

Friedrich Kittler
Optische Medien
Berliner Vorlesung 1999

Merve Verlag Berlin

Friedrich Kittler

Optische Medien

Berliner Vorlesung 1999

Merve Verlag Berlin

Zweite, durchgesehene und um das Vorwort zur russischen
Übersetzung erweiterte Ausgabe.

Redaktorat: Andreas Hiepko

© 2011 Merve Verlag Berlin

Printed in Germany

Druck- und Bindearbeiten: Dressler, Berlin

Umschlagentwurf: Jochen Stankowski, Dresden

ISBN 978-3-88396-183-5

www.merve.de

Inhalt

Vorwort zur russischen Übersetzung.....	9
0. VORBEMERKUNG	13
1. THEORETISCHE VORANNAHMEN	26
2. TECHNIKEN BILDENDER KÜNSTE.....	50
2.1 Camera obscura und Linearperspektive.....	50
2.1.1. Vorgeschichte	50
2.1.1.1 Griechen und Araber.....	53
2.1.2 Implementierung	57
2.1.2.1 Brunelleschi	59
2.1.2.2 Alberti.....	69
2.1.3 Wirkung.....	75
2.1.3.1 Perspektive und Buchdruck	75
2.1.3.2 Naturselbstdruck.....	78
2.1.3.3 Europas koloniale Macht.....	79
2.2 Laterna magica und Zeit des Weltbildes	81
2.2.1 Zauberlaternen im Einsatz	82
2.2.2 Implementierung	84
2.2.3. Wirkung.....	85
2.2.3.1 Propaganda	85
2.2.3.2 Heideggers Zeit des Weltbildes	89
2.2.3.3 Jesuiten und optische Medien	90
2.2.3.4 Fahrendes Volk.....	97
2.2.3.5 Jesuitenkirchen.....	98
2.2.3.6 Jesuitentheater	103

2.3 Aufklärung und Bilderkrieg.....	107
2.3.1 Brockes.....	108
2.3.2 Phänomenologie von Lambert bis Hegel.....	114
2.3.3 Geisterseher.....	120
2.3.3.1 Schiller.....	126
2.3.3.2 Hoffmann.....	136
2.3.4 Romantische Dichtung.....	141
3. OPTISCHE MEDIEN.....	148
3.1 Photographie.....	148
3.1.1 Vorgeschichte.....	148
3.1.2 Implementierung.....	149
3.1.2.1 Niépce und Daguerre.....	157
3.1.2.2 Talbot.....	167
3.1.3 Malerei und Photographie, ein Kampf und die Augäpfel.....	173
3.2 Film.....	185
3.2.1 Vorspiele.....	185
3.2.2 Implementierung.....	197
3.2.2.1 Marey und Muybridge.....	198
3.2.3 Stummfilm.....	205
3.2.4 Tonfilm.....	245
3.2.5 Farbfilm.....	262
3.3. Fernsehen.....	270
4. COMPUTER.....	293
Bibliographie.....	301

Vorwort zur russischen Übersetzung

Für Joulia Strauss

Dies Buch ist nicht geschrieben, um technische Medien gegen optische Künste auszuspielen, ganz im Gegenteil. Wer einmal den Apollontempel im arkadischen Bassai betreten oder die Marmoridole der Kykladeninseln angestaunt hat, wird ahnen, was das heißt. Deshalb freut mich ganz besonders, daß die russische Übersetzung (im Unterschied zur deutschen Vorlage) schon auf dem Umschlag das schönste Tafelgemälde zeigt, dem ich im Leben je begegnet bin: Johannes Vermeers Mädchen mit dem roten Hut von 1665.

Leider sehen Sie als Leser (wie ich auch) damit nur eine Reproduktion: ein Kunstwerk, das über Photographie und Vierfarbendruck in der Jetztzeit angekommen scheint. Über Kunst im Zeitalter ihrer technischen Reproduzierbarkeit wollen wir nicht sinnlos Klage führen, sondern nur bedenken, dass Vermeers einmaliges Original heute – am Ende verschlungener Geldtransaktionen – in der National Gallery of Art zu Washington/D.C. hängt. Im Herbst 1997, als ich Gastprofessor an der Columbia-Universität in New York war, wollten wir es unbedingt besuchen. Denn erstens: keine Photographie von der Welt ist bis heute imstande, die unfaßlichen Glanzlichter Vermeers auch nur anzudeuten. Und zweitens stauen sich vor Vermeers Bildern keine Mona Lisa-Schlangen. Aber ach, es sollte nicht sein. Im Bundesstaat New York herrscht ein Gesetz, das die Miete von Leihwagen unter strenge Regeln stellt: Führerschein und Kreditkarte müssen unter demselben Namen laufen. Das traf in unserem Fall nicht zu: Nur meine Frau hatte einen Führerschein, nur ich die Kreditkarten. Das Mädchen mit dem roten Hut, ich werd es nie mehr leuchten sehen. (Soviel über Rauchverbote und die Vereinigten Staaten von Amerika.)

Vermeer ist tot, die junge Holländerin ist tot. Ihre Augen liegen tief im Schatten, um uns Männern zu bedeuten, daß Gegenliebe ganz so unberechenbar wie selig ist. Und doch wird dieser glühend rote Mund solange leuchten, wie Augen für die Kunst geöffnet bleiben. Seitdem in Florenz die Zentralperspektive und in Flandern die Ölmalerei erfunden worden sind, hat die Kunst ein halbes Jahrtausend lang den Beweis antreten können, daß Sokrates (um von Kants *Kritik der Urteilskraft* zu schweigen) auf dem Holzweg war: Es gibt gar nicht »das Schöne selber« als Idee; es gibt (mit Hippias von Elis) nur »schöne Mädchen«.

Aber auch Vermeers frühe Gemälde folgen noch platonischen Ideen. Sie zeigen Leiber aus der Ferne, aus einer Transzendenz, die wir platonisch oder christlich nennen können. Antony van Leeuwenhoek, der Freund und Testamentsvollstrecker, erscheint einmal als Astronom, ein andermal als Geometer – ein Mann inmitten aller seiner Medien oder Apparate. Erst auf Vermeers letzten Bildern kommt das Malerauge den Modellen so nahe wie ein Mann, der die Geliebte im nächsten Augenblick schon in den Armen hält und küßt. Einem Mädchen glänzt am Ohr verführerisch opal die Muschelperle, einem anderen der rote Hut...

Nah zumindest scheinbar. Denn es ist bewiesen, daß Vermeers Gemälde fast alle einer Camera obscura verdankt sind, dieser Apparat gewordenen Perspektive. Im Vordergrund das Mädchenantlitz, links an der Wand das Fenster, durch das die Sonne fällt, in der Tür zum vorderen Zimmer, das als solches nie erscheint, das Gestell der Camera obscura, hinter ihrem Schirm der Maler samt seinen Pinseln und Paletten. Erst dank einer Linse, wie Vermeers Freund Leeuwenhoek sie gleichsam als Objektiv schliff, konnte diese Camera obscura auch Nahaufnahmen fokussieren oder simulieren. Ihre Öffnung war kein bloßes Loch mehr, sondern eine Optik. Ein Abstand von fünf Metern konnte daher virtuell zur nächsten Nähe werden.

Und das war – wie schon die Laterna magica – eine Neuerung, ein entscheidender Schritt über Brunelleschi und Alberti

hinaus. Seit dem Wahlholländer Descartes stellt die Neuzeit ja nicht bloß Vorstellungen her, sondern stellt sich – nach Heideggers Einsicht – das Vorstellen selber vor: Mögen nämlich meine Träume oder Glücksgefühle noch so falsch sein, als Vorstellungen (repraesentationes) sind sie unerschütterlich wahr. (Der Langschläfer und Liebhaber Descartes war schon beim Tabak- oder Haschischrauchen alles andere als Rationalist.)

Genau das malt Vermeer van Delft, der größte, aber stillste Künstler einer großen Zeit. Es ist selbstredend nicht die Stirnhaut jenes Mädchens selber, die sich vom glühend roten Hut ins Rötliche verfärbt sieht. Es ist auch nicht die Wange selber, auf der sich roter Hut und blaues Kleid zum Grünlichen vermischen. All das geschieht nur ihrem Bild, wie es die Camera obscura hier und jetzt vors Malerauge stellt. Das Mädchen ist auch nicht die große Aphrodite, Botticellis unvergänglich tiefer Ursprung des Begehrens. Aber daß die Malerhand dies flüchtige Erscheinen eines Mädchens, eines Lichtspiels dennoch unvergänglich macht, ist nicht mehr Kunst, nein, Liebe.

Kunst kommt von können, können kommt von mögen. Mögen aber, sagte Heidegger im »Abendländischen Gespräch«, mögen kommt von lieben. Fast allen Malern, die die Camera obscura benutzten oder später (wie seit Ingres) sogar die Kamera als Photoapparat, lag viel daran, das medientechnische Geheimnis hinter ihrem Kunstwerk zu verbergen. Das, glaubten sie, erhöhe seinen Marktwert. Also rechneten sie das Farbenbluten, wie es die Stirn am Hut des Mädchens unnachahmlich vorführt, brav zu Farbkonstanzen um. (Erst Helmholtz sollte zeigen, daß das Farbenbluten physiologischen Gesetzen folgt.) Also malten sie Regionen, die auf dem Bildschirm unscharf blieben, weil sie perspektivisch viel zu nahe oder ferne vor dem Focus lagen, künstlich wieder scharf. Die Malerei der Neuzeit war – unterm Druck der Wissenschaften – medientechnisch eine lange Fälschung. Das hat erst die Computerzeit (mit Gerhard Richters schönsten Bildern) kühn durchbrochen.

Und vor ihm zuerst: Vermeer van Delft. Das schöne Mädchen sitzt auf einem schönen Stuhl, dessen Lehnen in zwei

holzgeschnitzte Löwenköpfe münden. Sie sind der Camera obscura viel zu nahe, um ihrem Schirm ein scharfes Bild zu liefern. Die dunkelbraunen Löwenköpfe glitzern oder blinken also auch im Fensterlicht, beinah so hell wie Schal, Geschmeide und die beiden Lippen, aber so verschwommen wie im Tagtraum. Deshalb bleibt der Mund des Mädchens, was und wo er ist: im Fluchtpunkt des Begehrens. Wozu ward die Perspektive denn erfunden?

Sie blickt uns an – und nicht wir sie. Sie ist nicht klassisch schön, mehr wie eine Neunzehnjährige aus den Niederlanden, damals, als die Mädchen erst mit vierzehn menstruierten. Ihre Augen bleiben klein und schmal.

Dafür ihr Mund. Sie hat geküßt, schon mehr als einen Mann. Sie hat geliebt und liebt auch jetzt. Sonst würde sie den Maler nie so sinnlich anschauen.

Kunst, die denkt, ist immer Kunst, die ihr Zusammenspiel mit Medien weiß und freilegt. In Medien geborgen, läßt sie die Physis sich entbergen. Alles andere seit Picasso, Warhol und Konsorten nennen wir den Marktwert. Denn der Markt vergißt die Sonne.

Es gibt aber »Nichts Schöneres unter der Sonne als unter der Sonne zu sein...« (Ingeborg Bachmann)

0. VORBEMERKUNG

*O gloriose stelle, o lume pregno
Di gran virtu, dal quale io riconosco
Tutto, qual che si sia, lo mio ingegno.*
Dante, Paradiso XXII

Wenn es nach der lauterer Wahrheit ginge, müßte jede Vorlesung, die von optischen Medien handelt, mit einem Lob jenes Sternes beginnen, der das Irdische als das Sichtbare überhaupt erst zu sehen gibt. »Nichts Schönres unter der Sonne, als unter der Sonne zu sein«, schrieb Ingeborg Bachmann aus der demütigen Sicht dieser Irdischen. Leonardo da Vinci, hochmütiger und alteuropäischer, sagte dasselbe aus der Sicht der Sonne selbst: »Il sole non vide mai nessuna ombra – Niemals sieht die Sonne einen Schatten« (*Codex Atlanticus*, 300r.b).

Aber in einer Welt, deren Alltage nicht von der Sonne bestimmt werden, sondern von Wissenschaften und Techniken, stehen Vorlesungen immer schon auf der anderen Seite des Lichts. Die optischen Medien in meinem Titel handeln und prozedieren allesamt in jenem Schatten, den die Sonne nach Leonardo nicht sieht. Es geht um Künste und Techniken als zwei ganz verschiedene Weisen, die Grenzen der Sichtbarkeit sozusagen unter Mißbrauch oder Umgehung der Sonne zu verschieben. Die Vorlesung setzt zunächst ganz traditionell oder ästhetisch ein, um an der europäischen Malerei seit der Renaissance die Prinzipien abzulesen, nach denen in der Neuzeit die optische Wahrnehmung organisiert gewesen ist. An dieser gleichsam handwerklichen Phase der optischen Medien soll aber schon klar werden, daß auch sie ohne Kalküle, also technisch-wissenschaftlichen Unterbau, nicht denkbar gewesen wäre. Der technische Apparat konnte sich von den Augen und Händen sogenannter Künstler mithin auch wieder ablösen und jene absolut autarken Sphären bilden, die uns heute als opti-

sche Medientechnologien umgeben oder gar bestimmen. Der Weg der Vorlesung führt, um es in einem Satz zu sagen, vom linearperspektivischen Tafelbild der Renaissance über die fast schon wieder altmodischen Techniken Photographie, Film, Fernsehen zur Computergraphik der letzten zwanzig Jahre.

Damit aber gehe ich eine offenbar unmögliche Aufgabe an: Ich spreche anhand von Texten über ziemlich rezente Wirklichkeiten, die per definitionem weder Sprache noch Text, weder Mündlichkeit noch Schriftlichkeit sind. Photos, Filme und Fernsehschirme haben üblicherweise in den Geisteswissenschaften keinen Ort. Ja, sie hatten in akademischen Vorlesungen überhaupt, gleichgültig welcher Fakultät, keinen Ort, solange die Universitäten Universitäten waren und der deutsche Staat, heißt das, noch nicht dazu übergegangen war, absolut gleichzeitig im Polizeiwesen, also an Gerichten, Gefängnissen und Hauptverkehrs-knotenpunkten, und in akademischen Hörsälen die audiovisuelle Technik einzuführen. Diese Aufrüstung mit Videokameras und entsprechenden Monitoren unternahm der Staat – ich zitiere aus seinen offiziösen Papieren – als »notwendige technische Anpassung des allgemeinen Bildungs- und Ausbildungswesens an das Kommunikationsniveau unserer Zeit in ihren finanziellen, organisatorischen und bildungspolitischen Auswirkungen«. So kam es denn, dass der große Kunsthistoriker Heinrich Wölfflin – nach einem Hinweis von Horst Bredekamp – seine Größe vor allem der Tatsache verdankte, daß Wölfflin oder einer seiner Assistenten die Doppelprojektion aller in der Vorlesung behandelten Bilder erfunden hat.

Vorlesungen vor dieser technischen Zäsur kannten dagegen überhaupt keine Optik. Vor hundertzwanzig Jahren, als junger Basler Philosophieprofessor, beschrieb Friedrich Nietzsche, wie klassische deutsche Universitäten funktionierten:

Wenn ein Ausländer [hieß es im letzten von Nietzsches fünf Vorträgen *Über die Zukunft unserer Bildungs-Anstalten*] unser Universitätswesen kennenlernen will, so, fragt er zuerst mit Nachdruck: »Wie hängt bei euch der Student mit der Universität

zusammen?« Wir antworten: »Durch das Ohr, als Hörer.« Der Ausländer erstaunt. »Nur durch das Ohr?« fragt er nochmals. »Nur durch das Ohr«, antworten wir nochmals. Der Student hört. Wenn er spricht, wenn er sieht, wenn er gesellig ist, wenn er Künste treibt, kurz wenn er lebt, ist er selbständig, das heißt unabhängig von der Bildungsanstalt. Sehr häufig schreibt der Student zugleich, während er hört. Dies sind die Momente, in denen er an der Nabelschnur der Universität hängt. Er kann sich wählen, was er hören will, er braucht nicht zu glauben, was er hört, er kann das Ohr schließen, wenn er nicht hören mag. [...] Der Lehrer aber spricht zu diesen hörenden Studenten. Was er sonst denkt und tut, ist durch eine ungeheure Kluft von der Wahrnehmung des Studenten abgeschieden. Häufig liest der Professor, während er spricht. Im allgemeinen will er möglichst viele solche Hörer haben, in der Not begnügt er sich mit wenigen, fast nie mit einem. Ein redender Mund und sehr viele Ohren, mit halbsoviel schreibenden Händen – das ist der äußerliche akademische Apparat, das ist die in Tätigkeit gesetzte Bildungsmaschine der Universität. (Nietzsche, 1872; III 252 f.)

Soweit Nietzsches unglaublich genaue, weil ethnologische Beschreibung unseres Arbeitsplatzes, dessen audiovisuelle Zukunft er noch nicht ahnen konnte. Wie Sie sehen oder vielmehr hören, hatten die alten Universitäten nachgerade ihren Stolz daran, keine Augenlust zu sein. Also bliebe eine Vorlesung über das Ohr, eventuell sogar über das Radio durchaus im klassischen Rahmen; erst wenn dasjenige zum Thema wird, »was der Student“ und mittlerweile, seit der preußischen Bildungsreform von 1908, auch die Studentin sehen, also optische Medien, ist der Raum alteuropäischer Universitäten endgültig gesprengt.

Ich gestehe aber, daß alle Ironie Nietzsches mich nicht dazu bewegen kann, das Thema dieser Vorlesung auch zu ihrem Medium zu erheben. Ich werde, mit anderen Worten, das staatliche Angebot an Videorekordern, Fernsehmonitoren und

Bildschirmbeamern nicht zu didaktischen oder anderen Zwecken ausschöpfen. Wenn sich die Möglichkeit ergibt, d. h. vor allem wenn es gelingen sollte, ein Interface zwischen Computer- und Fernsehmonitoren noch während des Semesters zu finden, sollen optische Beispiele eingeflochten werden, aber eher experimentelle als unterhaltsame, also eher Stummfilme oder Computergraphiken als Kinoerfolge. Ansonsten und im allgemeinen bleibt das Medium der Vorlesung selber jene Mixtur aus Akustik und Schriftlichkeit, die Nietzsche so ironisch wie genau beschrieben hat. Das hat zumindest den methodischen Vorteil, auf die optischen Medien von heute genauso fremd und ethnologisch blicken zu können wie Nietzsche auf den Vorlesungsbetrieb seiner Zeit.

Ich komme also zur Sache, das heißt zu den Inhalten und Methoden, die Sie an dieser Stelle erwarten dürfen. Schon um Späteinsteiger (wie mich selber in diesem Semester) nicht zu enttäuschen, bleibt es für heute bei der allgemeinen Vorstellung erstens der Inhalte, zweitens eines möglichen Praxisbezugs und drittens der Methoden.

Was zunächst den Inhalt angeht – die Vorlesung soll einen, wie gesagt, ethnologischen Blick auf die künstlichen Bilderreiche der letzten hundert Jahre vermitteln, also ziemlich genau die Zeit zwischen Nietzsches Diagnose und der Gegenwart ausfüllen. Um das zu tun, muß man allerdings weiter ausgreifen und in einem ersten Schritt zunächst die lange Vorgeschichte angehen, in der Bilder zwar gemalt, aber weder gespeichert noch übertragen werden konnten, geschweige denn, daß sie das Laufen gelernt hätten. In dieser Vorgeschichte traten die Bilder zusammen mit literarischen Texten auf – als Buchillustration oder Planzeichnung, als Ausmalung einer mythologischen Vorlage oder schließlich als literaturproduzierte Vorstellung im sogenannten inneren Leserauge. Es waren jedenfalls Jahrhunderte, die schon insofern zur Geschichte der optischen Medien zählten, als sie von den modernen Technologien träumten und mechanische Apparaturen entwickelten, deren Verwissenschaftlichung im 19. Jahrhundert dann Photographie und Film

ermöglichten. Unter diesen Apparaturen kommt es vor allem auf die Camera obscura als Gerät zur Bildaufnahme und die Laterna magica als Gerät zur Bildwiedergabe an. Was diese beiden Geräte, die für die perspektivische Malerei seit der Renaissance mehr als bloße technische Hilfsmittel waren, mit der Basistechnologie des Buchdrucks verbindet und was sie im Kampf der Medien, etwa zwischen Reformation und Gegenreformation oder zwischen Buchdruck und Kirchenbild, geleistet haben, soll eingehend behandelt werden. Denn der Film ist nicht vom Himmel gefallen, sondern nur im Zusammenhang mit den Phantasien und Politiken zu begreifen, auf die seine Erfindung geantwortet hat. Aber auch das negative Faktum, daß das Fernsehen, soweit ich sehe, vor seiner faktischen Entwicklung nicht einmal ernsthaft erträumt wurde, bleibt ein Faktum, das der Analyse bedarf.

Im zweiten Schritt, nach einem Durchlauf jener Vorgeschichte, wird es um die Geschichte gehen, wie Bilder zunächst die Speicherung und dann auch noch das Laufen lernten. Beides geschah bekanntlich im 19. Jahrhundert, das mit der Entwicklung der Photographie begann und mit der des Films endete. Um dieses große neunzehnte Jahrhundert, wie Martin Heidegger es genannt hat, medienhistorisch zu begreifen, muß man auf die Frage eingehen, was speziell die neuen Bildtechnologien bei den überlieferten, schon Jahrhunderte oder Jahrtausende alten Künsten ausgelöst haben. Das Konkurrenzverhältnis zwischen Photographie und Malerei ist bekannt, das zwischen Kino und Theater schon weniger. Vor allem ist – mit Ausnahme eines einzigen Theaterwissenschaftlers – der Sachverhalt sehr unterbelichtet geblieben, wie Ballett, Oper und Theater spätestens seit dem 19. Jahrhundert, aber auch schon in Neuerungen wie dem barocken Guckkastentheater, von sich aus Elemente des kommenden Films entwickelt haben: bei Babbage und Faraday vor allem in der Beleuchtungstechnik, bei Wagners Gesamtkunstwerken dann aber schlechthin. Der Beweis, daß Bayreuth, wie Nietzsches *Geburt der Tragödie*

schon ahnte, wirklich und wahrhaftig Kino ist, soll also angetreten werden.

Lokaler Zweck solcher Beweisgänge ist es klarerweise, zugleich zu beweisen, daß die Kopplung zwischen den vier Fächern Mediengeschichte, Kunstgeschichte, Musikwissenschaft und Theaterwissenschaft an einem einzigen Fachbereich der Humboldt-Universität mit vollem Recht besteht. Im Zentrum stehen damit die Effekte, die vor allem die Entwicklung des Films auf das uralte Schriftmonopol selber gehabt hat. Theater und Oper sind ja nur Beispiele für Kunstformen, die in parasitärer Anlehnung ans Schriftmonopol funktioniert haben; denken Sie an die Rolle der Rolle im Theater, an die der Partitur in der Oper. Die Einführung technischer Medien dagegen bricht dieses Monopol als solches, spielt also auf einer Ebene, die radikaler ist als Konkurrenz. Es wird folglich nicht nur darzustellen sein, welche Formen der Konkurrenz der Film bei Schriftstellern provoziert hat – sie alle stehen seit 1910 irgendwo zwischen den Extremen der Drehbuchablieferung und der Filmverweigerung –, sondern der neue Status von Büchern selber unter audiovisuellen Bedingungen muß Thema werden. Bücher, deren Buchstaben selber zu Bildern zusammentreten, andere Bücher, die so geschrieben sind, dass sie wie Filme halluziniert werden können, wieder andere, die (wie Kafkas Erzählung *Das Urteil*) sich jede Illustration verbitten –: so breit ist die Spannweite dieser Auseinandersetzung. Und wenn man noch bedenkt, daß Gegenwartsschriftsteller wie Thomas Pynchon, der hier die Rolle eines Kronzeugen für Film und Fernsehen spielen wird, alle ihre Portraitphotos haben vernichten lassen, läßt sich der Abgrund zwischen Literatur und optischen Medien schon ermessen.

Um aber auf diese Medien selber zurückzukommen: Im dritten Schritt wird die Vorlesung versuchen, die Strukturen von Film und Kino aus ihrer Entwicklungsgeschichte abzuleiten. In der Abfolge von Stummfilm, Tonfilm und Farbfilm, drei Stadien also, die seltsamerweise mit den Einbrüchen zweier Weltkriege chronologisch recht genau korreliert sind, zeichnen sich unter-

schiedliche medienspezifische Lösungen ab (um nicht Tricks zu sagen). Ich werde einerseits versuchen, diese Lösungen ganz technisch vorzustellen, also an dieser Stelle einzubauen, was üblicherweise die Filmanalyse und die Filmsemiotik über Montage, Einstellung, Beleuchtung, Regie usw. zu lehren haben. Elementare Fakten über das Filmmaterial, die Filmapparatur, das Beleuchtungs- und Tonaufnahmesystem müssen einfach zur Sprache kommen. Andererseits wird aber auch anzugeben sein, wie die Phasen der Filmentwicklung mit der allgemeinen Mediengeschichte zusammenhängen, also nicht nur mit anderen Unterhaltungsmedien wie dem Rundfunk, sondern mit der wissenschaftlich-technischen Aufrüstung im allgemeinen. An dieser Stelle kann es auch nicht mehr nur darum gehen, Reaktionen von Schriftstellern auf den Film zu registrieren, sondern alles sieht – nach den Arbeiten von Thorsten Lorenz – so aus, als hätte das Kino, diese neue technische Schaustellung, die moderne Theoriebildung selber in Frage gestellt. Theorie, dieses Grundwort der griechischen Philosophen, hieß schließlich (vom alten kultischen Wortsinn des Festzugs und der Festgesandtschaft abgesehen) nichts anderes als Anschauen, Betrachten, Augenweide, Schauspiel oder gar Schaugepränge und hat erst seit oder durch Platon die Bedeutung wissenschaftlicher Lehre angenommen. Deshalb stellt sich an Theoretiker, die wie Bergson und Sartre, Freud und Benjamin Zeitgenossen des Kinos geworden sind, die Frage, was aus ihrer Schau, die ja materialiter nur als Buchstabenmenge in Büchern existiert, unter audiovisuellen Bedingungen geworden ist. Sie ahnen wahrscheinlich schon, daß die technische Schau der theoretischen nicht gut bekam.

Nur darf der Siegeszug des Films im 20. Jahrhundert nicht vergessen machen, daß er wie jeder Sieg temporär war. Gegenüber der Vergeßlichkeit oder Nostalgie vieler Filmwissenschaftler (wobei Vergeßlichkeit und Nostalgie wahrscheinlich zusammenfallen) bleibt festzuhalten, daß der Film in Techniker-
augen von vornherein, also schon lange vor seiner Glanzzeit, nur ein optisches Provisorium war. Mechanisch-chemische Bild-

aufnahme, mechanische Speicherung und mechanische Wiedergabe passen nicht in ein Jahrhundert, das wesentlich durch Umstellung traditioneller Medien auf Elektrizität definiert ist. Sicher, ohne Edisons eben erfundene elektrische Glühbirne hätte es auch seinen Filmapparat nicht gegeben, aber Glühbirnen sind noch keine elektrische Nachrichtentechnik. Es wird also zunächst zu zeigen sein, wie die elektrische Nachrichtentechnik schon den Übergang vom Stummfilm zum Tonfilm machte, übrigens mit Folgen, die weit über Technologien hinaus bis in die Kapitalstruktur des Filmmarkts reichten; vor allem aber steht im zweiten Teil dieser Vorlesung das vollelektronische Bildmedium zur Debatte. Und dazu braucht es einen Begriff der Elektronenröhre, die ganz buchstäblich hinter Edisons Rücken aus seiner Glühbirne hervorgegangen ist. Das vollelektronische optische Medium, soweit es nicht schon von LCD-Bildschirmen abgelöst wird, hat ein knappes Jahrhundert lang auf der Braun'schen Elektronenröhre basiert: Ich spreche selbstredend vom Fernsehen.

Als vollelektronisches Medium ist das Fernsehen – verzeihen Sie diese notwendige Binsenwahrheit – ebenso allgegenwärtig wie unbekannt, worin seine vielberufene Macht ja gründet. Ich weiß nicht, wie viele unter Ihnen ein Fernsehstudio betreiben oder gar ein Fernsehgerät reparieren könnten. Diese gegenüber dem Film extrem komplizierte Technik macht es nötig, auch Fernsehgeschichte zu betreiben, um aus den ersten tastenden Schritten zum heutigen Bildstandard überhaupt etwas über die Verfahrensweisen elektronischer Bildverarbeitung zu lernen. Schritt um Schritt wird die Vorlesung also das Kabelfernsehen vor dem Zweiten Weltkrieg, das Schwarzweißfernsehen nach 1945 und schließlich die drei Farbstandards von heute behandeln müssen, nicht ohne dabei auf ziemlich ununterhaltsame, nämlich militärische Geräte wie das Radar einzugehen, ohne die auch kein Zivilfernsehen entstanden wäre. Erst aus den technischen Lösungen folgen dann die jeweiligen Programmstrukturen in ihrer rechtlichen, sozialen und politischen Dimension. Ich erinnere an einen amerikani-

schen Präsidenten, der aus der Filmindustrie kam und mit TV-Interviews herrschte.

Mit dem heutigen Stand jedoch kann die Sache noch kein Bewenden haben und die Vorlesung in die Semesterferien abtauchen. Als elektronisches Medium ist Fernsehen nur die uns, d. h. den Konsumenten zugewandte Seite eines Imperiums, das schon jetzt anfängt zurückzuschlagen. Ich erinnere noch einmal an jenen Präsidenten, der nicht nur mit Fernseh-Interviews herrschte, sondern auch das Projekt eines optoelektrischen Zukunftskriegs formuliert hat. Mit der Einführung von Videorekordern und Videokameras in die Privathaushalte, am ersichtlichsten aber mit den Computerbildschirmen, die ja mittlerweile Büros und Schreibtische auch der Dozenten und Studenten revolutionieren, wirft dieses Imperium wenigstens einen Schattenriß seiner Macht voraus. Höchstwahrscheinlich wird es in zehn Jahren überhaupt keine Spielfilme auf Zelluloid mehr geben, sondern nur noch die eine standardisierte Optoelektronik, d. h. eine universale diskrete Signalverarbeitung, die mit der universalen diskreten Datenverarbeitung namens Computer zusammenfällt. Es ist mein erklärtes Ziel, diese Vorlesung nicht mit dem ältesten erhaltenen Stummfilm oder mit dem letzten gedrehten RTL-Programm zu beschließen, sondern mit Computersimulationen optischer Welten, gleichgültig ob sie wie etwa Benoit Mandelbrots Apfelmännchen die Irrealität mathematischer Formeln zur Anschauung bringen oder aber wie Raytracing und Radiosity diese unsere sogenannte Realität hyperrealistisch nachrechnen. Und weil solche Simulationen auch ganz praktisch oder berufsökonomisch die einzig denkbare Zukunft von Film und Fernsehen sein dürften, kommt alles darauf an, in dieser Vorlesung wenigstens die Prinzipien zu begreifen, nach denen Computerprogramme solche Bilder zum Laufen bringen.

Soviel zum Inhalt der Vorlesungen und zur Begründung ihres Titels. Denn den scheinbar viel näherliegenden Titel *Film und Fernsehgeschichte* habe ich nicht vergessen, sondern vermieden. Gerade daß viele neugegründete Medieninstitute an deutschen Universitäten sich auf Film- und Fernsehen konzen-

trieren oder kaprizieren, scheint mir eine riskante Vereinfachung der Medientechnik im allgemeinen zugunsten ihrer unterhaltsamsten und benutzerfreundlichsten Effekte. Der Titel *Optische Medien* soll dagegen ein systematisches Problem anzeigen und die allgemeinen Prinzipien der Bilderspeicherung, Bilderübertragung und Bilderberechnung über ihre unterschiedlichen Realisierungen stellen. Diese Allgemeinheit und diese Systematik sind keine philosophischen Abstraktionen, sondern Strukturen der Sache selber: Wenn man sich erstens klarmacht, daß alle technischen Medien Signale entweder speichern oder übertragen oder verarbeiten und dass zweitens der Computer, seit 1936 im Prinzip, seit dem Zweiten Weltkrieg in der Praxis, das einzige Medium ist, daß diese drei Funktionen Speicherung, Übertragung und Berechnung vollautomatisch koppelt, nimmt es auch nicht wunder, daß die Vorlesung auf das Ziel zulaufen muß, die optischen Medien in die universale diskrete Maschine namens Computer zu integrieren.

Diese Programmskizze hat hoffentlich schon gezeigt, dass die Verbindung von altüberlieferten Künsten wie Literatur, Malerei und Theater einerseits mit technischen Medien andererseits keine bloße Addition werden soll. Ich versuche also einen ersten, wenn Sie so wollen, Systementwurf. An der Humboldt Universität, als sie noch ihren Eigennamen Friedrich-Wilhelms Universität trug, hat schließlich ein gewisser Hegel allwöchentlich im Hörsaal 6 sämtliche Künste, die es unter Bedingungen des Buchmonopols hatte geben können, in ihren Formen und Inhalten, ihren Gattungen und Geschichtsverläufen zu systematischer Ordnung gebracht. Und das war in der Tat ein Flug von Minervas Eule, die ja erst bei Sonnenuntergang sieht: Keine zehn Jahre nach Hegels Tod ging mit der öffentlichen Vorstellung der Photographie das Speichermonopol von Büchern (und damit philosophischer Vorlesungen) zu Ende. Heute stellt sich demnach die wahnwitzige und höchstwahrscheinlich unmögliche Aufgabe, für ein Kunst- und Mediensystem unter hochtechnischen Bedingungen ein gleichermaßen historisches und systematisches Wissen zu entwickeln, wie Hegel es auf unver-

gleichliche Weise, aber unter wesentlich eingeschränkteren Bedingungen aufbauen konnte.

Aus dem systematischen Anspruch und seiner versuchten historischen Einlösung folgt auch eine Warnung: Man erwarte bitte keine Geschichte der Regisseure, Stars, Studios und Berühmtheiten, also keine Film- und Fernsehgeschichte, die letztlich an der Abfolge der Titel genauso orientiert bliebe wie übliche Literaturgeschichten an der Abfolge der Werktitel. Ganz abgesehen vom theoretischen Problem, ob technische Medien nicht Konzepte wie Autor und Subjekt obsolet machen, wäre der Vorlesende für eine solche Geschichte ziemlich unbrauchbar, weil er viel weniger Filme als die meisten von Ihnen gesehen hat. Für Film- und Fernsehgeschichten, die sich direkt am Spielfilm orientieren, gibt es in Kultur- und Kunstwissenschaften genügend Spezialveranstaltungen, die dann durch medienpraktische Übungen auch noch konkret gemacht werden könnten.

Soviel vorläufig zur Einbettung der Vorlesung in den Fachbereich. Womit mir als ehemaligem Germanisten nur noch übrig bleibt, die Literaturwissenschaftler und Germanisten unter Ihnen zu adressieren. Es sollte schon implizit deutlich geworden sein – aber um Ängste zu beheben, sei es noch einmal laut gesagt –, daß die von der Schrift und ihrer Ästhetik gestellten Probleme beileibe nicht außen vor bleiben. Gerade eine Analyse, die auf historischem Feld zugleich nach den Schnittpunkten und den Trennlinien zwischen Schriftkultur und Bildertechnik fragt, ist eine methodische Vorbereitung auf die dringende Frage, was der Status von Schrift oder Literatur heute sein kann.

Man kennt die im 20. Jahrhundert üblich gewordenen Antworten. Unter dem massiven Primat einer audiovisuellen Unterhaltungselektronik, die manche Medientheoretiker wie etwa Walter J. Ong in Anknüpfung an archaische, also angeblich schriftlose Kulturen die zweite Oralität getauft haben, haben »Dichter« in Massen die Funktionen des Drehbuchlieferanten oder des Verfassers von technischen Gebrauchsanleitungen übernommen. Andere, von denen zu sprechen sein wird, haben

umgekehrt dafür optiert, daß das einzige ernsthaft moderne Kriterium für Literatur ihre strukturelle Unverfilmbarkeit sei.

Aber diesseits solcher Optionen, die das Schreiben- und Lesenkönnen allemal voraussetzen, haben die audiovisuellen Medien bekanntlich zu einem neuen Analphabetismus geführt, der womöglich, wie die Gefahr und das Rettende bei Hölderlin, zugleich die Antwort auf den aktuellen Status von Schrift gibt. Nach US-Untersuchungen, die vor acht Jahren im Zusammenhang mit Expräsident Bushs sehr fruchtlosen Erziehungsreformplänen angestellt worden sind, kann ein erstaunlicher Prozentsatz von High-School-Absolventen nicht einmal den eigenen Namen schreiben. Fragen Sie mich nicht, mit welchen Simulationen solche Schüler durchs Examen kommen. Denn das Vermögen, seinen eigenen Namen zu schreiben, mag im Fall Faust, als er den Pakt mit dem Teufel unterzeichnete, wichtig gewesen sein und als Vermögen, Schecks zu signieren, auch weiter ökonomisch zählen; nur erklärt seine Abwesenheit das Entsetzen beim Bekanntwerden des Neuen Analphabetismus nicht. Und in der Tat: die Industrie, die solche Mängel der High-School-Absolventen beklagte, zeigte sich nicht daran interessiert, den Schülern eine neuerliche Meisterschaft über die 26 Buchstaben zu verschaffen, sondern entwarf (bezeichnenderweise unter Federführung von Kodak, dem weltgrößten Photo- und Filmkonzern) eine ganz andere Zukunft der Schrift: In Fabriken, die mittlerweile ja alle auf CAD und auf Computer Aided Manufacturing umrüsten, sei es eine schreiende Unmöglichkeit, weiterhin Arbeiter zu beschäftigen, die folgende alphabetische Kompetenzen nicht beherrschen: das Flußdiagramm einer elektronischen Schaltung lesen oder zeichnen, ein kleines Computerprogramm verstehen oder schreiben, das Graphik-Display auf dem Computerbildschirm ablesen oder selber programmieren. Das sind, ziemlich wörtlich, die Anforderungsprofile, die die Industrie für die neunziger Jahre an Schulabgänger und damit auch an den amerikanischen Staat selber stellt.

Die Vorlesung, um es mit der nötigen Unschuld zu formulieren, ist in Kenntnis dieser Anforderungsprofile formuliert. Alles

spricht nämlich dafür, daß das von ihnen skizzierte Bildungsprogramm wenigstens auf der halben Welt durchgesetzt wird. Wer also imstande wäre, zugleich das alte Handwerk der Schrift und die eben erst entwickelte Technik digitaler Bildverarbeitung zu meistern, hätte eine Berufschance. Und mir, der ich keine brauche, dienen jene Anforderungsprofile der Zukunft als willkommene Rechtfertigung des riskanten Unternehmens, nicht nur vom konventionellen Film und TV, sondern auch von neuesten Techniken wie dem Imaging zu handeln. Es scheint, als seien in einem Videobereich, der durch Kopplung mit der Computertechnik explodieren wird, die Zukunftschancen erwartbar größer als beim obsolet gewordenen Traum, der letzte und größte aller Spielfilmregisseure zu werden. Unter Bedingungen der Glasfaserverkabelung, die anstelle der notorisch knappen Sendefrequenzen treten wird, wächst der Bedarf an sendbaren und prozedierbaren Bildern im selben Maß, wie der Bedarf an mythischen Erzählungen über die mythischen Erzählungen Hollywoods abnehmen dürfte. Nicht umsonst hat Bill Gates in den letzten Jahren versucht, sein Quasi-Monopol für Computerbetriebssysteme noch mit einem Monopol für digitale Bilder zu arrondieren. Eine Microsoft-Tochter namens Corbis bereist alle möglichen Museen, Archive und Bildersammlungen, verzichtet großmütig auf den Einkauf der gespeicherten Originale, erhält aber für ein Spottgeld die digitalen Rechte an jenen Kopien, die Corbis selbst einscannen läßt (Schmiederer, 1998, 230-239). Und weil Sie sich denken können, daß Städte wie Florenz oder auch Berlin schönere Bilder bergen als Talahassee oder Petaluma, stammt ein Löwenanteil der Corbis-Beute aus Europa, das bislang eben noch nicht genug über optische Medien gelernt hat, um seine digitalen Rechte vor Microsoft zu bewahren.

Mehr läßt sich über den Praxisbezug der Vorlesung nicht sagen. Er macht aber zugleich den Übergang zum dritten Punkt, der noch heute abzuhandeln ist, zu den theoretischen Annahmen und Grundbegriffen, mit denen ich arbeiten will.

1. THEORETISCHE VORANNAHMEN

Grundbegriff in den folgenden Geschichten und Analysen ist der Begriff Medium in dem technischen Sinn, wie ihn nach den wesentlich historischen Vorarbeiten von Harold Adam Innis vor allem Marshall McLuhan entwickelt hat. Diese kanadische Schule, wie Arthur Kroker sie aus kanadischer Insiderkenntnis getauft hat (Kroker, 1984), versuchte die technischen Medien in all der Direktheit zu denken, mit der sie nach dem Zweiten Weltkrieg auf die Bevölkerungen der westlichen Hemisphäre losgelassen wurden. Medien sind demgemäß bei McLuhan die Schnittstellen oder Interfaces zwischen Technologien auf der einen Seite, Körpern auf der anderen. McLuhan konnte soweit gehen und schreiben, daß unter audiovisuellen Bedingungen unsere Augen, Ohren, Hände usw. gar nicht mehr den angeschlossenen Körpern gehören, geschweige denn den Subjekten, die in der philosophischen Theorie als Herren besagter Körper figurierten, sondern den Fernsehanstalten, an die sie angeschlossen sind. Dieser nicht bloß dialektische, sondern direkte Zusammenhang zwischen Technologie und Physiologie sollte aufgenommen und weitergeführt werden. Nur hat McLuhan, der von Hause aus Literaturwissenschaftler war, von Wahrnehmung mehr als von Elektronik verstanden und schon deshalb versucht, Technologien vom Körper her und nicht umgekehrt zu denken. Nach dem Modell des damals eben entdeckten Stress-Phänomens sollten technische Prothesen eines Sinnesorgans, also Medien, eine natürliche oder physiologische Funktion ersetzt haben, wobei als Subjekt der Ersetzung die biologische Funktion selber auftrat: Ein Auge, das sich nach dem schönen Ausdruck mit Linsen oder Brillen bewaffnet, betreibt laut McLuhan eine paradoxe Operation, die zugleich seine Selbstausweitung und seine Selbstamputation ist. Insofern schrieb McLuhan jene lange Tradition weiter, die seit Ernst Kapp und Sigmund Freud Apparaturen als Prothesen körperlicher Organe angesetzt hat.

Vor allem Freud formulierte im Unbehagen an der Kultur sehr drastisch, daß der sogenannte moderne Mensch auf der Basis von Fernrohren, Mikroskopen, Grammophonen, Telephonen – den Film ließ Freud wie immer in seinen Schriften aus – »sozusagen eine Art Prothesengott geworden ist, recht großartig, wenn er alle seine Hilfsorgane anlegt«, aber auch recht jämmerlich ohne sie, weil sie ja »nicht mit ihm verwachsen sind« (Freud, 1948; XIV, 451).

Nichts gegen diese Mischung aus Macht und Ohnmacht, Erhabenheit und Lächerlichkeit des Menschen bei Freud wie bei McLuhan; methodisch heikel ist die von beiden unbefragte Grundannahme, daß natürlich der Mensch das Subjekt aller Medien sei. Denn wenn man, wie es hier versucht wird, die Entwicklung eines medialen Teilsystems in aller historischen Breite analysiert, drängt sich gerade der umgekehrte Verdacht auf, daß technische Innovationen – etwa nach dem Modell militärstrategischer Eskalationen – nur aufeinander Bezug nehmen oder antworten und daß gerade aus dieser Eigenentwicklung, die vom individuellen oder gar kollektiven Körper des Menschen völlig abgekoppelt läuft, dann der überwältigende Impact auf Sinne und Organe überhaupt resultiert. Schließlich hat McLuhan, der lange vor seiner Weltkarriere zur katholischen Kirche übergetreten war, von den elektronischen Medien der Gegenwart und Zukunft so etwas wie die Erlösung von aller Literatur oder Literaturwissenschaft erhofft. Um diesen Punkt, der für unseren Kontext kardinal ist, zu belegen, zitiere ich ihn:

Als Technologie menschlicher Selbstausweitung scheint die Sprache, deren trennende Funktionen wir so gut kennen, wirklich jener babylonische Turm gewesen zu sein, mit dem Menschen die höchsten Himmel zu stürmen erhofften. Heute dagegen sind Computer die Verheißung eines Mittels, um beliebige Codes oder Sprachen auf der Stelle in beliebige andere Codes oder Sprachen zu übersetzen. Kurz gesagt, verspricht der Computer mittels Technologie ein Pfingstwunder universaler Verständigung und Eintracht. Der nächste logische Schritt wäre

es, Sprachen nicht mehr zu übersetzen, sondern auf ein allgemeines kosmisches Bewußtsein hin zu umgehen. (McLuhan, 1968, 80)

Einem solchen erzkatholischen Medienkult gegenüber, der Heiligen Geist und Turings Maschine schlicht verwechselt, mag die Bemerkung genügen, daß alle bisherige Entwicklung technischer Medien, im Computerbereich ebenso wie im Bereich der Optotechnik, das genaue Gegenteil kosmischer Eintracht, nämlich immer auch kriegstechnisch war.

Solche Unschärfen an McLuhans Medienbegriff sollen aber nicht daran hindern, mit seinen Grundthesen weiterzuarbeiten. Sie kennen vermutlich die berühmte Formel, daß das Medium selber die Botschaft ist. Ohne diese Formel, die es nachgerade verbietet, hinter technisch erzeugten Oberflächen noch etwas anderes zu suchen, hätte die Medienwissenschaft zwar weiterhin einen Gegenstand – so wie auch rätselhaftes Wissenschaften vom Typ der Theologie oder der Weltelehre einen Gegenstand haben –, aber die Medienwissenschaft gäbe es nicht als solche, in methodischer Klarheit und Isolation. McLuhans Formel »The medium is the message« bzw., wie er selber in den letzten Jahren gespottet hat, »The medium is the massage« – diese Formel braucht man nur mit ihrer weniger bekannten Explikation zu verbinden, derzufolge der Inhalt eines Mediums stets ein anderes Medium ist, um der Medienwissenschaft konkrete Arbeitsfelder aufzuschließen. So liegt es, um das nächstbeste Beispiel zu nehmen, im Verhältnis zwischen Spielfilm und Fernsehen auf der Hand, daß der populärste Inhalt von Fernsehsendungen der Spielfilm ist, der Inhalt dieses Spielfilms natürlich ein Roman, der Inhalt dieses Romans natürlich ein Typoskript, der Inhalt dieses Typoskripts usw. usw., bis man irgendwann wieder beim babylonischen Turm der Alltagssprachen anlangt.

Die Anknüpfung an McLuhan scheint um so ratsamer, als ein Großteil der bundesdeutschen Medienwissenschaft aus ganz anderen Gründen und mit ganz anderen Ausgangshypo-

thesen vorgeht. Wie einer ihrer prominenten Vertreter, Werner Faulstich, immer wieder betont, versteht sich diese Medienwissenschaft als direkte Fortführung der in den sechziger Jahren großgewordenen Forschungsrichtungen zur Trivialliteratur einerseits, zur Literatursoziologie andererseits (Faulstich, 1979, 15).

Damit dürften Literaturwissenschaftler, die Medien nicht vergessen, zwar im einheimischen Reich ihres Geistes bleiben; aber es ist fraglich, ob ein derart äußerlicher, nämlich inhaltlicher Zugriff auf Medien, die nach McLuhans Gegenthese selber die Botschaft sind, an ihre technische Komplexität heranreicht. Wir bekämen immer nur jene Schauseite zu fassen, die die Elektronikindustrie bewußt so auslegt, daß die Innereien der Apparate unter ihrer Deckelhaube bleiben und laut Deckelhaubeninschrift nur vom Fachmann geöffnet werden dürfen. Die freiwillige Selbstkontrolle deutscher Medienwissenschaft auf Inhalte, mit besonderer Berücksichtigung der trivialen oder populären, war vielleicht solange plausibel, wie auf der Seite der Medienproduktion selber Inhalte und Technologien in getrennte Zuständigkeiten, Büros und Organisationen fielen. Im Computerzeitalter, das diese Trennung auf allen Ebenen aufhebt, wird sie obsolet. Es bleibt nur, den Medienbegriff – in einem Schritt auch über McLuhan hinaus – von daher zu übernehmen, wo er zu Hause ist: von der Physik im allgemeinen und der Nachrichtentechnik im besonderen. Zu Beginn der nächsten Sitzung werde ich versuchen, Ihnen als systematische Einführung ins Thema zunächst erst einmal die Grundbegriffe zu präsentieren, die Claude Shannon 1949 als mathematische Theorie der Kommunikation, anders gesagt: als moderne Informationstheorie entwickelt hat. Damit tritt anstelle eines Sammeluriums unterschiedlicher Medien, wie deutsche Medienwissenschaftler es immer noch beschreiben, ein systematischer Aufriß, ein allgemeiner Leitfaden, an dem die vielen Einzelschritte aufgefädelt werden können.

Die Anlehnung an den Medienbegriff der Nachrichtentechnik hat zweitens die Folge, daß man die Arbeit nicht einzig und allein auf solche Medien einschränken kann, die (um es kurz

und klar zu sagen) ein öffentliches, ziviles, friedliches, demokratisches und zahlendes Publikum haben. In Faulstichs *Kritischen Stichwörtern zur Medienwissenschaft* – man beachte die Wiederkehr des Herausgebereigenennamens im Titel: *Stichwörter* – findet sich z. B. die These, daß Closed-Circuit-TV Systeme, wie sie etwa in Kaufhausbewachungsanlagen zum Einsatz kommen, Randerscheinungen des medienwissenschaftlichen Untersuchungsgegenstandes Fernsehen seien. Das mag sozialstatistisch zutreffen, ist aber methodisch unannehmbar. Denn wenn gezeigt werden kann, daß gerade der zivile und private Umgang mit Videorecordern diesen Überwachungsanlagen entsprungen ist, wird auch klar, wie künstlich die Trennlinie zwischen Massenmedien und Hochtechnologie ist und wie sehr sie die Analysen von Zusammenhängen behindert. Die Einteilung der technischen Medien nach Rubriken ihres Preises und ihrer Aufstellung in Kaufhäusern verdeckt zuletzt nur dasjenige, was der späte Albert Einstein die Explosion von Information überhaupt in der Gegenwart genannt hat. Wobei sich Einstein seltsamerweise (und ohne es ahnen zu können) mit Heidegger darüber einig war, daß die Informationsexplosion gefährlicher als alle Atombomben ist.

Gerade wenn man sich methodisch an einem allgemeinen Begriff von Medien und Information orientiert, taucht allerdings das Problem auf, ob und wie einzelne Sachbereiche ausgegliedert werden können. Speziell für diese Vorlesung stellt sich das Problem der akustischen Medien, die im Titel ja nicht vorkommen, aber mit den optischen mehr und mehr vernetzt werden. Es liegt im allgemeinen Informationsbegriff, eben weil er nicht philosophisch sondern technisch ist und d. h. seine Durchsetzung schon eingebaut hat, die Tendenz, daß Nachrichtentechniken immer mehr aufhören, durch ihre Inhalte alias Sinnesfelder spezifiziert und definierbar zu sein. Vieles läuft für optische und akustische Medien parallel, vieles läuft sogar zusammen. Man wird das für Phonographie und Film bei Edison sehen, für Telephonie und Fernsehen bei Nipkow. Schließlich gäbe es überhaupt kein Fernsehen, wenn nicht für Sprache und Musik

Rundfunktechniken entwickelt worden wären, die dann, nach vielen technischen Verrenkungen, wie sie für Sprache und Musik nie nötig gewesen wären, auch in den Stand gebracht wurden, Bilder zu übertragen.

Was bleibt, nachdem ich diese Veranstaltung gegen soziologische und andere Vereinnahmungen abzuschotten versucht habe, sind die mit der Technikgeschichte selber gesetzten Probleme. Trotz allem, trotz aller Verwandlung von Geisteswissenschaftlern in Ingenieure –: kann es im Rahmen von Kulturwissenschaften überhaupt eine Technikgeschichte geben? Thorsten Lorenz, in einem Buch über den frühen Stummfilm, das frei nach McLuhan *Wissen ist Medium* heißt, hat das Problem auf den Punkt gebracht: Film, heißt es dort, ist einfach das Patent Nr. Soundso, wie es die Brüder Louis und Auguste Lumière als Bauplan eines neuen Apparats im Jahr 1895 angemeldet und von der Republik Frankreich auch erhalten haben. Jedes weitere Wort über Film dagegen geht schon in kulturelles oder kulturwissenschaftliches Geschwätz über. Woraus Lorenz die radikale Konsequenz zieht, sein natürlich ebenfalls kulturwissenschaftliches Buch überhaupt nicht über den Film, sondern über das kulturwissenschaftliche Geschwätz vom Film zu schreiben.

In unserem Kontext dagegen schließt schon der angedeutete Praxisbezug solche Radikalität aus. Ich schreibe also die Technikgeschichte groß und schließe Kommentare zu Patentschriften nicht aus, schon um ein gewisses Know-how zu vermitteln. Allerdings orientieren sich die technischen Erläuterungen, um mathematische Verständnisschwierigkeiten zu vermeiden, weitgehend an den jeweils ersten Entwicklungsschritten der optischen Medien. Schon aus didaktischen Gründen empfiehlt es sich, komplizierte technische Problemlösungen im Augenblick ihrer Entstehung zu präsentieren, also in einem Zustand, wo sie also noch überschaubar, begreifbar, sogenannte Prinzipschaltungen sind, die der Erfinder sozusagen selber erst aus Alltagssprache in technische Planskizzen umsetzen mußte. Ein Fernsehgerät in seiner heutigen, quasi

endgültigen Gestalt ist demgegenüber durch so viele Entwicklungsteams und Labors gelaufen, daß niemand mehr über alle Einzelteile Rechenschaft ablegen könnte.

Der Akzent auf den frühen Problemlösungen bringt, wie in vielen Filmgeschichten, das Risiko mit sich, einem Kult der genialen Pioniere oder Erfinder zu verfallen und darüber die Alltäglichkeit des einmal etablierten Medienbetriebs zu vergessen. Wenn man aber, wie ich versuchen will, diese Entwicklungsgeschichte einigermaßen detailliert darstellt, zergeht dieser Schein genialer Individuen. Genie ist nicht nur, wie Edison als Erfinder sowohl der Tonaufzeichnung wie der Filmaufzeichnung einmal sagte, 1 Prozent Inspiration und 99 Prozent Transpiration; sondern unter hochtechnischen Bedingungen setzen Medienentwicklungen – streng nach McLuhans Gesetz – immer schon andere Medienentwicklungen, also den Schweiß anderer voraus. Man wird demnach auf Entwicklerteams, Folgeentwicklungen, Optimierungen und Umfunktionierungen einzelner Apparate usw. verwiesen, letztlich, heißt das, auf eine ganze Industriegeschichte. An dieser Stelle allerdings bekenne ich gleich meine Grenzen: Die vorgetragene Technikgeschichte von Film und Fernsehen macht vor der eigentlichen Industriegeschichte halt. Als Nichtpublizist und Nichtökonom kann ich die wirtschaftlichen und finanziellen Hintergründe dessen, was man vielleicht den weltweiten Bilderhandel nennen darf, nur noch in Andeutungen und Verweisen behandeln.

Statt der fehlenden Industriegeschichte, die ein Desiderat ist und bleibt, setzt die Vorlesung zwei andere Akzente, die aus den gegebenen Kommentaren zu McLuhan ziemlich direkt folgen. Einmal soll es um das Verhältnis zwischen Technikgeschichte und Körpergeschichte gehen, zum anderen um das Verhältnis zwischen modernen Technologien und modernen Kriegen.

1. Technik und Körper: Technik und Körper: Die nackte These, um sie gleich voranzustellen, würde lauten: Man weiß nichts über seine Sinne, bevor nicht Medien Modelle und Metaphern bereitstellen.

Um diese schroffe These zu plausibilisieren, gebe ich zwei historisch extrem entgegengesetzte Beispiele:

a) Als in Athen die alphabetische Schrift, dieses neue Medium der attischen Demokratie von Staats wegen standardisiert wurde, entstand bekanntlich auch die Philosophie als sokratisches Gespräch, das der Schüler Platon dann verschriftete. Damit war die Frage auf dem Tisch, was das war, das die Tätigkeit Philosophieren überhaupt ausüben konnte. Die Antwort hieß aber nicht: das neue ionische Vokalalphabet, wie ein Medienhistoriker von meinem Schlag hätte antworten müssen, die Antwort hieß vielmehr: Es ist der Mensch mit seiner Seele, der da philosophiert. Blieb also zwischen Sokrates und seinen begeisterten, weil geschmeichelten Gesprächspartnern nur noch zu klären, was diese Seele selber war. Und siehe da: zur Definition der Seele bot sich also gleich die Wachstafel an, jene tabula rasa, in die die Griechen mit einem Schreibgriffel ihre Notizen und Briefe einritzten. So kam als Fluchtpunkt der neu erfundenen Seele schließlich denn doch – in der Verkleidung einer Metapher, die eben keine bloße Metapher war – die neue Medientechnik zur Sprache, die diese Seele hervorgerufen hatte.

b) Um 1900, also unmittelbar nach Entwicklung des Films, scheinen sich die Fälle von Bergsteigern, Alpinisten und womöglich auch Schornsteinfegern gehäuft zu haben, die einen fast tödlichen Absturz von Bergen oder Dächern trotz allem überlebten. Wahrscheinlicher allerdings, daß sich nicht die Fälle, sondern die wissenschaftlichen Interessenten an ihnen gehäuft haben. Jedenfalls machte bei Medizinern wie Dr. Moriz Benedict, aber auch bei mystischen Anthroposophen wie Dr. Rudolf Steiner sofort eine Theorie die Runde, die als Gerücht wahrscheinlich noch bis zu Ihnen gedrungen ist. Die Theorie besagte, daß die Abstürze (oder nach anderen Beobachtungen auch die Augenblicke des Ertrinkens) im sogenannten Erlebnis – einem philosophischen Schlüsselbegriff jener Zeit – gar nicht schrecklich oder angstbesetzt seien. In der Sekunde des drohenden Todes würde vor den inneren Augen vielmehr in rasen-

dem Zeitraffer der Film eines ganzen gewesenen Lebens noch einmal ablaufen, ob vorwärts oder rückwärts, ist mir unklar. Man sieht jedenfalls: die Seele von 1900 hatte schlagartig aufgehört, ein Gedächtnis in Form von Wachstafeln oder Büchern wie bei Platon zu sein; sie war technisch fortgeschritten und zum Spielfilm geworden.

In dieser Vorlesung dagegen – und das mag ihre berüchtigte Unmenschlichkeit ausmachen – wird der Versuch, die Seele oder den Menschen einmal mehr zu definieren, systematisch verweigert. Die zwei Beispiele zeigen ziemlich deutlich, daß das einzige, was man von ihnen wissen kann, die technischen Apparate sind, an denen Seele oder Mensch jeweils historisch Maß nehmen. Das schließt es aus, diese Vorlesung auf die Erlebnisse von Kinobesuchern und die Meinungen von Fernsehzuschauern zu begründen, wie das ein Großteil der empirischen deutschen Medienwissenschaft (trotz aller statistischen Tricks, mit denen jene Erlebnisse und Meinungen dann in einem zweiten Schritt objektiviert werden sollen) weiterhin tut. Fans kommen also nicht auf ihre Kosten.

Warum diese Enttäuschung? Weil die eben illustrierte historische Tendenz, den Menschen und seine Seele an Modellen oder Metaphern von technischen Medien zu imaginieren, alles andere als zufällig ist. Medien werden eben darum zu privilegierten Modellen, nach denen unser sogenanntes Selbstverständnis sich bildet, weil es ihr erklärter Zweck ist, dieses Selbstverständnis zu täuschen und zu hintergehen. Um einen Film, wie es so schön heißt, erleben zu können, darf man einfach nicht darauf achten können, daß da in der Sekunde 24 Einzelbilder auf einer Leinwand auftauchen, 24 Einzelbilder, die womöglich aus ganz unterschiedlichen Aufnahmesituationen stammen. Entsprechend beim Fernsehen, wo es bekanntlich einen empfohlenen optimalen Abstand zwischen Pantoffelkino auf der einen Seite und Ohrensessel auf der anderen gibt. Augen, die diesen Abstand unterschreiten, sehen keine Gestalten und Figuren mehr, sondern zahllose Bildpunkte, die ihr

elektronisches Wesen und vor allem Unwesen – in Form von Moirébildung oder Unschärfen – treiben.

Technische Medien, mit anderen Worten, sind eben deshalb Modelle des sogenannten Menschen, weil sie zur strategischen Überrollung seiner Sinne entwickelt worden sind. Es gibt zwar durchaus physiologische Äquivalente zur Bilderzeugung beim Film wie beim Fernsehen, aber diese Äquivalente selber sind nicht mehr bewußt kontrollierbar. Dem Bildwechsel beim Film entspräche etwa das Schlagen der Lider, das meist ganz automatisch stattfindet und mit einiger Anstrengung immerhin auf die halbe Filmfrequenz von 24 Einzelbildern pro Sekunde zu steigern ist, was dann im Verbund mit Kopfbewegungen den stereoskopischen Filmeffekt recht drastisch simuliert; aber die 24 Einzelbilder pro Sekunde sind bekanntlich gerade deshalb gewählt, weil ihre Geschwindigkeit von Augen oder Lidern nicht mehr einholbar ist. – Ganz ähnlich entspräche dem Bildaufbau beim Fernsehen die Struktur der Netzhaut selber, die ja wie ein Mosaik aus Stäbchen für die Bewegungswahrnehmung und Zäpfchen für die Farbenwahrnehmung zusammengesetzt ist und vormacht, was beim Farbfernsehbildschirm Luminanz und Chrominanz heißt. Nur lassen sich eben Netzhäute selber so wenig sehen, daß die Stelle, wo sie und d. h. wir alle überhaupt nichts sehen, der blinde Fleck am Austrittsort des Sehnervs aus dem Auge, erst von physiologischen Experimenten des 17. Jahrhunderts entdeckt worden ist.

Das besagt umgekehrt für die technischen Medien, sofern sie wie Film oder Fernsehen überhaupt in unsere Sinne fallen, daß diese Medien mit vollem Recht (und ohne jenen Kulturpessimismus, den das Film- und Radio-Kapitel aus Horkheimer/Adornos *Dialektik der Aufklärung* zur Mode gemacht hat) als Feinde zu begreifen sind. Denn der Feind ist, nach einem Wort Carl Schmitts, dessen Feindbegriff ich übernehme, unsere eigene Frage als Gestalt. Es gibt Medien, weil der Mensch (mit Nietzsche) das nicht festgestellte Tier ist. Und genau diese Beziehung nicht der Dialektik, sondern der Exklusion oder

Feindschaft sorgt dafür, daß die Technikgeschichte so anhuman nicht ist, daß sie die Leute gar nichts angehen würde.

Der Sachtitel dieses Problembereichs, der ausführlich zu verhandeln bleibt, lautet Standard oder Norm. Per Standard erreichen Medien unsere Sinnlichkeiten. Alle Filme, die man kaufen kann, sind bekanntlich nach DIN oder ASA genormt. Wobei ich terminologisch beim Wort Standard bleibe, um das Verabredete, Zufällige, Kontingente solcher Regelungen herauszustellen. Normen hingegen waren und sind ein Versuch, sich an Naturkonstanten anzuschmiegen, wie etwa beim Urmeter der Französischen Revolution, dessen Beispiel den Medizinhistoriker Canguilhem und in seinem Gefolge Foucault dazu brachten, uns seit 1790 als eine Kultur der Norm, nicht mehr des Gesetzes zu definieren. In diesem Sinn gehe ich einen Schritt weiter und sage, daß wir uns seit 1880 in einem Reich (Kultur als Begriff des landwirtschaftlichen Wachstums scheidet ja aus) der Standards befinden. Den Unterschied zwischen Medienstandards und Kunststilen, macht schon der Gebrauch von Leinwänden in Film und Tafelmalerei sehr sichtbar. Das wird in technischer Positivität noch darzustellen sein. Vorab nur das Grundsätzliche:

Das Auge sieht. Sieht es einen Film, eine Fernsehsendung, ein Gemälde oder einen Ausschnitt der sogenannten Natur, die (nach dem Wort der Griechen) von ihr selbst her aufgeht? Entscheiden kann die Frage nur (1) ein Beobachter, der das Sehen dieses Auges sieht, (2) dieses Auge selber, wenn und solange der Medienstandard noch ein kommerzieller Kompromiß ist, Defizite aufweist: Schwarzweiß, Nichtstereoskopie, Fehlfarben wie beim amerikanischen Fernsehsystem NTSC. Wie der Filmregisseur von Göll in Pynchons großem Weltkriegsroman so richtig bemerkte, »sind wir noch nicht im Film« (Pynchon, 1981, 823).

Pynchons fiktiver Regisseur, der aber nur ein Pseudonym für seine historischen Kollegen wie Fritz Lang oder Lubitsch ist, verspricht also aus der Perspektive des Jahres 1945 eine Standardisierung, die den Unterschied zwischen Film und Leben – so ein Romanuntertitel von Arnolt Bronnen – am Ende kassiert

und mittlerweile ja in der Tat schon Fortschritte gemacht hat. Wie Sie wissen, wird dieser Zusammenfall von Medialität und Realität spätestens seit Baudrillard unter dem Titel Simulation diskutiert.

Die Vorlesung wird diese Debatte aufgreifen müssen, schon weil ich annehme, daß gerade der Begriff Simulation als Aufhebung einer Trennung es erlaubt, eine schärfere Trennung zwischen traditionellen Künsten und technischen Medien einzuführen, als im allgemeinen Sprachgebrauch üblich ist.

Es gibt, in der griechischen Überlieferung, ziemlich paradigmatische Anekdoten über einen Wettstreit zwischen zwei Malern, die beide behaupteten, das angeblich aristotelische Postulat einer *mimesis physeos*, einer Nachahmung der Natur schlechthin erfüllt zu haben. Der eine Maler, mit Namen Zeuxis, schuf ein Gemälde mit täuschend echten Weintrauben, die zwar sein Konkurrent als gemalte durchschaute, nicht aber eine Vogelschar, die sich sofort auf das Gemälde stürzte. Mit Kant wären diese und genau diese zwei Reaktionen der ganze Unterschied zwischen Kunst und Leben, interesselosem Wohlgefallen und Begierde. Aber so einfach ging die Sache nicht zu Ende. Es blieb Zeuxis' Konkurrenten Parrhasios vorbehalten, eine zweite Eskalationsstufe im Malerwettstreit einzuführen. Über seinem Gemälde, das er Zeuxis zur Begutachtung vorführte, lag noch ein Schleier, den Zeuxis, um besser zu sehen, wegziehen wollte. Und erst beim Versuch, die Hand nach dem Schleier auszustrecken, merkte Zeuxis, dass auch er gemalt war. Die Simulation erster Ordnung hatte also nur Tieraugen getäuscht, die Simulation zweiter Ordnung auch Menschaugen.

Diese Anekdote beweist zwar sehr schön, daß es in Künsten und Medien grundsätzlich darum geht, ein Sinnesorgan zu täuschen (Lacan, 1978, 95), aber sie scheint ebenso schön wie problematisch. Sie behauptet, daß Menschen mit ihren handwerklichen Mitteln und Fähigkeiten, also durch Malen, Schreiben oder Komponieren, andere Menschen über den Status des jeweiligen Produkts täuschen können. »Wer glaubt, daß man mit Worten lügen könnte, könnte meinen, daß es hier

geschähe«, schrieb Gottfried Benn über seine frühen Novellen. Er selber glaubte es also so wenig wie ich. Wenn man heute die zugegeben schlecht erhaltenen Überreste griechischer Wandmalerei anschaut, wird die Maleraneddote sehr zweifelhaft, weil diese Malerei ganz ersichtlich mit einer Palette bestimmter Farben arbeitete, in der andere Farben schlicht fehlten. Anstelle der behaupteten Naturwahrheit stand also eine Konvention, die man erst einmal ignorieren oder übersehen mußte, um der Illusion zu verfallen. Insofern unterschied sich auch die Malerei, ihrem realistischen Anstrich zum Trotz, nicht wesentlich von Künsten wie Musik oder Literatur, deren Codierung und das heißt Konventionalität offenbar ist. These wäre also, daß überkommene Künste als Handwerke, die sie ihrem griechischen Begriff nach waren, nur eine Illusion oder Fiktion geleistet haben, aber keine Simulation wie technische Medien. In allem, was an Künsten Stil oder Code war, schrieb sich eine Trennung ein, die technischen Standards ganz im Gegenteil abgeht.

Sicher waren Kunststile Weisen, auf die Sinne des Publikums zu wirken, aber sie beruhten nicht auf Messungen der Augenwahrnehmungsfähigkeiten *und* Augenwahrnehmungsunfähigkeiten wie beim Standard des Filmbildwechsels; sie beruhten auf Schätzungen, Konventionen und all den Zufällen, die in der historischen Verfügbarkeit von Rohstoffen haussen. Ohne Ölfarben, also ohne Petrochemie und deren Weltkriege, waren bestimmte malerische Illudierungen nicht zu haben. Wenn Foucault sein – in der *Ordnung des Diskurses* versprochenes – Buch über die Malerei als Geschichte ihrer jeweils verfügbaren Pigmente noch hätte schreiben dürfen, wüßten wir mehr. Doch auch so ist klar, daß Pigmente genauso sichtbar sind wie dasjenige, was sie auf der Leinwand zeigen sollen. Deshalb unterstand die europäische Kultur bis zur Frühneuzeit einem Postulat, das Hans Blumenberg Sichtbarkeitspostulat genannt hat: Was ist, gibt sich prinzipiell auch zu sehen. Platons schon gestreifter Begriff der Theorie besagte ja, daß selbst das, was als höchstes Seiendes, nämlich als Idee existiert, geschaut werden kann, obwohl oder weil es blöden Augen schlechthin

unsichtbar bleibt. Technische Medien und nur sie – so die These der Vorlesung – haben dieses Sichtbarkeitspostulat zugrunde gerichtet. Was heute in einem eminenten Sinn von Sein ist, läßt sich prinzipiell nicht sehen, obwohl oder weil es das Sichtbare erst zu sehen gibt. Insofern ist die Geschichte der optischen Medien eine Geschichte des Verschwindens. Was auch mir die Freiheit gibt, für heute zu verschwinden.

Es mag erstaunen, daß die Geschichte mit den optisch getäuschten Vögeln in unseren Tagen als wissenschaftliche Theorie wiedergekehrt ist: Zunächst hat die Verhaltensforschung tatsächlich festgestellt, daß bei Taubenweibchen der zur Befruchtung nötige Eisprung nicht nur dann eintritt, wenn sie einen Täuberich erblicken, sondern auch dann, wenn ihnen das Labor eine zweidimensionale Attrappe besagten Täuberichs vorspiegelt. In einem zweiten Schritt hat dann Jacques Lacan, der französische Psychoanalytiker und Strukturalist, an das Experiment eine ganze Terminologie gehängt, die mittlerweile auch unter den Filmwissenschaftlern zumal im angelsächsischen Raum Karriere gemacht hat. Alle Phänomene der Gestalterkennung laufen bei Lacan unter dem methodischen Titel des Imaginären und zwar mit der Pointe, daß sie ebenso automatisch wie trügerisch sind. Lacan zitiert die modernen Taubenweibchen ganz wie die antiken Maler (Lacan, 1973, 95), aber sein eigenes Beispiel ist keines, sondern die Sache selber: Menschliche Kleinkinder lernen im Gegensatz zu Tieren sehr früh, etwa im sechsten Monat, im Spiegelbild, das man ihnen zeigt, sich selbst zu erkennen. Nur ist es auch bei dieser frühkindlichen Gestalterkennung die Pointe, daß das Erkennen zugleich Verkennen ist – einfach darum, weil der scheinbare sensorische Vorsprung von Kleinkindern gegenüber Tierjungen, die ja im Spiegel eher einen Konkurrenten als sich selbst sehen, die exakte Umkehrung oder Kompensation ihres motorischen Rückstandes ist. Gerade weil sie noch nicht laufen können und weil ein unausgereiftes zentrales Nervensystem ihnen noch keinen einheitlichen eigenen Körper zurückmeldet, projizieren sie eine geschlossene, optisch perfekte Identität in das

Spiegelbild hinein. Der ganze Jubel, mit dem sie sich im Bild erkennen, verdeckt das Reelle ihres motorisch und sensorisch noch unkoordinierten Körpers. So entsteht aus dem Imaginären, laut Lacan, das Ich selber. Und wenn Lacan den Beweis für seine Thesen in einem wissenschaftlichen Experimentalfilm fand, der solche Selbst(v)erkennungen vor dem Spiegel vorführte (Lacan, 1973-1980; III 13), wird auch klar, was Spiegelstadium und Imaginäres mit dem Spielfilm zu tun haben. Ich werde bei Gelegenheit des frühdeutschen Stummfilms, wo es von Spiegeln und Doppelgängern nur so wimmelte, auf diesen Komplex zurückkommen.

Für den Augenblick ist wichtiger festzuhalten, daß das Imaginäre nur eine von drei methodischen Kategorien jener strukturalistischen Theorie bildet. Die Dimension des Codes, wie ich sie eben an Stilen und ästhetischen Regeln illustriert habe, tritt bei Lacan unter dem Titel des Symbolischen auf, das sich erweist, wesentlich im Code der Alltagssprache zu Hause zu sein.

Die dritte Kategorie schließlich heißt das Reelle, bitte nicht mit der landläufig sogenannten Realität zu verwechseln. Als *le réel* bestimmt sich dasjenige und nur dasjenige, was weder Gestalt hat wie das Imaginäre noch eine Syntax wie das Symbolische. Das Reelle, mit anderen Worten, fällt sowohl aus kombinatorischen Ordnungen wie aus Prozessen optischer Wahrnehmung heraus, eben darum aber – das ist eins der Leitmotive dieser Vorlesung – eben darum aber kann es nur von technischen Medien gespeichert und verarbeitet werden. Daß wir in einer Zeit leben, da Wolken dank Mandelbrots Fraktalen in ihrer ganzen Zufälligkeit berechnet werden können und dann als errechnete, nicht gefilmte Bilder auf einen Bildschirm kommen, unterscheidet die Gegenwart von jeder früheren Zeit. Das heißt aber ganz praktisch, daß wir einen wesentlichen Teil der Filmtheorie – üblicherweise läuft er unterm Titel Filmsemiotik – darauf verwenden werden müssen, klarzustellen, wie radikal neuartig die optischen Medien das Symbolische handhaben. Konkret geht es dabei um Techniken der Montage und des Schnitts, all das also, was seit Walter Benjamin als spezifische

Medienästhetik gilt. Vor allem muß geklärt werden, wie Medien im Gegensatz zu allen Künsten das unmögliche Reelle gleichwohl in ihre Manipulationen oder Techniken in ihre Verfahren einbeziehen können, also mit dem reinen Zufall etwa eines Filmaufnahmeobjekts oder einer Fernsehkameraeinstellung so umgehen, als sei er von gleicher Struktur wie die manipulierbaren Codes in den Künsten. Um diese womöglich dunklen Andeutungen schon etwas aufzuhellen, schließe ich diese Bemerkungen über Medientechniken und Körper mit einem Zitat aus der Filmtheorie von Rudolf Arnheim. In einem Aufsatz zur Systematik der frühen kinematographischen Erfindungen schreibt Rudolf Arnheim, daß es erst »seit wir die Photographie kennen«, eine neue und »anspruchsvolle Forderung an die Abbildung« überhaupt gibt: »sie solle nicht nur [wie in allen darstellenden Künsten] dem Gegenstand ähnlich sein, sondern die Garantie für diese Ähnlichkeit dadurch geben, daß sie sozusagen ein Erzeugnis dieses Gegenstandes selbst, d. h. von ihm selbst mechanisch hervorgebracht sei – so wie die beleuchteten Gegenstände der Wirklichkeit ihr Bild mechanisch auf die photographische Schicht prägen« (Arnheim, 1977, 27). Dieses Zitat läßt hoffentlich anklingen, was eine Manipulation von Reellem diesseits aller Gestalten einerseits, aller kulturellen Codes andererseits sein kann. Und wenn nach Lacan der Körper diesem Reellen angehört, ist die Einleitung über optische Medien und Körper am Ziel.

Methodisch bleibt nur anzumerken, daß ich Lacans Begrifflichkeit als nützlichen Werkzeugkasten, nicht als unwandelbare Wahrheit benutzen werde – aus dem schlichten Grund, weil man sich im Lauf des Semesters wird fragen müssen, ob nicht Grundbegriffe aktueller Theorien, statt garantiert unabhängige und deshalb wahre Beobachtungsposten zu bilden, vielmehr eine direkte Folge der Medienexplosion unserer Epoche sind. Das Symbolische bei Lacan als eine von aller Semantik, Bedeutung und Gestalthaftigkeit, also auch von aller Vorstellbarkeit gereinigte Syntax könnte am Ende mit dem nachrichtentechnischen Begriff Information zusammenfallen.

2. Bleibt nur noch die Frage, woher das so untraditionelle Konzept Information, dieser Grund und Zweck aller technischen Medien, selber stammt. Um auf sie und das Verhältnis zwischen Medien und Kriegen zu kommen, bleibe ich beim Beispiel Photographie und gebe ein extrem frühes Zitat von 1859, in dem (soweit ich sehe) zum erstenmal dergleichen wie medientechnische Information aufgetaucht ist. Oliver Wendell Holmes, der erste wirkliche Theoretiker der Photographie, schrieb damals:

Die Form ist in Zukunft von der Materie getrennt. In der Tat ist die Materie in sichtbaren Gegenständen nicht mehr von großem Nutzen, ausgenommen sie dient als Vorlage, nach der die Form gebildet wird. Man gebe uns ein paar Negative eines sehenswerten Gegenstandes, aus verschiedenen Perspektiven aufgenommen – mehr brauchen wir nicht. Man reiße dann das Objekt ab oder zünde es an, wenn man will. (Zitiert bei Busch, 1995, 28)

Unter dem uralten Philosophenbegriff der Form verbirgt sich also bei Holmes die moderne Information: eine Möglichkeit, Daten ohne jede Materie, aber auch ohne den in künstlerischen Reproduktionen unvermeidlichen Genauigkeitsverlust zu speichern, zu übertragen und schließlich zu verarbeiten. Die Pointe an seinem Beispiel ist nur, daß chemisch reine Information zum Korrelat der chemisch reinen Destruktion wird. Was Holmes beschreibt, skizziert schon den Weg zur Bombe über Hiroshima, die ja nach der gleichsinnigen Einsicht von Thomas Pynchon und Paul Virilio zugleich eine Photobelichtung und eine Vernichtung darstellte, oder nach jenem Schwarzwaldbergwerksstollen, wo die Bundesregierung die Pläne und Photos all unserer Denkmäler atombombensicher speichern läßt.

Mit anderen Worten: Der Informationsbegriff selber hat eine militärische, eine strategische Komponente. Das Zeitalter der Medientechniken ist nicht zufällig zugleich das der technischen Kriege. Und es bleibt das Verdienst von Paul Virilio, dem französischen Architektur- und Militärtheoretiker, speziell für die

optischen Medien diesen Punkt immer deutlicher herausgearbeitet zu haben. In Deutschland dagegen gehen die meisten Medienwissenschaftler – Heide Schlüpmann und ihre klaren Worte über Stummfilm und Ersten Weltkrieg ausgenommen – gerade an ihm vorbei. Die Vorlesung muß und wird also einen Nachholbedarf erfüllen.

Virilios Argumentation, vor allem in seinem Buch über *Krieg und Kino*, läuft auf zwei Schienen: Die erste betrifft alles, was die optischen Medien im eben definierten Sinn als Imaginäres produzieren, also sämtliche Weisen der Faszination, der Blendung, der Tarnung oder – mit einem Wort aus der Gestaltpsychologie dieses medientechnischen Jahrhunderts – die optischen Täuschungen im allgemeinen. Und weil Virilio den Krieg zunächst einmal ganz schlicht als Versteckspiel zwischen zwei Feinden definiert, kann er zeigen, wie sich in den optischen Täuschungen Medieneffekte mit Strategemen verkoppeln. Das scheint, bei aller Plausibilität, denn doch ein etwas schlichtes Modell, um den weltweiten Bilderhandel und -krieg der Gegenwart zu erklären. Deshalb folge ich eher der zweiten Argumentationsschiene bei Virilio, die sehr speziell auf die optischen Medien geht. Im Unterschied zu Schallwellen, die bei Normaltemperatur bekanntlich etwa 330 Meter pro Sekunde zurücklegen (um von der Beförderungsgeschwindigkeit von Briefen oder Befehlen über Post oder Reiterstaffetten ganz zu schweigen), ist die Geschwindigkeit von Lichtwellen oder Lichtpartikeln Einsteins Konstante c und wird von keiner anderen Geschwindigkeit übertroffen. Virilios zweites Argument lautet demgemäß, daß das strategische Interesse an schnellster Information – Kontrolle und Steuerung der eigenen Truppen, Kontrolle und Beobachtung der feindlichen, vor allem aber Kontrolle und Steuerung möglichst zeitloser eigener Reaktionen auf feindliche Aktionen – den explosiven Aufstieg optischer Medien in den letzten hundert Jahren entscheidend vorangetrieben hat.

Hier scheint ein Punkt getroffen, den es aufzunehmen und über den Film bis zum Fernsehen und bis in die digitale Zukunft der Bildtechnologie zu verfolgen gilt. Ich werde versuchen, das

von Virilio ausgebreitete, in anderen Kontexten aber einfach ignorierte Faktenmaterial weiterzugeben und auf seiner Basis so drastische Thesen Virilios wie die, das das Unterhaltungskino der Zwischenkriegszeit ein (in Eisenhowers berühmten Worten) militärisch-industrieller Komplex war, plausibel zu machen.

Das schließt natürlich, wie schon betont, ein, die Liste der behandelten Techniken nicht bei Unterhaltungsfilmen und Fernsehprogrammen zu stoppen, sondern unter optischer Technologie auch so kryptische Dinge wie Radar oder Nachtsichtgeräte zu behandeln. Aber in diesen Zeitläuften, wo eine Mauer mitten durch Deutschland gefallen ist, kann man vielleicht auch begreifen, wie relativ jede Trennung zwischen zivilen und strategischen Bildtechnologien mittlerweile geworden ist: Abgesehen vom osteuropäischen Rückstand in Informatik und computergesteuerter Produktion, den ja Gorbatschow selbst eingestanden und als Motiv aller Öffnungen nach Westen bezeichnet hat, ist diese Mauer ja als Ergebnis eines fünfundzwanzigjährigen Dauerbeschusses durch Fernsehsendungen gefallen.

Und womöglich geht mit solchen Ereignissen, die von technischen Medien ausgelöst werden, mehr zu Ende als nur ein Kapitel europäischer Nachkriegsgeschichte. Vielleicht bringen nämlich die Nachrichtentechniken die Geschichte selber, die ja immer synonym war mit der Möglichkeit schriftlicher Aufzeichnung, an eine Grenze, jenseits derer sie nicht mehr Geschichte im überkommenen Sinn ist. Es lohnt sich jedenfalls, die Geschichte von Film und Fernsehen auf diesen Fluchtpunkt hin zu rekonstruieren. Schließlich mehren sich die Ereignisse, die nur noch als Dokumentarfilm oder als TV-Aufzeichnung existieren (Kennedys Ermordung in Dallas, das Attentat auf Reagan in New York). Solche Ereignisse sind nicht mehr auf andere, historisch korrekte, nämlich schriftliche Quellen zurückzuführen, ganz so wie es (nach dem Nachweis Antonionis in *Blow Up*) auch unmöglich ist, die entsprechenden Filmdokumente noch weiter zu vergrößern, ohne im reinen Korn des Zelluloids, also in einem weißen Rauschen zu enden, wo dann gar nichts mehr zu erkennen ist. Man könnte also sagen, wo die überlieferte Geschichte

nur den Gegensatz zwischen der Schrift, also einer handwerklichen Kunst, und dem Ozean des Undokumentierten, also einer nackten Unzugänglichkeit hatte, genau dort taucht im Medienzeitalter der neue Gegensatz zwischen technischer Information und weißem Rauschen, Symbolischem und Reellem auf.

Nachdem die zwei Begriffe der Information und des Rauschens aber wenigstens eingeführt sind, kann ich diese methodische Einleitung endlich dadurch abschließen, daß zuletzt, wie versprochen oder angedroht, noch eine kurze Skizze von Shannons technischem Modell der Kommunikation und Information folgt.

Claude Elwood Shannon, ein leitender Mathematiker und Ingenieur im Forschungslabor der bis heute weltweit größten Telephongesellschaft, der amerikanischen AT&T, hat dieses Modell 1948 in einer Schrift mit dem ebenso bescheidenen wie anspruchsvollen Titel einer *Mathematischen Theorie der Kommunikation* vorgelegt. Nachdem der Zweite Weltkrieg massive Innovationsschübe auf dem Feld aller Nachrichtentechniken, vor allem aber von Fernsehen und Radar gebracht hatte, wurde es historisch notwendig, nicht mehr nur Theorien einzelner Medien vorzulegen, wie das zum Beispiel für den Film von Hugo Münsterberg bis Walter Benjamin alle möglichen Leute getan hatten, sondern die simple und allgemeine Frage zu stellen, was Nachrichtenmedien im allgemeinen tun, welche Funktionen und welche Bestandteile sie brauchen, damit Information überhaupt stattfindet. Diese Allgemeinheit verdankt sich bei Shannon dem mathematischen Zugriff und seiner Eleganz. Sie hat aber, obwohl ihr mathematischer Aspekt hier nur abgeschwächt zum Tragen kommen kann, auch für unsere Zwecke den Vorteil, klar umrissene Begriffe einzubringen, die es erst möglich machen, Leistungen und Grenzen einzelner Medien, etwa des Films und des Fernsehens, miteinander zu vergleichen. Wenn man einmal die allgemeinen Funktionen und Elemente kennt, findet man sie auf den unterschiedlichsten technischen Schwierigkeitsgraden wieder, beim altmodisch schlichten Buch wie beim neuesten Computerbildschirm.

In Shannons allgemeinem Modell eines Kommunikationssystems sind fünf Elemente miteinander verschaltet: erstens eine Datenquelle, die die Nachricht abgibt, zweitens ein oder mehrere Sender, die die Nachricht nach den Regeln eines verabredeten Codes derart in Signale übersetzen, daß das System sie überhaupt übertragen kann, drittens ein Kanal, der diese Übertragung (mit mehr oder weniger Verlusten) tatsächlich durchführt, viertens ein oder mehrere Empfänger, die das Signal tunlichst umgekehrt oder invers zum Sender behandeln, also die Nachricht aus dem eingegangenen Signalfuß wieder rekonstruieren oder decodieren, und fünftens schließlich gibt es eine oder mehrere Datensinken, an die, wie Shannon schreibt, die Nachricht adressiert ist. Was das für Wesen sind, die als Datenquellen eine Nachricht zu übermitteln und als Datensinken eine Nachricht entgegenzunehmen haben, also zum Beispiel Menschen oder Götter oder technische Geräte, kann der mathematischen Kommunikationstheorie dabei vollkommen gleichgültig sein. Sie fragt im Unterschied zur traditionellen Philosophie und auch Literaturwissenschaft nicht nach irgendwelchen Wesen, für die die Nachricht, wie man sagt, Sinn oder Bedeutung hat, sondern erreicht ihre Allgemeinheit gerade dadurch, daß sie Sinn und Bedeutung ignoriert, um stattdessen den internen Mechanismus der Kommunikation zu klären. Das sieht auf den ersten Blick wie eine Einbuße aus; aber es dürfte gerade die Unabhängigkeit gegenüber jedem Sinn oder Kontext gewesen sein, die die technische Kommunikation von den Alltagssprachen, die ja notwendig kontextuell sind, emanzipiert und zu ihrem weltweiten Siegeszug geführt hat. Wenn Shannon ausdrücklich sagt, daß man für ewige Wahrheiten, sei es der Mathematik oder auch, wie ich hinzufügen möchte, der Religion, gar kein Kommunikationssystem braucht, weil solche Wahrheiten ja ganz ohne technische Übertragung an verschiedensten Orten und Zeiten immer wieder reproduzierbar sein müßten, wird der Abschied des Medienwesens von aller alltagssprachlichen Gläubigkeit erschreckend klar. Vergessen wir also Menschen,

Sprache und Sinn, um statt dessen zu den Einzelheiten der fünf Elemente und Funktionen bei Shannon zu kommen.

Die Nachricht, weil sie ja ohne jede Semantik gedacht wird, kann von beliebigem Typ sein: eine Sequenz von Buchstaben wie in Büchern oder auch in Telegraphensystemen, eine einzige in der Zeit veränderliche Größe wie die Sprach- oder Musikschrwingungen im Radio und auf Schallplatte (wenn man von den zwei Variablen der Stereophonie einmal absieht) und schließlich in einem denkbar komplexen Fall wie dem Farbfernsehen kann die Nachricht ein ganzes Sammelsurium in mehreren Dimensionen zugleich des Raums und der Zeit sein. Um ein einziges Farbbild zu sehen, müssen gleichzeitig mit der Zeitdimension des Tons die zwei Raumdimensionen eines Rotwerts, eines Blauwerts, eines Grünwerts und eines Helligkeitswerts übertragen werden.

Der Sender als zweites Glied der Kette hat nun vorhersehbarerweise die Funktion, als Schnittstelle zwischen besagter Nachricht und dem technischen System zu dienen, also zwischen der mehr oder weniger großen Komplexität der Nachricht und der mehr oder weniger großen Kapazität des Kanals einen Mittelweg oder Kompromiß zu finden. Prinzipiell gibt es dabei zwei Lösungsmöglichkeiten: Im ersten Fall entspricht das vom Sender erzeugte Signal der Nachricht durch Proportionalität, d.h. es folgt allen ihren Veränderungen im Raum und/oder in der Zeit. Dieser Fall heißt analoge Kommunikation und ist, wenn man an Grammophon, Mikrophon, Radio oder auch Photographie denkt, der zunächst vertrautere, mathematisch aber leider schwierigere Fall. Im zweiten Fall wird die Nachricht, um sie der physikalisch immer prinzipiell begrenzten Kanal-kapazität anzupassen, vor der Übertragung erst einmal in lauter einzelne Elemente eines selben Typs zerlegt, zum Beispiel in Buchstaben, wenn es um die Übertragung von Gesprochenem geht, oder in ganze Zahlen, wenn es um Computertechnik, aber auch um die Einzelpunkte eines Monitors geht. Weil diese Elemente nur bestimmte Werte annehmen können, es also zum Beispiel viel weniger lateinische Buchstaben als mögliche

Geräusche unserer Kehlköpfe und Münder gibt, folgen sie der Nachricht nicht in allen ihren Schwankungen, Feinheiten und Details. Kommunikationssysteme mit solchen technisch und mathematisch viel kontrollierbareren Signalen heißen diskret oder – am Modell der Finger einer Hand – auch digital.

Und der ganze Unterschied zwischen Film- und Fernsehwissenschaft wird darauf hinauslaufen zu klären, was der Übergang von einem weitgehend analogen Medium wie dem Film zum digitalen Fernsehbild an der optischen Wahrnehmung verändert oder revolutioniert.

Drittens der Kanal, diese Einrichtung zur technischen Überbrückung von Raum bei Übertragungsmedien oder von Zeit bei Speichermedien, der entweder materiell bestehen kann wie im Fall von Telephonleitungen oder Glasfaserkabeln; er kann aber auch einfach das Vakuum sein, durch das sich elektromagnetische Wellen fortpflanzen – so in den Fällen des Rundfunks und Fernsehens. Als physikalisches Medium jedenfalls bringt jeder Kanal Störungen mit sich, eben jenes Rauschen, das der Gegenbegriff zur Information ist. Wenn man sein Fernsehgerät auf einer Sendefrequenz zwischen allen Nutzkanälen einstellt, erscheint dieses Rauschen auch für unsere ansonsten rauschblinden Sinnesorgane als Schnee aus lauter Bildpunkten, die irgendwelchen Zufallsereignissen im weiten Reich zwischen Autozündkerzen und fernen Milchstraßensystemen entsprechen. Man kann nicht einmal klären, ob das Rauschen einem einzigen fortlaufenden Zufallsprozeß entspricht oder der Summe aus unendlich vielen solcher Prozesse. Das technische Pflichtenheft aller Medien jedenfalls muß darauf abzielen, den Rauschanteil des Kanals zu senken – denn abschaffen läßt er sich nicht – beziehungsweise den Signalanteil zu erhöhen. Und es war Shannons theoretisch entscheidendes Rechenergebnis, daß das prinzipiell möglich ist, nämlich durch trickreiche Codierung der Nachricht und durch ihre Wiederholung, bis ein Empfang von gewünschter Exaktheit stattgefunden hat.

Viertens schließlich hat der Empfänger innerhalb eines Kommunikationssystems die Aufgabe, das technisch verschlüs-

selte Signal wieder zu decodieren, also die am Sendeort eingegebene Nachricht, so weit es möglich und tunlich ist, zu rekonstruieren. Das läuft im Fall eines Buchs auf die schlichte Tätigkeit des Lesens hinaus, bei technisch komplexen Medien wie dem Fernsehen dagegen muß ein elektrisches Signal, das ja in kein einziges Sinnesorgan fällt, erst wieder in eine Form umgewandelt werden, die der Physiologie unserer Augen einigermaßen entgegenkommt. Vor allem bei digitalen Medien wie der elektronischen Bildverarbeitung erfordert diese Transformation, einen Digital-Analog-Wandler für menschliche Sinnesorgane einzuplanen. Was man am Ende sieht, ist also nur die oberste Zwiebschale einer ganzen Reihe von Zauberkunststücken, die alle erst einmal erfunden, durchgerechnet und optimiert sein wollten. Und für genau diese Berechnungen stellte Shannon Formeln auf, die allgemein und unerschütterlich in allen technischen Medien gelten. Denn auch wenn Sie, etwa als Spielfilmfans, in meinem Referat der fünf Kommunikationsfunktionen, bemerkt haben sollten, daß die anscheinend so grundlegende und notwendige Funktion der Speicherung bei Shannon gar nicht vorkommt, kann ich darauf nur zweierlei antworten: Erstens, daß sich die Funktion Speicherung in der vorhin flüchtig erwähnten Mathematik der Code-Optimierung versteckt, aber auch erschöpft, und zweitens, daß es wahrscheinlich ein Indiz unserer Lage ist, wenn alle Medien, wie bei Shannon, als Übertragungsmedien und nicht als bloße Speichermedien definiert werden. Während ein christliches Fest wie Ostern seine Bestimmung darin hatte, jedes Jahr rituell wiederholt zu werden, einfach weil es eine bestimmte und wohlbekannte Nachricht, die Botschaft namens Evangelium, speichern und übertragen sollte, ist über Wiederholungssendungen im Fernsehen niemand sehr erbaut. Shannons mathematisches Maß für Information entstand eigens zu dem Zweck, die Neuigkeit und d. h. Unwahrscheinlichkeit einer Nachricht von der Menge der in jedem Code notwendig implizierten Wiederholungen abzutrennen und meßbar zu machen.

Bibliographie

- Abramson, Albert (1990), »110 Jahre Fernsehen. Visionen vom Fernsehen«, in: Edith Decker, Peter Weibel (Hg.), *Vom Verschwinden der Ferne. Telekommunikation und Kunst*, Köln, S. 146-208.
- Alberti, Leon Battista (2002), *Über die Malkunst*, Darmstadt.
- Alewyn, Richard (1985), *Das große Welttheater. Die Epoche der höfischen Feste*, München.
- Amelunxen, Hubertus von (1989), *Die aufgehobene Zeit. Die Erfindung der Photographie durch William Henry Fox Talbot*, Berlin.
- (1990), mit Andrei Ujica (Hg.), *Television/Revolution. Das Ultimatum des Bildes*, Marburg.
- Ardenne, Manfred von (1972), *Ein glückliches Leben für Technik und Forschung. Autobiographie*, Zürich-München.
- Arnheim, Rudolf (1977), *Kritiken und Aufsätze zum Film*, hrsg. v. Helmut H. Diederichs, München-Wien.
- Barthes, Roland (1963), *Sur Racine*, Paris.
- Baumann, Carl-Friedrich (1988), *Licht im Theater. Von der Argand-Lampe bis zum Glühlampen-Scheinwerfer*, Stuttgart.
- (1991), »Von der Macht des Lichtes im Theater«, in: Museum für Gestaltung Basel (Hg.), *Licht*, Basel, S. 29-33.
- Baxandall, Michael (1998), *Löcher im Licht. Der Schatten und die Aufklärung*, München.
- Belting, Hans (1993), *Bild und Kult. Eine Geschichte des Bildes vor dem Zeitalter der Kunst*, München.
- (2001), *Bild-Anthropologie. Entwürfe für eine Bildwissenschaft*, München.
- Benjamin, Walter (1974), »Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit«, in: Ders., *Gesammelte Schriften*, hrsg. v. Rolf Tiedemann und Hermann Schweppenhäuser, Frankfurt a. M., Bd. I, S. 431 ff.

- Bergk, Johann Adam (1799), *Die Kunst, Bücher zu lesen. Nebst Bemerkungen über Schriften und Schriftsteller*, Jena.
- Bexte, Peter (1999), *Blinde Seher. Die Wahrnehmung von Wahrnehmung in der Kunst des 17. Jahrhunderts*, Dresden.
- Bidermann, Jacob (1965), *Cenodoxus*, Stuttgart.
- Blumenberg, Hans (1966), *Die Legitimität der Neuzeit*, Frankfurt a. M.
- Boltzmann, Ludwig (1979), *Populäre Schriften*, eingel. und ausgew. von Engelbert Broda, Braunschweig-Wiesbaden.
- Bolz, Norbert (1991), *Eine kurze Geschichte des Scheins*, München.
- (1993), *Am Ende der Gutenberg-Galaxis. Die neuen Kommunikationsverhältnisse*, München.
- Born, Max, Emil Wolf (1964), *Principles of optics. Electromagnetic theory of propagation, interference and diffraction of light*, Oxford.
- Bosse, Heinrich (1981), *Autorschaft ist Werkherrschaft. Über die Entstehung des Urheberrechts aus dem Geist der Goethezeit*, Paderborn-München-Wien-Zürich.
- Braunmühl, Anton von (1900), *Von den ältesten Zeiten bis zur Erfindung der Logarithmen*, Vorlesungen über Geschichte der Trigonometrie Bd. I.
- Bruch, Walter (1967), *Kleine Geschichte des deutschen Fernsehens*, Berlin.
- (1987), *PAL – das Farbfernsehen*, Berlin.
- Brunelleschi, Filippo (1979), *Das Gesamtwerk*, hrsg. v. Eugenio Battisti, Stuttgart.
- Brusatin, Manlio (1991), *A history of colors*, Boston-London.
- Büchner, Georg (1967), »Leonce und Lena«, in: Ders., *Sämtliche Werke und Briefe*, hrsg. v. Werner R. Lehmann. Hamburg, Bd. I, S. 103ff.
- (1985), *Georg Büchner. Leben, Werk, Zeit*, Ausstellung zum 150. Jahrestag des »Hessischen Landboten«, Katalog, Marburg.

- Buddemeier, Heinz (1970), *Panorama, Diorama, Photographie. Entstehung und Wirkung neuer Medien im 19. Jahrhundert*, München.
- Busch, Bernd (1995), *Belichtete Welt. Eine Wahrnehmungsgeschichte der Fotografie*, München.
- Clark, Ronald William (1981), *Edison. Der Erfinder, der die Welt veränderte*, Frankfurt a. M.
- Coy, Wolfgang (1993), »Aus der Vorgeschichte des Mediums Computer«, in: Norbert Bolz, Friedrich Kittler, Christoph Tholen (Hg.), *Computer als Medium*, München, S. 19-38.
- Crary, Jonathan (1991), *Techniques of the observer. On vision and modernity in the nineteenth century*, Cambridge/Mass.-London.
- Decker, Edith, Peter Weibel (Hg.) (1990), *Vom Verschwinden der Ferne. Telekommunikation und Kunst*, Köln.
- Dürer, Albrecht (1989), *Schriften und Briefe*, hrsg. v. Ernst Ullmann, Leipzig.
- Eder, Josef Maria (1905), *Ausführliches Handbuch der Photographie*, 34 Bde., v.a. Bd. 1, T. 1, *Geschichte der Photographie*, Halle.
- Edgerton, Samuel Y. (1993), *The heritage of Giotto's geometry. Art and science on the eve of the scientific revolution*, Ithaca-London.
- (2002), *Die Entdeckung der Perspektive*, München.
- Eisner, Lotte (1975), *Die dämonische Leinwand*, hrsg. v. Hilmar Hoffmann u. Walter Schobert, Frankfurt a. M.
- Enzensberger, Hans Magnus (1975), *Mausoleum. Siebenunddreißig Balladen aus der Geschichte des Fortschritts*, Frankfurt a. M.
- Faulstich, Werner, (Hg.) (1979), *Kritische Stichwörter zur Medienwissenschaft*, München.
- Flaubert, Gustave (1951-52), »L'éducation sentimentale«, in: Ders., *Œuvres*, hrsg. v. Albert Thibaudet u. René Dumesnil, Paris, Bd. II, S. 31-457.

- Foley, James D., Andries van Dam, Steven K. Feiner, John F. Hughes (1990), *Computer graphics. Principles and practice*, Reading/Mass.
- Foucault, Michel (1974), *Die Ordnung des Diskurses*, München.
- (1989), »La peinture de Manet«, in: *Les cahiers de la Tunisie. Numéro spécial: Foucault en Tunisie*, Tunis.
- Frese, Frank, Maryan V. Hotschewar (1965), *Filmtricks und Trickfilme*, Düsseldorf.
- Freud, Sigmund (1942), »Die Traumdeutung«, in: Ders., *Gesammelte Werke, chronologisch geordnet*, hrsg. v. Anna Freud u.a., London, Bd. 2/3.
- (1947), »Das Unheimliche«, in: Ders., *Gesammelte Werke, chronologisch geordnet*, hrsg. v. Anna Freud u.a., London, Bd. 12, S. 229-268.
- (1948), »Das Unbehagen in der Kultur«, in: Ders., *Gesammelte Werke, chronologisch geordnet*, hrsg. v. Anna Freud u.a., London, Bd. 14, S. 419-513.
- Giesecke, Michael (1991), *Der Buchdruck in der frühen Neuzeit. Eine historische Fallstudie über die Durchsetzung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien*, Frankfurt a. M.
- Glassner, Andrew S. (Hg.) (1989), *An introduction to ray tracing*, London.
- (1995), *Principles of digital image synthesis*, San Francisco.
- Goethe, Johann Wolfgang von (1797), »Kunst und Handwerk«, in: Ders., *Goethes Werke*, Weimarer Ausgabe, Weimar-München 1896=1987, Bd. I.47, S. 55-59.
- (1810), *Farbenlehre*, Tübingen.
- Gréard, Octave (1897), *Jean-Louis-Ernest Meissonier. Ses souvenirs - ses entretiens*, Paris.
- Greve, Ludwig (Hg.) (1976), *Hätte ich das Kino! Der Schriftsteller und der Stummfilm*, München.

- Halbach, Wulf R. (1993), »Reality Engines«, in: Norbert Bolz, Friedrich Kittler, Christoph Tholen (Hg.), *Computer als Medium*, München, S. 231-244.
- Hammond, John H. (1981), *The camera obscura. A chronicle*, Bristol.
- Hanstein, Adelbert von (1903), *Wie entstand Schillers Geisterseher?*, Berlin.
- Heidegger, Martin (1950), »Zeitalter des Weltbildes«, in: Ders., *Holzwege*, Frankfurt a. M., S. 69ff.
- Heidenreich, Stefan (1998), *Was verspricht die Kunst?*, Berlin.
- Herr, Michael (1978), *Dispatches*, London.
- Hoffmann, E. T. A. (1961), *Die Elixiere des Teufels*, hrsg. v. Walter Müller-Seidel, München.
- (1963), *Die Serapionsbrüder*, hrsg. v. Walter Müller-Seidel, München.
- (1976), *Fantasie- und Nachtstücke*, hrsg. v. Walter Müller-Seidel, München.
- Horkheimer, Max, Theodor W. Adorno (1955), *Dialektik der Aufklärung*, Amsterdam.
- Innis, Harold Adams (1950), *Empire and Communications*, Oxford.
- Jauß, Hans Robert (1969), »Nachahmungsprinzip und Wirklichkeitsbegriff in der Theorie des Romans von Diderot bis Stendhal«, in: Ders. (Hg.), *Nachahmung und Illusion*, München (= Poetik und Hermeneutik, Bd. 1).
- Jay, Paul (1981), *Lumières et images, la photographie. Pour une visite du Musée Niépce. Histoire sommaire des techniques photographiques au XIXe siècle*, Chalon-sur-Saône.
- Kaes, Anton (Hg.) (1978), *Kino-Debatte. Texte zum Verhältnis von Literatur und Film 1909-1929*, München-Tübingen.
- Kant, Immanuel (1957), *Kritik der Urteilskraft und Schriften zur Naturphilosophie, Werke in sechs Bänden, Bd. 5*, hrsg. v. Wilhelm Weischedel, Darmstadt.

- Kemp, Martin (1990), *The science of art. Optical themes in Western [sic] art from Brunelleschi to Seurat*, New Haven/Conn.-London.
- Kittler, Friedrich (1986), *Grammophon Film Typewriter*, Berlin.
- Kroker, Arthur (1984), *Technology and the Canadian mind: Innis, McLuhan, Grant*, New York.
- Kurylo, Friedrich (1965), *Ferdinand Braun. Leben und Wirken des Erfinders der Braunschen Röhre, Nobelpreisträger 1909*, München.
- Kurzel-Runtscheiner, Erich (1937), *Franz Freiherr von Uchatius*, Wien.
- Lacan, Jacques (1973-1980), *Schriften*, hrsg. v. Norbert Haas, Olten-Freiburg/Brg.
- (1978), *Das Seminar. Buch XI. Die vier Grundbegriffe der Psychoanalyse*, Olten-Freiburg/Brg.
- (1980), *Das Seminar, Buch II. Das Ich in der in der Theorie Freuds und in der Technik der Psychoanalyse*, Olten-Freiburg/Brg.
- Lambert, Johann Heinrich (1943), *Schriften zur Perspektive*, hrsg. v. Max Steck, Berlin.
- (1990), *Neues Organon oder Gedanken über die Erforschung und Bezeichnung des Wahren und dessen Unterscheidung vom Irrthum und Schein*, hrsg. v. Günter Schenk, Berlin.
- Laßwitz, Kurd (1910), *Gustav Theodor Fechner*, Stuttgart.
- Leclerc, Hélène (1958), »Au théâtre de Besançon (1775-1784). Claude-Nicolas Ledoux, réformateur des mœurs et précurseur de Richard Wagner«, in: *Revue d'histoire du théâtre*, 1958/11, S. 1-25.
- Lessing, Gotthold Ephraim (1968), »Laokoon oder über die Grenzen der Malerei und Poesie«, in: Ders., *Antiquarische Schriften, Gesammelte Werke Bd. 5*, hrsg. v. Paul Rilla, Berlin.
- Lindberg, David C. (1976), *Theories of vision from Al-Kindi to Kepler*, Chicago-London.

- Loiperdinger, Martin (Hg.) (1994), *Oskar Messter - Filmpionier der Kaiserzeit*, Katalog zur Ausstellung des Filmmuseums Potsdam und des Deutschen Museums München, Basel-Frankfurt a. M.
- Lorenz, Thorsten (1988), *Wissen ist Medium*, München.
- Loyola, Ignacio de (1991), *Die Exerziten und Aus dem Tagebuch*, München.
- Mayr, Otto, Robert C. Post, (Hg.) (1981), *Yankee Enterprise. The rise of the American system of manufactures. A symposium sponsored by the United States Chamber of Commerce held at the Dibner Rare Book Library, National Museum of American History, Smithsonian Institution*, Washington/D.C.
- Luhmann, Niklas (1996), *Die Realität der Massenmedien*, Opladen.
- McLuhan, Marshall (1968), *Die magischen Kanäle*, Düsseldorf-Wien.
- Mallarmé, Stéphane (1945), *Œuvres complètes*, hrsg. v. Henri Mondor u. G. Jean Aubry, Paris.
- Marey, Étienne-Jules (1873), *La machine animale. Locomotion terrestre et aérienne*, Paris.
- (1894), *Le mouvement*, Paris.
- Mitry, Jean (1976), *Le cinéma des origines*, Cinéma d'aujourd'hui, Paris, S. 1-126.
- Monaco, James (1989), *Film verstehen. Kunst, Technik, Sprache. Geschichte und Theorie des Films*, Reinbek.
- Morin, Edgar (1956), *Le cinéma ou l'homme imaginaire. Essai d'anthropologie sociologique*, Paris.
- Münsterberg, Hugo (1916/1970), *The photoplay. A psychological study*, New York. Nachdruck hrsg. v. Richard Griffith, *The film. A psychological study. The silent photoplay in 1916*, New York 1970.
- Nadar (= Félix Tournachon) (1899), *Quand j'étais Photographe*, Paris.
- Nietzsche, Friedrich (1872), »Über die Zukunft unserer Bildungs-Anstalten«, in: Ders., *Werke in drei Bänden*, hrsg. v. Karl Schlechta, München 1962, Bd. III, S. 175-263.

- Ong, Walter J. (1987), *Oralität und Literalität. Die Technologisierung des Wortes*, Opladen.
- Peucker, Brigitte (1995), *Incorporating images. Film and the rival arts*, Princeton/NJ.
- Pinthus, Kurt (Hg.) (1963), *Kinobuch*, Zürich.
- Plumpe, Gerhard (1990), *Der tote Blick. Zum Diskurs der Photographie in der Zeit des Realismus*, München.
- Poe, Edgar Allan (1908), »The Oval Portrait«, in: Ders., *Edgar Allan Poe's tales of mystery and imagination*, hrsg. v. Pádraic Colum, London-New York.
- Pöpsel, Josef, Ute Claussen, Rolf-Dieter Klein, Jürgen Plate (1994), *Computergrafik. Algorithmen und Implementierung*, Berlin-Heidelberg-New York.
- Pynchon, Thomas (1981), *Die Enden der Parabel*, Reinbek.
- Rabiner, Lawrence R., Bernhard Gold (1975), *Theory and application of digital signal processing*, Englewood Cliffs/N.J.
- Racine, Jean, »Phèdre«, in: Ders., *Œuvres complètes*, Bd. 1, hrsg. v. Raymond Picard, Bibliothèque de la Pléiade, Paris 1950.
- Ranke, Winfried (1982), »Magia naturalis, physique amusante und aufgeklärte Wissenschaft«, in: Detlev Hoffmann, Almut Junker (Hg.), *Laterna magica. Lichtbilder aus Menschenwelt und Götterwelt*, Berlin, S. 11-53.
- Rings, Werner (1962), *Die 5. Wand. Das Fernsehen*, Wien-Düsseldorf.
- Ritter, Johann Wilhelm (1986), *Entdeckungen zur Elektrochemie, Bioelektrochemie und Photochemie*, hrsg. v. Hermann Berg u. Klaus Richter, Leipzig.
- Rotman, Brian (1987), *Signifying nothing. The semiotics of zero*, Basingstoke.
- Sartre, Jean-Paul (1965), *Die Wörter*, Reinbek.
- Schiller, Friedrich (1904-05), *Sämtliche Werke. Säkular-Ausgabe*, hrsg. v. Eduard von der Hellen, Stuttgart-Berlin, Bd. II.

- Schivelbusch, Wolfgang (1983), *Lichtblicke. Zur Geschichte der künstlichen Helligkeit im 19. Jahrhundert*, München-Wien.
- Schlüpmann, Heide (1990), *Unheimlichkeit des Blicks. Das Drama des frühen deutschen Kinos*, Basel-Frankfurt a. M.
- Schmiederer, Ernst (1998), »Alle Macht geht vom Bild aus«, in: Gerfried Stocker, Christine Schöpf (Hg.), *Information. Macht. Krieg. Ars Electronica 98*, Wien-New York, S. 230-239.
- Schmitz, Emil-Heinz (1981-1995), *Handbuch zur Geschichte der Optik*, Bonn.
- Schnelle-Schneyder, Marlene (1990), *Photographie und Wahrnehmung am Beispiel der Bewegungsdarstellung im 19. Jahrhundert*, Marburg.
- Seeber, Guido (1925), *Die Filmtechnik. Zeitschrift für alle technischen und künstlerischen Fragen des gesamten Filmwesens*, Jg. 1, Halle, S. 95.
- Segeberg, Harro (Hg.) (1996), *Die Mobilisierung des Sehens. Zur Vor- und Frühgeschichte des Films in Literatur und Kunst*, München.
- Sellenriek, Jörg (1987), *Zirkel und Lineal. Kulturgeschichte des konstruktiven Zeichnens*, München.
- Shannon, Claude E., Warren Weaver (1949), *The mathematical theory of communication*, Urbana; deutsch: *Mathematische Grundlagen der Informationstheorie*, München 1976.
- Siegert, Bernhard (1993), *Relais. Geschicke der Literatur als Epoche der Post (1751-1913)*, Berlin.
- Simmering, Klaus (1989), *HDTV – High Definition Television. Technische, ökonomische und programmliche Aspekte einer neuen Fernsehtechnik*, hrsg. v. Heinz-Dietrich Fischer, Bochum .
- Simon, Gérard (1992), *Der Blick, das Sein und die Erscheinung in der antiken Optik. Mit einem Anhang: Die Wissenschaft vom Sehen und die Darstellung des Sichtbaren. Der Blick der antiken Optik*, München.

- Spengler, Oswald (1931), *Der Mensch und die Technik. Beitrag zu einer Philosophie des Lebens*, München.
- Starobinski, Jean (1989), *1789. Die Embleme der Vernunft*, hrsg. v. Friedrich Kittler, München.
- Stiftung Deutsche Kinemathek (Hg.) (1979), *Das wandernde Bild. Der Filmpionier Guido Seeber*, Berlin.
- Suetonius Tranquillus, Gaius (1972), *Leben der Caesaren*, hrsg. v. André Lambert, München.
- Swift, Jonathan (1980), *Gulliver's Travels*, Oxford-London.
- Todorov, Tzvetan (1972), *Einführung in die phantastische Literatur*, München.
- Tsuji, Shigeru (1990), »Brunelleschi and the Camera Obscura. The discovery of pictorial perspective«, in: *Art History*, Vol. 13, Issue 3, S. 276-292.
- Vasari, Giorgio (1983), »Das Leben des florentinischen Baumeisters Leon Battista Alberti«, in: Ders., *Leben der ausgezeichnetsten Maler, Bildhauer und Baumeister von Cimabue bis zum Jahre 1567*, hrsg. v. Julian Kliemann, Darmstadt, Bd. 2, Teil 1.
- Virilio, Paul (1989), *Krieg und Kino. Logistik der Wahrnehmung*, Frankfurt a. M.
- Vogt, Hans (1964), *Die Erfindung des Lichttonfilms*, München.
- Wagner, Richard (1978), *Die Musikdramen*, hrsg. v. Joachim Kaiser, München.
- Wasserman, Gerald S. (1978), *Color vision. An historical introduction*, New York.
- Watt, Alan (1989), *Fundamentals of three-dimensional computer graphics*, Wokingham u.a.
- Wenzel, Horst (1995), *Hören und Sehen, Schrift und Bild. Kultur und Gedächtnis im Mittelalter*, München.
- Wertow, Dziga (2001), »Aus dem Reglement der Kinoki«, in: Franz-Josef Albersmeier (Hg.), *Texte zur Theorie des Films*, Stuttgart.

- Wieszner, Georg Gustav (1951), *Richard Wagner, der Theater-Reformer. Vom Werden des deutschen Nationaltheaters im Geiste des Jahres 1848*, Emsdetten.
- Zglinicki, Friedrich von (1979), *Der Weg des Films. Die Geschichte der Kinematographie und ihrer Vorläufer*, Hildesheim-New York.
- (1986), *Die Wiege der Traumfabrik. Von Guckkästen, Zauberscheiben und bewegten Bildern bis zur UFA in Berlin*, Berlin.
- Zielinski, Siegfried (2002), *Archäologie der Medien. Zur Tiefenzeit des technischen Sehens und Hörens*, Reinbek.

Weitere Veröffentlichungen
von Friedrich Kittler bei Merve

- 146** Kittler [u.a.] · Philosophien der neuen Technologie · 1989
- 221** Kittler [u.a.] · Mehr Licht · 1999
- 225** Derrida / Kittler · Nietzsche – Politik des Eigennamens · 2000
- 240** Kittler / Vismann · Vom Griechenland · 2001
- 250** Kittler · Optische Medien. Berliner Vorlesung 1999 · 2002
- 316** Kittler / Kojève / Strauss · Kunst des Schreibens · 2009
- 364** Kittler / Vismann · Das Schöne am Recht · 2012

www.merve.de

Il sole non vide mai nessuna ombra.