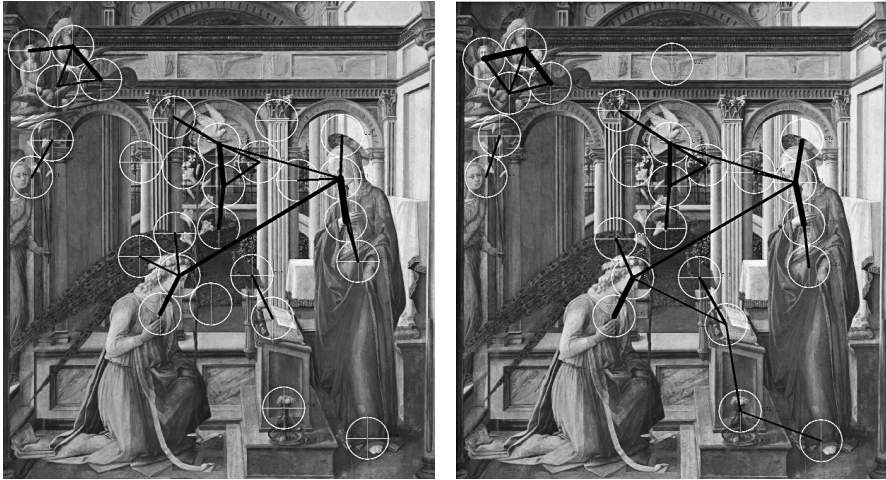


Abb. 6: Filippo Lippi, *Verkündigung*, um 1450, häufig wiederholte Sakkaden während einer 15minütigen Betrachtung. Durchschnittsberechnungen von  
 20 Experten 20 Laien

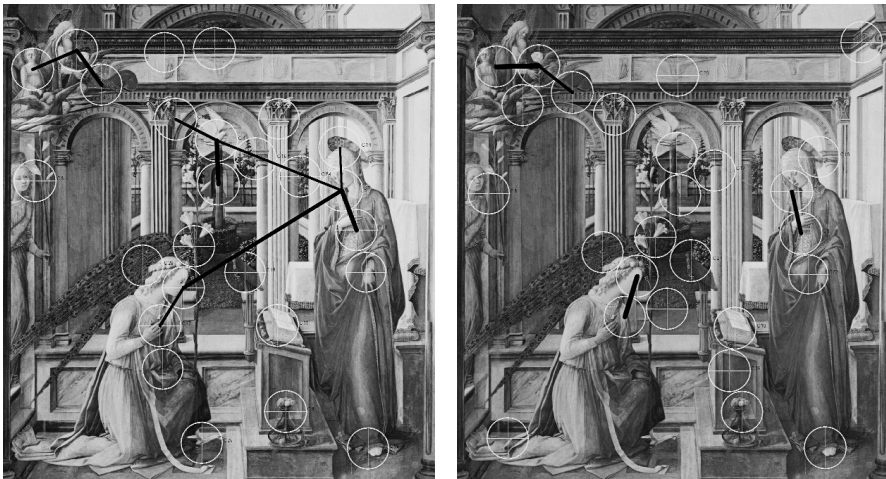


Abb. 7: Filippo Lippi, *Verkündigung*, um 1450, häufig wiederholte Sakkaden während der ersten 30 Sekunden. Durchschnittsberechnungen von je 30 Versuchspersonen  
 Experten Laien

kann man den geometriekundigen Florentiner Kaufmann und seinen kalligraphisch geübten Nürnberger Zeitgenossen nicht ins Labor bitten; es ist aber durchaus möglich zu bestimmen, inwiefern kulturell bedingte Gruppenunterschiede relevant sind. Sehen Mathematiker Kunst anders als Grafiker? Sehen Perser, die von rechts nach

links lesen und schreiben, Gemälde anders als Deutsche? Inwiefern prägt auch die Sprache, die wir gelernt haben, unsere Wahrnehmung? Einen ersten Schritt in diese Richtung konnten wir im Rahmen der soeben erwähnten Studie unternehmen. Hier kam es darauf an, Unterschiede von Gruppen mit unterschiedlicher Expertise, d.h. verschiedener Ausbildung und verschiedenen Interessen festzustellen. Die 96 Versuchspersonen wurden auf Grund telefonischer Interviews so ausgewählt, dass zwei möglichst extreme Gruppen gebildet wurden: 48 Kunstexperten (Studierende der Kunstgeschichte vom 5. Semester an) und 48 Kunstlaien (Studierende anderer Fächer der geisteswissenschaftlichen Fakultäten, die in Fragebögen angeben, sich nicht für bildende Kunst zu interessieren, kaum ins Museum zu gehen, keine Kunstbücher zu lesen). Angesichts der sehr klaren Unterschiede zwischen Sprechen und Schweigen hat es uns überrascht, dass die Datensätze von Experten und Laien auf den ersten Blick nahezu deckungsgleich sind. Sie weisen kaum Unterschiede auf, weder bei traditionellen Parametern wie der Dauer von Fixationen und der Länge von Sakkaden, noch bei der Auswertung der häufig wiederholten Clusterübergänge (Abb. 6)<sup>15</sup>. Das ist insofern überraschend, als die Laien und Experten dieser Studie sich eindeutig unterscheiden – sowohl bei den Fragebögen, als auch im Nachhinein bei den gesprochenen Beschreibungen. Beruhigend ist dabei, dass es den Anschein hat, dass Laien und Experten gleichermaßen befähigt sind, Gemälde ästhetisch zu erfahren.

Erste Hinweise einer Korrelation von Expertise und Blickbewegung sind in den letzten Wochen aufgekommen, als wir begonnen haben, die Daten in getrennten Zeitsegmenten auszuwerten. Wertet man die ersten 30 Sekunden der Betrachtung einer jeden Versuchsperson aus, ergibt sich bei Lippis Verkündigung ein deutlicher Unterschied: Experten wiederholen bereits in den ersten Sekunden bestimmte Sakkaden, die die Struktur des Bildes ausmachen, Laien brauchen aber etwa eine halbe Minute bis sie sich auf dieselbe Weise darauf konzentrieren; sie benötigen also eine längere Zeit, um die Struktur zu erkennen. Eine solche Verzögerung lässt sich bei Bruegels *Blindensturz* nicht ausmachen. Offensichtlich ist die Struktur des *Blindensturzes* so trivial, dass Laien und Experten sie auf Anhieb erkennen. Wir vermuten, dass der Unterschied der durch die Expertise bedingt ist, umso größer ausfällt, je komplexer das Kunstwerk ist. Eine These, die in kommenden Studien zu überprüfen ist.

Der technische Fortschritt physiologischer Messverfahren – von der Magnetresonanztomographie über die Elektroenzephalographie bis zum Eye-Tracking – hat in den vergangenen Jahrzehnten neuartige Erkenntnisse ermöglicht. Wir können nun besser verstehen, wie wir wahrnehmen, erfahren und denken. Damit sind Voraussetzungen geschaffen, mit deren Hilfe klassische Fragen der Geisteswissenschaften besser beantwortet werden können. Es gibt Felder, in denen Geisteswissenschaftler und empirische Forscher zusammenarbeiten, in denen differenzierte Kategorien und Fragen der einen mit den ausgefeilten Methoden der anderen produktiv verknüpft

<sup>15</sup> Wegen dem Umfang der Daten musste die Auswertung auf je 20 Versuchspersonen eingeschränkt werden.

werden. Hier ist vor allem die Psycholinguistik zu nennen. Diese Kooperation stellt aber leider eher eine Ausnahme dar. Vielerorts führen Neurologen und Psychologen kognitionswissenschaftliche Studien durch, die aus geisteswissenschaftlicher Perspektive reduktionistisch und damit wertlos erscheinen, während Geisteswissenschaftler Bücher schreiben, die aus Sicht der Naturwissenschaftler willkürlich sind, weil sie nicht auf empirische Untersuchungen gestützt sind. Ich gehe allerdings davon aus, dass die Kooperation wachsen wird, weil beide Seiten davon sehr profitieren und ich hoffe, dass sich hier auch ein fruchtbares Feld für die Zusammenarbeit beider Klassen in der Akademie auftun.