Viren visualisieren: Bildgebung und Popularisierung

Brigitte Weingart

1. Perspektiven

Kein zweiter Feind ist von den Medizinern in den letzten hundert Jahren so ausdauernd und – alles in allem – so erfolgreich attackiert worden wie das Reich der Viren und Bakterien. Das große Sozialprestige, daß die Ärzte heutzutage in (fast) allen Ländern der Erde genießen, resultiert zur Hälfte aus der Kriegsführung gegen die Keime, die der Patient nie zu sehen bekam (zur anderen Hälfte aus den sichtbaren Erfolgen der Chirurgie). […] Schon träumten die Heilkundigen und ihre Organisationen von dem endgültigen Sieg über die unsichtbaren Feinde, von der Ausrottung, der ›Eradikation‹, aller ansteckenden Krankheiten. Bis Aids kam.[1]

Die Erfolgsgeschichte, die der *Spiegel*-Autor und Facharzt für Haut- und Geschlechtskrankheiten Hans Halter hier metaphernreich erzählt, war auch 1985 nicht neu. Sie profitiert, wie viele andere, nicht nur *populär*wissenschaftliche Darstellungen von Infektionskrankheiten, vom Genre der Kriegsberichterstattung. Kampfszenarien, teleologische Konstruktionen und dramatische Zuspitzungen ebenso wie die Heroisierung einzelner Protagonisten in diesem Kampf gehören zu den verbreiteten narrativen Muster in der Medizingeschichte der Ansteckung. Mit dem Verweis auf AIDS lässt Halter seine Erfolgsgeschichte jäh abreißen, doch wird dieser Verweis gleichzeitig zum

1 | Hans Halter: »Sterben, bevor der Morgen graut«. Aids und die großen Seuchen, in: ders. (Hg.), Todesseuche AIDS, Reinbek: Rowohlt 1985 [Spiegel-Buch], S. 9-32, hier S. 13 f. – An einigen Stellen überschneidet sich die folgende Argumentation mit einem früheren Text, in dem das Thema aus einer etwas anderen Perspektive in den Blick genommen wurde; vgl. B. Weingart: Einblenden, Ausblenden und die Rhetorik der Evidenz: Bilder von Viren, in: Andrea Sick/Ulrike Bergermann/Elke Bippus u.a. (Hg.), Eingreifen. Viren, Modelle, Tricks, Bremen: thealit 2003, S. 279-293.

Fanal zur Mobilisierung für die nächste Schlacht, für eine neue ›Herausforderung‹ – und dies erst recht im Jahr 1985, dem Jahr diskursiver Hochproduktion über die so genannte AIDS-Krise, die zu diesem Zeitpunkt auch für eine Krise des Wissens einsteht.

Halters Formulierung verbindet en passant zwei Aspekte, deren Zusammenstellung gerade in ›populären‹ Repräsentationen von Viren sehr verbreitet ist: nämlich die Metaphorik des Kriegs mit der Frage nach der *Sichtbarkeit* mikrobiologischer Entitäten, bzw. ihrer *Un*sichtbarkeit, ihrer Latenz. Als Latenz (aus dem Lateinischen *latens*, das Verborgene) bezeichnet man das unsichtbare Wirken eines potentiell krankheitserregenden Stoffs, welches sich der Selbstbeobachtung des betroffenen Subjekts entzieht,[2] die ›verborgene‹ Anwesenheit eines Fremdkörpers also, den, wie Halter formuliert, »der Patient nie zu sehen bekommt« – es sei denn durch die Visualisierungsmöglichkeiten der Medizin.

Im Fall von Viren hängen nun Sichtbarkeit bzw. Unsichtbarkeit und die unterstellten kriegerischen Aktivitäten auf eine besondere Weise zusammen: Zunächst einmal ist das Virus insofern der ›große Unsichtbare‹ unter den Mikroben, als es lange selbst dem mikroskopischen Blick verwehrt blieb, zumindest dem durch das Lichtmikroskop. Erst das Ende der 1930er Jahre entwickelte Elektronenmikroskop verhalf dem bis dahin häufig auch als ›ultramikroskopisch‹ – im Sinne von: jenseits des Mikroskopischen – bezeichneten Objekt zur Sichtbarkeit (1939 wurden in Deutschland die ersten Aufnahmen des für die Virologie paradigmatischen Tabakmosaikvirus [TMV] hergestellt).[3] Interessanterweise wurde umgekehrt die (Weiter-)Entwicklung des Elektronenmikroskops durch die Beschaffenheit von Viren begünstigt, nämlich durch deren sprichwörtliche Winzigkeit. Viren waren »ideale Testobjekte«, weil ihre Größe und Struktur genau im Rahmen dessen liegen, was Elektronen zu durchdringen vermögen. Nicht immer gerieten sie dabei selbst als Erkenntnisobjekt in den Blick – wie ein Experte für Elektronenmikroskopie feststellt, wurden »wertvolle Erkenntnisse über Virusstrukturen oft nebenbei oder ›unfreiwillig‹ gewonnen«.[4] Das sei hier auch erwähnt, weil es sympto-

2 | Für einen Überblick zur philosophie-, medizin- und psychologiegeschichtlichen Bedeutung des Begriffs vgl. H.-G. Janssen/K.-H. Brune/U. Schönpflug: Art. »Latenz«, in: Historisches Wörterbuch der Philosophie, hg. von Joachim Ritter und Karlfried Gründer, Darmstadt: Wissenschaftl. Buchgesellschaft 1980, Sp. 39-46.

3 | Vgl. Angela N. H. Creager: The Life of a Virus. Tobacco Mosaic Virus as an Experimental Model, 1930-1965, Chicago, London: University of Chicago Press 2002, S. 119.

4 | Thomas Bächi: Seing Is Believing, in: Matthias Michel (Hg.), Vi-

matisch ist für den Einfluss der bildgebenden Verfahren auf die Konzeptualisierung von Viren. Mit den Repräsentationsweisen hat sich tatsächlich auch das Forschungsobjekt ›Virus‹ in solchem Maße verändert, dass das bis heute vorherrschende Konzept mit dem des frühen 20. Jahrhunderts nicht mehr zu vereinbaren ist. Entsprechend muss auch die retrospektive Erzählung einer bruchlosen ›Geschichte‹ der Virenforschung als der sukzessiven Entdeckung der wahren ›Natur‹ des Virus als unhaltbare Konstruktion gelten.[5] Denn sie unterschlägt die jeweilige Neuformierung des Gegenstands selbst, die insbesondere aus den veränderten Möglichkeiten der Visualisierung resultiert.

Erst mit den neuen Verfahren der Sichtbarmachung – die neben der technischen Entwicklung des Elektronenmikroskops auch die entsprechender Zentrifugen voraussetzte, um ›reine‹ Viren zu isolieren[6] – in den 1930er und 40er Jahren setzte die Identifizierung jener Eigenschaften ein, die das Virus im Unterschied zu anderen Mikroben zu einem spezifischen ›feindlichen Fremdkörper‹ machen. Waren frühere Definitionen durch die Abweichung von den Kochschen Postulaten geprägt – das Virus galt als filtrierbar, lichtmikroskopisch unsichtbar und auf zellfreien Nährboden nicht anzüchtbar –, wurden jetzt die spezifischen Überlebensstrategien des Virus zunehmend erkennbar, wobei die Betonung auf dem militärischen Begriff ›Strategie‹ liegt.

Nun sind Kriegsmetaphern auch zu diesem Zeitpunkt nichts Neues in der Mikrobiologie. Der Wissenschaftshistoriker und Serologe Ludwik Fleck hat schon in den 1930er Jahren am Beispiel der Syphilisforschung auf die Rolle von »Denkstilen« für die Produktion wissenschaftlicher Tatsachen aufmerksam gemacht, wie sie in der auffälligen Verbreitung von Kampfbildern in der von ihm so bezeichneten »Immunitätswissenschaft« zum Ausdruck komme.[7] Und wie u.a. Donna

rusExpress® Rendez-vous im Überall, Basel, Frankfurt/Main: Stroemfeld/Roter Stern 1997, S. 30 f., hier S. 30.

5 | Dies hat der Wissenschaftshistoriker Ton van Helvoort in verschiedenen Publikationen nachgewiesen. Zur Vorgeschichte des Konzepts ›Virus‹ bis zur Etablierung des »modernen« Viruskonzepts in den 1950er Jahren vgl. Ton van Helvoort: History of Virus Research in the Twentieth Century: The Problem of Conceptual Continuity, in: History of Science, 32/95 (1994), S. 185-236, hier besonders S. 187, sowie seinen Beitrag in diesem Band. Vgl. auch Karlheinz Lüdtke: Zur Geschichte der frühen Virenforschung, Berlin: Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte 1999 (Preprint 125).

6 | Vgl. A. Creager: The Life of a Virus, Kap. 4.

7 | Fleck führt diesen Denkstil zurück auf den »alten Mythus von Krankheitsdämonen, die den Menschen überfallen«: »Der Dämon wurde zum

Haraway für den biomedizinischen Diskurs über das Immunsystem mit seinen sprichwörtlichen Fress-, Killer- und Helferzellen gezeigt hat, ist der von Fleck festgestellte Denkstil grosso modo weiterhin intakt.[8] Als ›Abwehrzentrale‹ des Körpers liefert das Immunsystem ein effizientes Modell für die Unterscheidung von Eigenem und Fremden und ihren Metonymien: gesund/krank, heimisch/unheimlich, natürlich/unnatürlich etc.

Allerdings sind an dieser Stelle ein paar Unterscheidungen zu treffen, die sich in den folgenden Ausführungen möglicherweise zu verwischen drohen: Ausgangspunkt meiner Beobachtungen zur Bildlichkeit des Virus – und damit sind hier neben Sprachbildern, also Metaphern, auch ›materiale‹ Bilder gemeint – ist ihre auffällige diskursübergreifende Verwendbarkeit. Die sich wandelnden Konzeptualisierungen des Virus gehen vom Spezialdiskurs der Lebenswissenschaften aus; sie sind das Produkt eines unter spezifischen Bedingungen hergestellten Wissens, das als solches von kulturellen Vorannahmen geprägt ist. Doch trotz dieser Durchlässigkeit und der Anwesenheit von ›Kultur‹ im Labor, wie sie gerade in der neueren Wissenschaftstheorie und -soziologie nachgewiesen wurde, fallen die Bereiche keineswegs zusammen. Die auffälligste Schnittstelle von so genannten ›harten‹ Wissenschaften und alltagspraktischem Wissen sind populärwissenschaftliche und journalistische Genres, weil diese auf Fachgrenzen übergreifende Vermittlung setzen. Als »Textsorten der *Popularisierung*«, in einer Formulierung des Diskursanalytikers Jürgen Link, müssen diese Genres sowohl sprachlich wie visuell mit gesellschaftlich anschlussfähigen Bildern arbeiten, zum Beispiel mit dem, was Link für den sprachlichen Bereich »Kollektivsymbol« genannt hat.[9]

Erreger, es blieben der Kampf und die Überwindung, oder das Unterliegen der ›Ursache‹ der Krankheit.« (Ludwik Fleck: Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkollektiv [1935], Frankfurt/Main: Suhrkamp, 3. Aufl. 1994, S. 79).

8 | Das Immunsystem fungiert, in den Worten Haraways, als »an elaborate icon for principal systems of symbolic and material ›difference‹ [...]. [T]he immune system is a plan for meaningful action to construct and maintain the boundaries for what counts as self and other in the crucial realms of the normal and the pathological.« (Donna Haraway: The Biopolitics of Postmodern Bodies. Determinations of Self in Immune Systeme Discourse, in: dies., Simians, Cyborgs, and Woman: The Reinvention of Nature, London: Free Association Books 1991, S. 203-230, hier S. 204). Vgl. auch Ilana Löwy: The Immunological Construction of the Self, in: Alfred I. Tauber (Hg.), Organisms and the Origins of Self, Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publ. 1991, S. 43-75.

9 | Jürgen Link: Literaturanalyse als Interdiskursanalyse. Am Beispiel

Als visuelle Äquivalente zur sprachlichen Kollektivsymbolik können jene Bilder gelten, die über ihre epistemologische Funktion innerhalb der jeweiligen Disziplin hinaus auch in anderen Kontexten kursieren und zu Sinnbildern avancieren.[10] Sie stammen teilweise aus den Spezialwissenschaften selbst (und dabei kann es sich zum Beispiel ebenso um mikroskopische Aufnahmen wie um Modelle handeln), teilweise – etwa im Fall von Infografiken – werden sie speziell für die diskursübergreifende Verbreitung angefertigt.[11]

Im Folgenden werden diese Formen der Veranschaulichung unter drei Perspektiven diskutiert: Erstens rücken sie die Interaktion von Bild und *Text* in den Blick, etwa wenn der Kommentar oder die Bildlegende eine Umadressierung von Bildern mit einer immanent wissenschaftlichen Funktion an die breitere Öffentlichkeit bewältigen muss. Denn wissenschaftliche Bilder im weitesten Sinne – von Aufnahmen des Elektronenmikroskops bis hin zu ›Verfilmungen‹ von Zellinvasionen – sind nicht nur hochgradig konstruiert. Sie stehen auch in einem engen Interaktionsverhältnis zu Texten, durch deren Vermittlung sie überhaupt erst *zu sehen geben* bzw. lesbar gemacht werden. Die Evidenz, d.h. die ›Augenfälligkeit‹, dieser Bilder ist das Resultat von bedeutungsstiftenden Prozeduren; sie sind gerade nicht selbstevident. Zweitens führen Visualisierungen von Viren die Durchlässigkeit der Grenze zwischen wissenschaftlichen Abbildungen und künstlerischem Bild vor Augen; sie verdeutlichen, dass ästhetische Kriterien

des Ursprungs literarischer Symbolik in der Kollektivsymbolik, in: Jürgen Fohrmann/Harro Müller (Hg.), Diskurstheorien und Literaturwissenschaft, Frankfurt/Main: Suhrkamp 1988, S. 284-307, hier S. 300 f. Vgl. auch die Einleitung zu diesem Band.

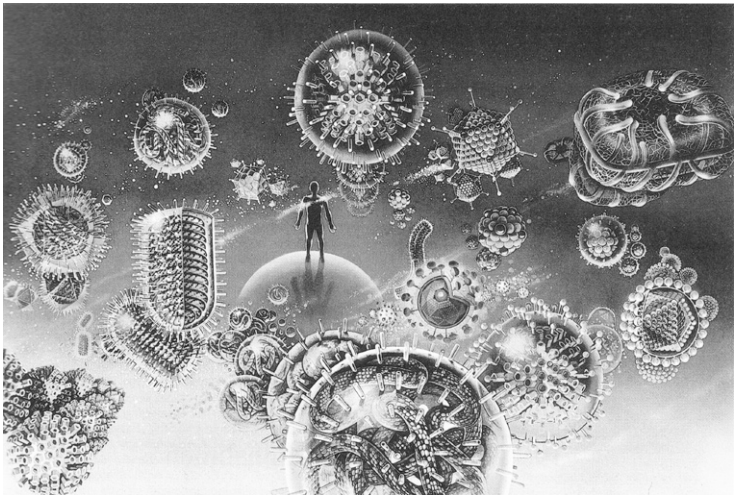
10 | Diese Formen der Visualisierung überschneiden sich mit jenen, die Uwe Pörksen analog zum Begriff des Stereotyps als »Visiotype« bezeichnet (Uwe Pörksen: Weltmarkt der Bilder. Eine Philosophie der Visiotype, Stuttgart: Klett-Cotta 1997, S. 27). Als ein Beispiel für globale Visiotype führt er die Doppel-Helix an, die wie das Virus gleichzeitig ein wissenschaftliches Konzept und eine kulturelle Ikone ist. Allerdings räumt Pörksen dem Kriterium der Standardisierung zugunsten beschleunigter Kommunikation einen sehr hohen Stellenwert ein; was zu kurz kommt, sind die Komplexitäten, die durch die Umadressierung, Kommentierung und Zirkulation dieser Bilder aufgebaut werden.

11 | Vgl. hierzu, am Beispiel von Infografiken über Gene (und deren Manipulation), Ulrike Bergermann: Das graue Rauschen der Schafe. Grafiken für die Übertragung von Nachrichten und Genen, in: Marie-Luise Angerer/Kathrin Peters/Zoë Sofoulis (Hg.), Future Bodies. Zur Visualisierung von Körpern in Science und Fiction, Wien, New York: Springer 2002, S. 109-127, hier besonders S. 112 f.

nicht erst außerhalb des disziplinären Kontexts eine Rolle spielen. Drittens provoziert die unterstellte (oder: durch sie *hergestellte*) gesellschaftliche Anschlussfähigkeit der verwendeten Bilder immer auch die Frage nach ihrem sozialen Aufschlusswert; wobei die auffällige Dominanz kriegerischer Projektionen in die schönen und ›friedlichen‹ Bilder von Viren durch die beigegebenen Texte wiederum an die beiden ersten Perspektiven anschließt.

Für alle drei Aspekte – das Verhältnis zwischen Text und Bild, zwischen Wissenschaft und Kunst sowie zwischen populärer Bildlichkeit und Gegenwartsdiagnostik – liefert die recht ambitionierte visuelle Umsetzung des Immunsystems aus einem Buch über AIDS von 1987 ein plakatives Beispiel (Abb. 1).

Abbildung 1: Immunsystem (im Original farbig)



Quelle: Michael G. Koch: AIDS – Vom Molekül zur Pandemie, Heidelberg: Spektrum-der-Wissenschaft-Verlags-Ges. 1987, S. 223

Die Ruhe, die dieses planetarische Kreisen von Erregermodellen um das Zentrum des verhältnismäßig kleinen Menschen ausstrahlt, ist wenn nicht trügerisch, so doch zumindest ein Privileg des Gesunden. Denn die Unterschrift informiert: »Unser Immunsystem bekämpft unaufhörlich und unmerklich Hunderte von Erregern – es sei denn, die HIV-Infektion habe es lahmgelegt«. Dem entspricht, dass sich im Diskurs über AIDS als einschlägigstes Bild für die Latenzzeit das Bild der (unhörbar tickenden) ›Zeitbombe‹ durchgesetzt hat. Dieses ermöglicht nicht nur drastische Inszenierungen des unvermuteten ›Ausbruchs‹, sondern auch Anspielungen auf Terrorismus und Subversion.

In den gängigen Szenarien eines ›Kriegs im Körper‹, der sich auf dem Schauplatz des Immunsystems abspielt, wird nun das Virus als besonders anspruchsvoller Gegenspieler aufgebaut, verweist doch sein Vorgehen auf so etwas wie ›Köpfchen‹. Das Virus nistet sich unbemerkt in die Wirtszelle ein, die es zugunsten der eigenen Vervielfältigung umprogrammiert; die ungleichen Kräfteverhältnisse (schließlich verfügt das winzige Virus noch nicht einmal über einen eigenen Stoffwechsel und damit nicht zweifelsfrei über ›Leben‹) gleicht es aus durch Raffinesse – kein Wunder, dass Viren in populärwissenschaftlichen Darstellungen nicht nur als »Mörder« oder »Diebe«, sondern vorzugsweise als Guerilla-Kämpfer, Piraten oder eben Terroristen dargestellt werden (im Unterschied zu den systemtreuen Soldaten und Polizisten der Immunabwehr).[12] Von schlichteren Mikroben unterscheidet das Virus seine Intelligenz – eine Assoziation, die durch die Übertragung des Begriffs in die Informationstechnologie noch verstärkt wird. Obwohl Computerviren erst in den 1980er Jahren populär wurden, interessierten sich bereits in den 50er Jahren kybernetische Meisterdenker wie John von Neumann für das Konzept des biologischen Virus als Modell selbstreplikativer Programme;[13] ohnehin wurde die Virenforschung zu diesem Zeitpunkt interdisziplinär, während in umgekehrter Richtung Konzepte der Kybernetik und der Informationstheorie in die Molekularbiologie einwanderten – und mit ihnen bekanntlich die Metaphorik der Schrift, die die aktuellen Vorstellungen einer künftigen Lesbarkeit des genetischen Materials so nachhaltig beeinflussen.[14] Viren, als minimal ausgestattete Entitäten, die nur aus Nucleinsäuren und Proteinen bestehen und mittels Transkription des genetischen Programms ihrer Wirtszelle agieren, haben die repräsentativen Vorzüge echter High-Tech-Mikroben, die an den allgegenwärtigen Diskurs der Genetik sowohl metaphorisch als auch, wie sich zeigen wird, visuell anschließbar bleiben.

2. Epistemische Unterschiede: Diagramme und mikroskopische Aufnahmen

Die Minimalausstattung von Viren steht in einem komplementären Verhältnis zur Vielfalt ihrer Erscheinungsweisen, die man auch be-

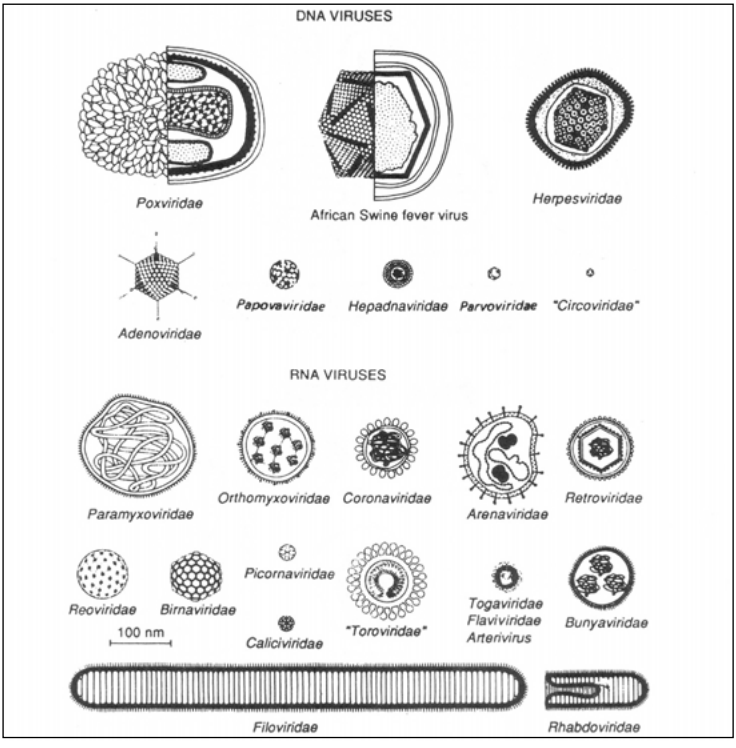
12 | Vgl. dazu ausführlicher Brigitte Weingart: Ansteckende Wörter. Repräsentationen von AIDS, Frankfurt/Main: Suhrkamp 2002, bes. Kapitel II.2: »Viren infizieren! Zur Topik des Viralen im Diskurs der ›Postmoderne‹«.

13 | Vgl. dazu den Beitrag von Hilmar Schmundt in diesem Band.

14 | Vgl. Lily E. Kay: Das Buch des Lebens. Wer schrieb den genetischen Code?, München: Hanser 2002.

schrieben hat als »eine gut überblickbare Variation ein und desselben Themas: [der] Kunst der reversiblen Verpackung einer Nukleinsäure«.[15] Einen Ausschnitt daraus zeigt ein Überblick über Virenvariationen (Abb. 2).

Abbildung 2: »Overview« (1993)



Quelle: F. J. Fenner/E.P.J. Gibbs/F. A. Murphy/R. Rott/M. J. Studdert/D. O. White: Veterinary Virology, 2nd ed., Academic Press, 1993, S. 21, in: Hans-Wolfgang Ackermann/Laurent Bertiaume (Hg.), Atlas of Virus Diagrams, Boca Raton/Florida: CRS Press 1995, S. 7.

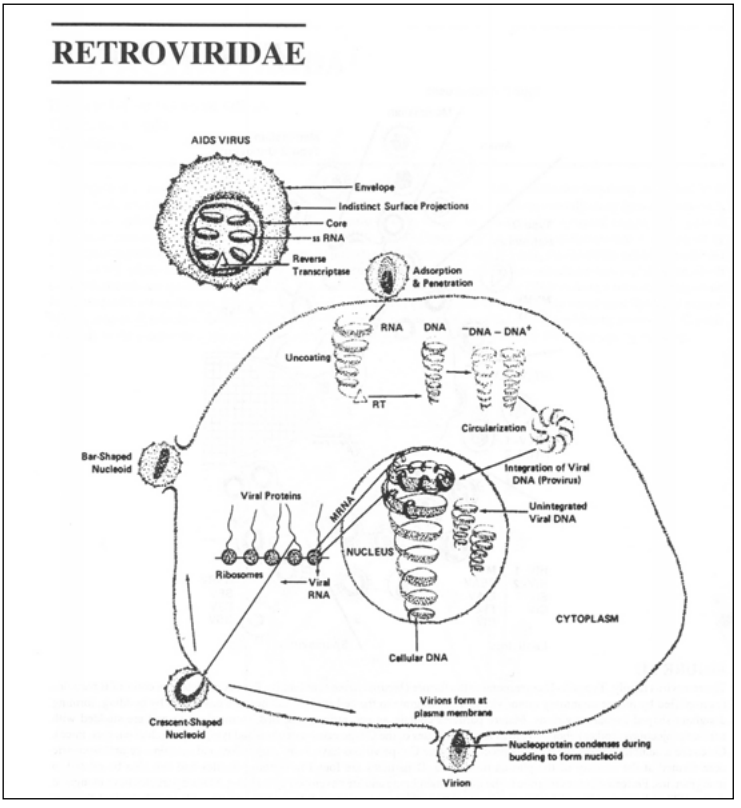
Dabei handelt es sich um eine – von den Darstellungskonventionen her recht einschlägige – Typologie von bei Wirbeltieren vorkommenden Viren, die hier gemäß der tatsächlichen Größenverhältnisse abgebildet sind. Aufschlussreich ist die Fundstelle dieser Grafik, nämlich ein Atlas für Virendiagramme, in dem Diagramme aus verschiedenen Lehr- und Handbüchern zusammengestellt sind. Trotz der Schlichtheit und dem vereinfachenden Schematismus dieser Abbildungen gibt

15 | T. Bächi: Seing Is Believing, S. 31.

es also offenbar Unterschiede, die gravierend genug sind, dass man für didaktische Zwecke Vergleichsmöglichkeiten zur Auswahl anbietet.

Den Unterschied zwischen Diagrammen und mikroskopischen Aufnahmen beschreiben die Herausgeber folgendermaßen: »Mikroskopische Aufnahmen sind Dokumente und Illustrationen; Diagramme sind Konzepte, Zusammenfassungen und Illustrationen.«[16] Als

Abbildung 3: Viruses with Reverse Transcriptase (1988)

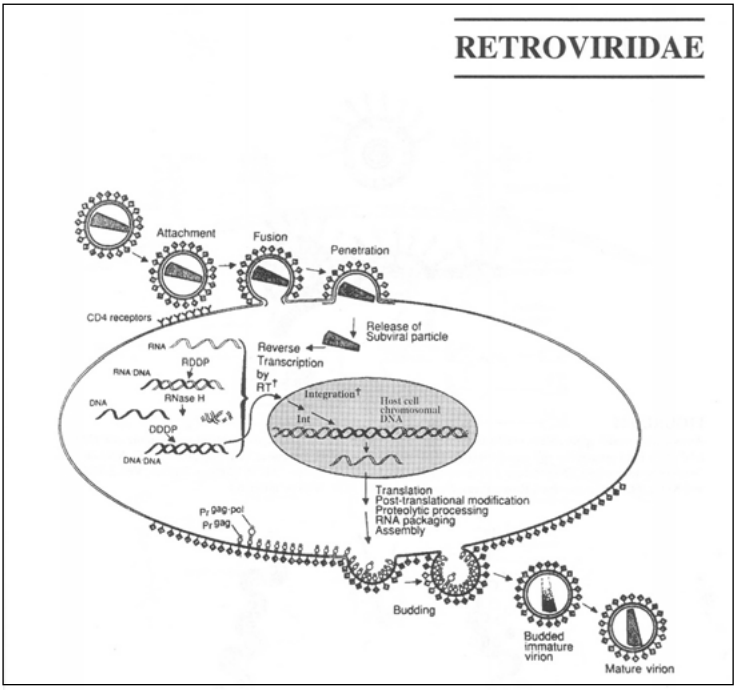


Quelle: E.L. Palmer/M.L. Martin: Electron Microskopy in Viral Diagnosis, 1988, 2, CRC Press, Boca Raton, FL, in: Hans-Wolfgang Ackermann/Laurent Berthiaume/Michel Tremblay (Hg.), Virus Life in Diagrams, Boca Raton/Florida: CRS Press 1998, S. 126.

16 | Hans-Wolfgang Ackermann/Laurent Berthiaume: Introduction, in: dies. (Hg.), Atlas of Virus Diagrams, Boca Raton/Florida: CRS Press 1995, S. 1 f., hier S. 1. Übersetzung hier wie bei allen weiteren fremdsprachigen Zitaten, die nicht aus einer deutschen Übersetzung zitiert werden, von B.W.

Regel gälte, dass eine mikroskopische Aufnahme die jeweiligen Virenpartikel in einem bestimmten Moment abbilde und zwar deren Morphologie illustrieren, nicht jedoch alle beobachtbaren Eigenschaften zeigen könne. Demgegenüber ließen sich mit einem Diagramm tatsächlich sowohl Oberfläche wie Innen-›Leben‹ eines Virus veranschaulichen – was ja in diesem Beispiel tatsächlich der Fall ist (vgl. etwa den Querschnitt). Tatsächlich werden in Lehrbüchern und journalistischen Texten die – für Illustrationszwecke eigentlich beliebteren – elektronenmikroskopischen Aufnahmen, die darin eher die Funktion der Beglaubigung und Zeugenschaft einnehmen, meistens dann durch Diagramme ergänzt, wenn die für die virale Replikation relevanten Vorgänge *innerhalb* der Zelle dargestellt werden sollen. Entsprechend erschien als Folgeband des Atlas für Virusdiagramme eine Sammlung mit dem Titel *Virus Life in Diagrams* (dem Abb. 3 und 4 entnommen sind).

Abbildung 4: Viruses with Reverse Transcriptase (1991)



Quelle: E. Arnold: Adv. Virus Res., 39, 1, 1991, in: H.-W. Ackermann/L. Berthiaume/M. Tremblay (Hg.), Virus Life in Diagrams, S. 127.

Solche stilisierten Darstellungen des Vermehrungszyklus von Viren sind recht bekannt – gerade im Kontext von AIDS waren sie sehr verbreitet, weil HIV als erstes menschliches Retrovirus Erklärungsbedarf produzierte, etwa im Hinblick auf das Konzept der reversen Transkriptase. Fast immer sind sie als lose Abfolge ins Innere eines stilisierten Zellenumrisses verlegt, wobei die tendenziell skizzenhaft-naturalistische Darstellung – man beachte das leicht fransige so genannte »AIDS-Virus« (Abb. 3) – eher selten vorkommt im Vergleich zu etwas schnittigeren Formen wie der elliptischen in Abbildung 4.

Was diese Diagramme zu sehen geben, gehört in den Bereich des auch mikroskopisch *so* nicht Repräsentierbaren.[17] Der Zeitraum, in dem in der befallenen Zelle neue Viren produziert werden und währenddessen man kein infektiöses Virus nachweisen kann, weil es sich in seine Bestandteile aufgelöst hat, wird auch als *Eklipse*, also als ›Verfinsterung‹ bzw. ›Verdunkelung‹ bezeichnet. Einmal mehr hat sich so in die Geschichte des Virus als Forschungsobjekt eine Metapher eingeschlichen, die darauf hinweist, wie sehr diese eine Geschichte der Sichtbarkeit ist. Doch die Diagramme, die den unsichtbaren Prozessen zur Sichtbarkeit verhelfen, bringen nicht nur Licht ins Dunkel, sondern notwendig auch eine bestimmte Perspektive zum Ausdruck. Selbst der Evidenz solch schlichter, sehr neutral wirkender Diagramme gehen mehr oder weniger ›augenfällige‹ Zurichtungen voraus. Zu den sichtbaren Eingriffen gehören z.B. Vereinfachung, Stilisierung, gegebenenfalls Färbung; die weniger sichtbaren – oder zumindest weniger bewussten – betreffen Konventionen der räumlichen Anordnung (Lesbarkeit von links nach rechts) und der Text-Bild-Relation (Erläuterung des Bildes durch den Text), die beide in Comics wieder begegnen. Die Diagramme operieren an der Grenze von Ikonizität und Symbolizität, eine Grenze, deren Verschiebungen leicht zu erkennen sind, wenn man unterschiedliche Diagramme miteinander vergleicht. Sie alle setzen aber auch eine Grenze ins Bild, und zwar in ihrer Durchlässigkeit: die Grenze zwischen Innen und Außen, die für Vorstellungen feindlicher Übernahmen und phobische Konstruktionen des Virus als Fremdkörper so entscheidend ist. Und doch ist das Auffällige an den Diagrammen der dargestellte Funktionalismus: Ob im Ineinandergreifen von Virus und Zelloberfläche oder in der Kombination der Bestandteile im Zellinneren – zu sehen sind Modelle einer perfekten Interaktion, deren Partner offenbar so kompatibel sind

17 | Ohnehin ist die Macht der Bilder begrenzt: »Die für uns wesentlichen Eigenschaften von Viren wie Infektiosität, Parasitismus, externe Vermehrungsmechanismen usw. können durch Bilder allein kaum wiedergegeben werden.« (T. Bächi: Seing is Believing, S. 31).

wie Schlüssel und Schloss.[18] Der visuelle Eindruck, den diese Grafiken hinterlassen, ist von der Gewaltsamkeit kriegerischer Invasionen weit entfernt – ein erstes Indiz dafür, dass diese als Diskurseffekt gelten muss.

Bei den Diagrammen handelt es sich um Infografiken, die einen bestimmten Informationsgehalt verdichten, welcher wiederum vom jeweiligen Wissensstand ebenso wie von fachspezifischen oder didaktischen Interessen abhängt, und das auf durchaus ›offensive‹ Weise. Was ihnen im Vergleich zur analog aufgezeichneten, vermeintlich vom »Pencil of Nature«[19] eingetragenen fotografischen Bild an Naturalismus fehlt, wird durch das Vermögen kompensiert, relevante Informationen zu veranschaulichen. Diese Lizenz zum Künst*lichen*, nämlich einer medienvermittelten Übersetzung durch jemanden, der die Grafik anfertigt, erweist sich nun als Übergang zum Künst*lerischen*. So veranschlagen die Herausgeber des *Atlas of Virus Diagrams* für die Auswahl der Diagramme durchaus auch ästhetische Kriterien: Manche Diagramme seien ›definitiv hässlich‹, andere ›echte Kunstwerke‹. Außer dem jeweiligen Wissensstand könne man demnach aus einem Diagramm auch »den Sinn des Autors für Schönheit oder Abstraktion« herauslesen.[20]

Nun sei den Gestaltern der Grafiken dieses künstlerische Privileg gegönnt – ist es doch darüber hinaus epistemologisch haltbarer, als es das Ausblenden von Autorschaft im Rekurs auf den ›bloßen‹ Dienst an den Fakten wäre. Kaum haltbar hingegen ist die Abgrenzung von der angeblich bloß ›dokumentarischen‹ mikroskopischen Aufnahme. Eine solche Auffassung findet sich mustergültig vorformuliert in dem Diktum Robert Kochs, »dass das photographische Bild nicht allein

18 | Dabei handelt es sich natürlich seinerseits um ein Bild; vgl. zu dessen Etablierung für die Wechselwirkung zwischen Enzym und Substrat Friedrich Cramer: Emil Fischers Schlüssel-Schloß-Hypothese der Enzymwirkung – 100 Jahre danach, in: Hans-Jörg Rheinberger/Bettina Wahrig-Schmidt/Michael Hagner (Hg.), Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur, Berlin: Akademie Verlag 1997, S. 191-212. Vgl. zur Simulation von Schlüssel-Schloss-Relationen in der antiviralen Arzneimittelforschung den Werkstattbericht von Gerd Folkers: Architektur und Eigenschaften der Moleküle des Lebens, in: Bettina Heintz/Jörg Huber (Hg.), Mit dem Auge denken. Strategien der Sichtbarmachung in wissenschaftlichen und virtuellen Welten, Zürich, Wien, New York: Edition Voldemeer/Springer 2001, S. 159-171.

19 | Zu dieser für die Fotografietheorie nicht nur des 19. Jahrhunderts folgenreichen Bestimmung der Fotografie durch William Heny Fox Talbot vgl. Bernd Busch: Belichtete Welt. Eine Wahrnehmungsgeschichte der Fotografie, München: Hanser 1989, S. 188-205.

20 | H.-W. Ackermann/L. Berthiaume: Introduction, S. 1.

eine Illustration, sondern in erster Linie ein Beweisstück, gewissermaßen ein Document sein soll, an dessen Glaubwürdigkeit auch nicht der geringste Zweifel haften darf«. Doch selbst Kochs vielzitierte Diagnose, die Fotografie sei für die bakteriologische Forschung »unter Umständen wichtiger als [der Gegenstand] selbst«,[21] hält nicht zuletzt ein bedenkliches Moment von Überschuss fest. Auch bei der Visualisierung mittels analoger Aufzeichnungsmedien handelt es sich nicht um reine Selbstabbildung, sondern um das Resultat aktiver Gestaltung – was keinesfalls bedeutet, dass die visuellen ›Wahrheitsspiele‹ in biochemischen Labors beliebig wären. Sie sind aber von vielfältigen Faktoren bestimmt, die das Ideal der Objektivität und des bloß Dokumentarischen wenn nicht unterlaufen, so doch erheblich verkomplizieren. Schon die Vorlage für die Aufnahme ist das Ergebnis von Vorbereitung, von einer Präparation des Gegenstands, die vom Schnitt über Austrocknung und Fixierung, verschiedene Verfahren der Umhüllung oder Einschließung bis zur Färbung nicht nur ein ganzes Set handwerklicher Techniken voraussetzt, sondern auch entsprechendes Maß an Vorentscheidungen und Eingriffen mit sich bringt. Schließlich ist die mikroskopische Aufnahme selbst durch Parameter geregelt, die von Erkenntnisinteressen, aber auch dem jeweiligen Wissensstand und nicht zuletzt von technischen Möglichkeiten gleich mehrerer Apparate bestimmt werden; als variable Faktoren der Präsentation der Abbildungen wiederum seien nur Größe, Rahmung (z.B. die Mitinszenierung der mikroskopischen Perspektive) und Markierungen (z.B. durch Pfeile, die den Gestus des Vorzeigens unterstreichen) erwähnt.

Wie nachdrücklich diese Manipulationen, im neutralen Sinne des Worts als Hand- bzw. Kunstgriff, das Bild des Virus verändern – und dies noch innerhalb des Registers ›analoger‹ Aufzeichnung, nicht erst mit den digitalen Bildgebungsverfahren –, zeigt schon der kursorische Blick auf eine kleine Auswahl elektronenmikroskopischer Aufnahmen von HIV (Abb. 5-10).

21 | Robert Koch: Zur Untersuchung von pathogenen Organismen. Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte 1 (1881), S. 1-48, hier S. 11; das vorhergehende Zitat ebd., S. 14. Beide Stellen hier zit. nach Thomas Schlich: Repräsentation von Krankheitserregern. Wie Robert Koch Bakterien als Krankheitsursache dargestellt hat, in: H.-J. Rheinberger/B. Wahrig-Schmidt/M. Hagner (Hg.), Räume des Wissens, S. 165-190, hier S. 179, 174.

Abbildung 5: »Stark vergrößerte elektronenmikroskopische Aufnahme von HIV-Partikeln«

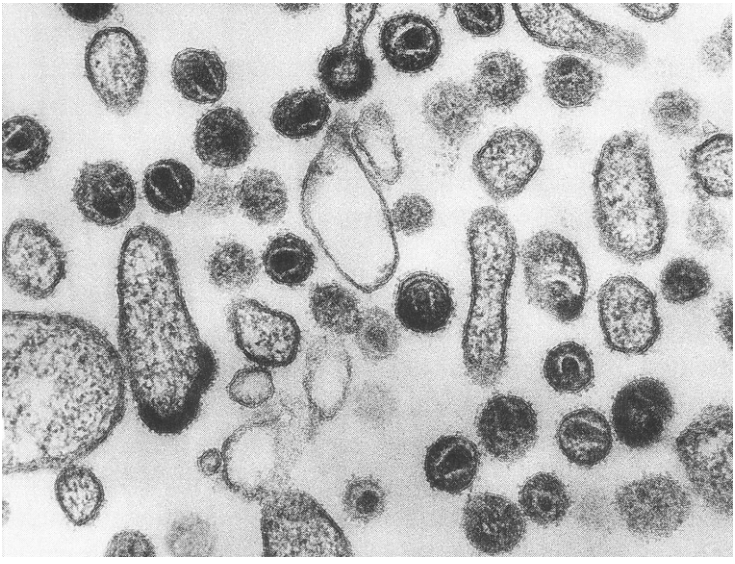
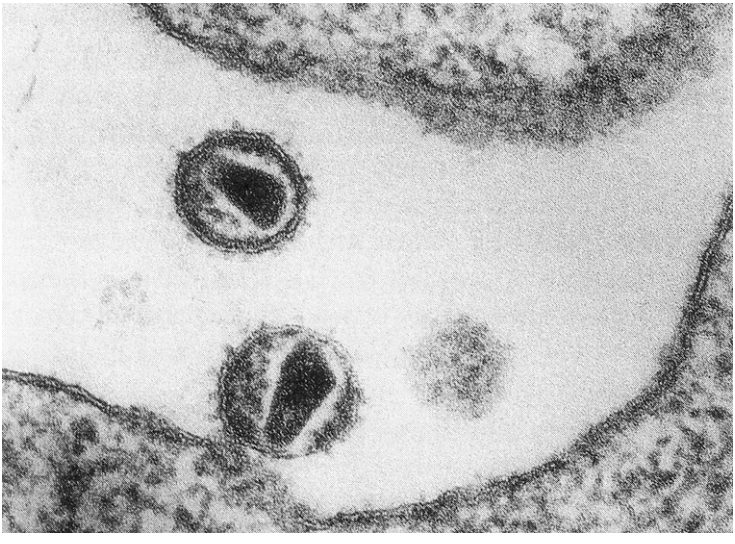


Abbildung 6: »Elektronenmikroskopische Aufnahme der Adsorption von HIV an einen T-Lymphocyten«



Quelle der Abb. 5 und 6: Arnold J. Levine: Viren. Diebe, Mörder und Piraten, Heidelberg: Spektrum 1993, S. 65, 175.

Abbildung 7: »Das Eindringen eines HIV-Partikels in einen Lymphozyten« (im Original bunt)

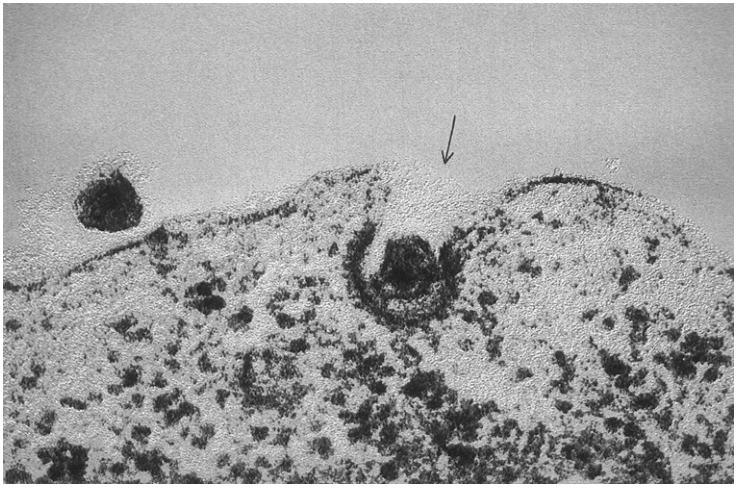
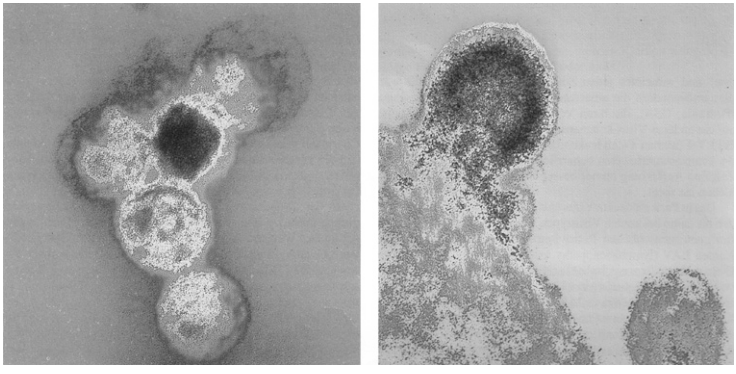


Abbildung 8: »Diese fast künstlerischen Bilder des LAV (HIV) wurden mittels elektronischer Farbcodierung im elektronenmikroskopischen Labor des Institut Pasteur erstellt« (im Original sehr bunt)



Quelle der Abb. 7 + 8: M. G. Koch, AIDS – Vom Molekül zur Pandemie, S. 86, 66.

Selbst der oberflächliche Vergleich zeigt, dass auch die im weitesten Sinne mikroskopisch hergestellten Bilder von Viren beträchtliche Unterschiede aufweisen.[22] Nicht nur für den Laien lässt sich dabei

22 | Gegenüber dieser Bandbreite ist die grafische Modellierung von HIV – ob zweidimensional oder in 3D – relativ stabil; was sich hier verändert, sind Farben und Blickwinkel sowie die Explizitheit der Legenden je nach Adres-

wiederum nicht zweifelsfrei unterscheiden, was dem Prozess der Sichtbarmachung als apparativer ›Inszenierung‹ geschuldet ist und was tatsächlich auf Unterschiede ›am Objekt‹ hinweist. Die Codierung dieser Bilder geht wesentlich auf Konventionen der Bildgebung und insbesondere auf deren medientechnische Bedingungen zurück. Experten lesen diese Unterschiede insofern anders, als sie (günstigstenfalls) die Parameter der Bildgebung kennen und die spezifische Fragestellung, die diesen jeweils zugrunde liegt.

Dass mit den digitalen bildgebenden Verfahren der Anteil technischer Medien an ihren Gegenständen – als Eingriff, der die Unterscheidung von analoger Aufzeichnung und Modellierung verwischt – so offensichtlich wurde, hat den konstruktiven Anteil optischer Geräte auch der vordigitalen Ära verstärkt in den Blick der Wissenschaftsgeschichte und -theorie gerückt.[23] So hat der Wissenschaftssoziologe Bruno Latour mit Bezug auf die wissenschaftliche Arbeit mit Bildern formuliert: »Die Bilder existieren nur als Stichproben aus Strömen von Spuren. Man muß ganz einfach begreifen, daß *ein bloßes Bild keinen Referenten hat*.«[24] Dennoch wäre es wohl eine übertriebene Behauptung, dass die zeitgenössischen, hoch technologisierten bildgebenden Verfahren tatsächlich nur mehr auf das ›Gerät‹ als ihren Referenten verweisen. Vielmehr verkompliziert gerade das Konzept der *Spur* die referenziellen Verhältnisse auch dann, wenn man deren Beschaffenheit nicht, wie zumeist auch in der Fotografietheorie praktiziert, zum bloßen Abdruck oder Index vereinfacht und aufs analogische Register beschränkt.[25] Und selbst Latour verabschiedet den ›her-

saten. Vgl. dazu die unzähligen Abbildungen im Internet, die man mit einer Google-Bildsuche von »HIV« finden kann.

23 | Vgl. etwa T. Schlich: Repräsentation von Krankheitserregern; verschiedene Beiträge in B. Heintz/J. Huber (Hg.): Mit dem Auge denken, darunter bes. H.-J. Rheinberger: Objekt und Repräsentation, und Cornelius Borck: Die Unhintergehbarkeit des Bildschirms. Vgl. auch die Einleitung und verschiedene Beiträge in dem Band von Peter Geimer (Hg.): Ordnungen der Sichtbarkeit. Fotografie in Wissenschaft, Kunst und Technologie, Frankfurt/Main: Suhrkamp 2002.

24 | Bruno Latour: Arbeit mit Bildern oder: Die Umverteilung der wissenschaftlichen Intelligenz, in: ders., Der Berliner Schlüssel. Erkundungen eines Liebhabers der Wissenschaften, Berlin: Akademie Verlag 1996, S. 159-190, hier S. 183.

25 | Vgl. hierzu verschiedene Texte von Hans-Jörg Rheinberger, etwa: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas, Göttingen: Wallstein 2001, S. 110 ff. oder ders.: Von der Zelle zum Gen. Repräsentationen der Molekularbiologie, in: ders./B. Wah-

kömmlichen‹ Referenten nur so emphatisch, um dann seine (überzeugende) Alternative eines »*transversalen*, nicht lokalisierbaren Referenten« einzuführen, der bei seinem Umlauf im Netzwerk experimenteller Dispositive und bildgebender Verfahren ständig modifiziert wird.[26] In diesem Sinne hat »ein« bloßes Bild keinen Referenten, wohl wird aber innerhalb einer solchen Transformationskette Referenz prozessiert. Dabei geht Latour davon aus, dass die mit bildgebenden Verfahren vertrauten Wissenschaftler sich dieses prekären Status ihrer (Zwischen-)Resultate im Strom der Spuren sehr bewusst sind – im Unterschied zu Parawissenschaftlern, die das Bild eines Ufos tatsächlich für einen Existenzbeweis halten.

Jenseits der Frage nach dem ›wirklichen‹ ontologischen Status dieser Bilder stellt sich damit die Frage nach ihrer Funktion, wenn sie einen solchen Status beanspruchen. Und genau an dieser Stelle muss zwischen der wissenschaftsinternen und innerdisziplinären Verwendung und der Weiterverwertung dieser Aufnahmen in anderen Kontexten, zum Beispiel in populärwissenschaftlichen Genres, unterschieden werden. Denn der Status, der darin gerade mikroskopischen Visualisierungen häufig zugewiesen wird, ähnelt der parawissenschaftlichen Auffassung insofern, als der Status als Zwischenprodukt innerhalb des »Strömens von Spuren« zugunsten der Pose des direkten Zeigens des Referenten verschleiert wird: ›ein Bild von einem Virus‹.

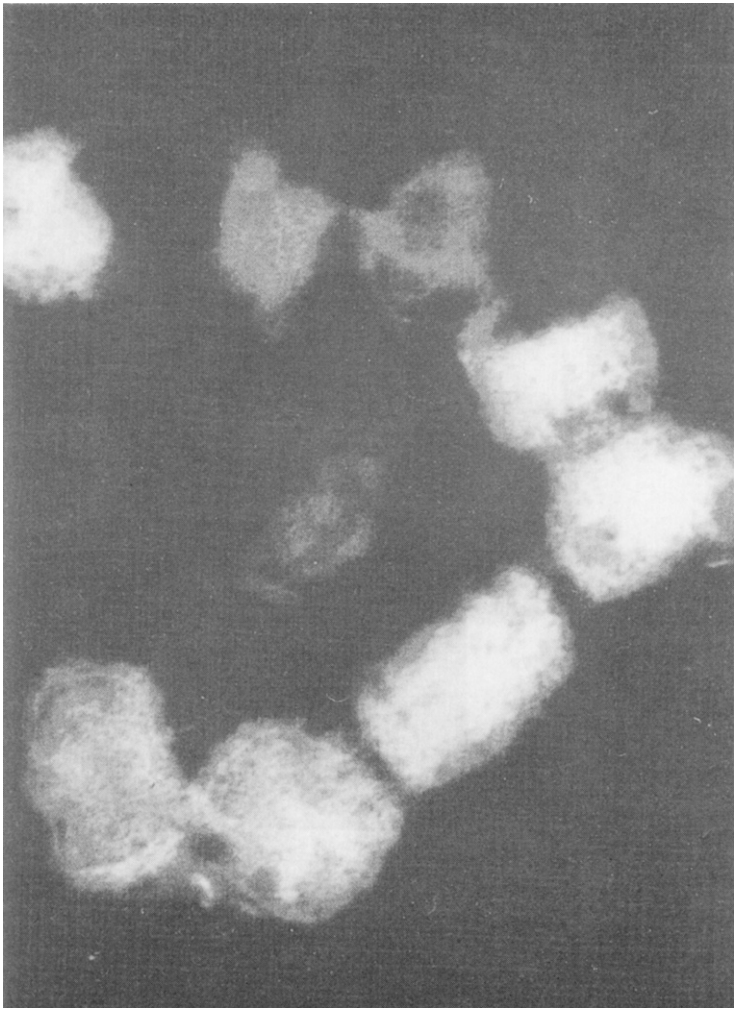
Eine ideologiekritische Perspektive auf die Repräsentationen von Viren – versteht man Repräsentation im Sinne von Stuart Hall als »making things mean«[27] – wäre deshalb auf die *Rhetorik* des Dokumentarischen gerade dort zu richten, wo sie sich als solche vergessen macht, indem hochartifizielle und ›zugerichtete‹ Bilder als Manifestation des unvermittelten Blicks auf das So-Sein ihres Gegenstands präsentiert werden. Für diese Rhetorik spielen Text-Bild-Relationen eine zentrale Rolle, weil erst die Bildlegenden oder Rahmentexte die für den Laien tendenziell unlesbaren Bilder semantisieren. Roland Barthes hat die Funktion von Bildlegenden in der Pressefotografie

rig-Schmidt/M. Hagner (Hg.), Räume des Wissens, S. 265-279, hier bes. S. 266, 274.

26 | B. Latour: Arbeit mit Bildern, S. 185.

27 | »[R]epresentation is a very different notion from that of reflection. It implies the active work of selecting and presenting, of structuring and shaping: not merely the transmitting of already existing meaning, but the more active labour of *making things mean*« (Stuart Hall: The Rediscovery of ›Ideology‹. Return of the Repressed in Media Studies, in: Michael Gurevitch et al. [Hg.], Culture, Society, and the Media, London: Methuen 1982, S. 62-84, hier S. 64).

Abbildung 9: »Das Pockenvirus – eine mörderische Mikrobe«



Quelle: Bernard Dixon: Der Pilz, der John F. Kennedy zum Präsidenten machte und andere Geschichten aus der Welt der Mikroorganismen, Heidelberg, Berlin, Oxford: Spektrum, Akad. Verlag 1995, o. Pag. (S. 196).

einmal als »Verankerung« beschrieben, welche die Polysemie des Bildes begrenze.[28] Dass diese Verankerung nahezu das Ausmaß einer

28 | Vgl. Roland Barthes: Rhetorik des Bildes (1964), in: ders., Der entgegenkommende und der stumpfe Sinn (Kritische Essays III), Frankfurt/Main: Suhrkamp 1990, S. 28-46, hier S. 34 f.

Projektion annehmen kann,[29] verdeutlicht das Bild eines Pockenvirus, dessen Semantik nicht gerade eindeutig ist, sondern tendenziell nebulös (Abb. 9).

Die Bildlegende informiert: »Das Pockenvirus – eine mörderische Mikrobe, die uns über Jahrhunderte hinweg bedroht hat. In der Natur wurde sie inzwischen ausgerottet. Soll das Virus jetzt endgültig vernichtet werden (Kapitel 13)? Vergrößerung: 165.000fach.« Gerade diese technische Erläuterung erleichtert die Lektüre der Abbildung zwar nicht im geringsten, trägt aber zu ihrer Autorisierung bei – und damit zu derjenigen der Texte, die sie illustriert und die entgegen jeglicher Evidenz von Mord und Totschlag sprechen.

3. Beinahe künstlerisch: Ästhetische Kriterien

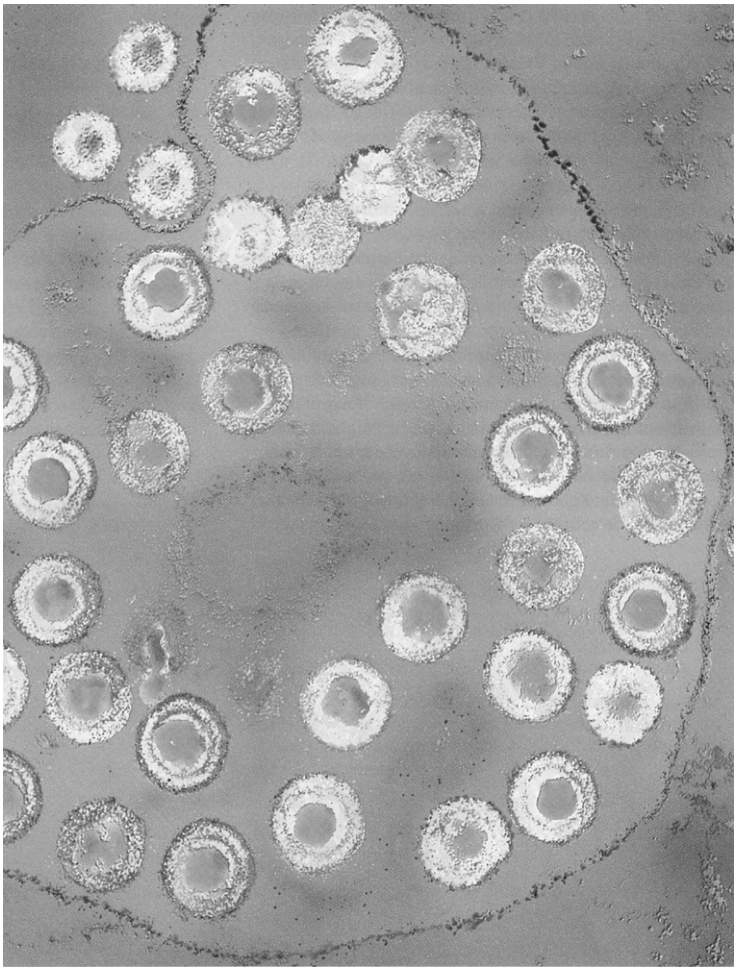
Eine andere Variante von Text-Bild-Konstellationen, die häufig auf Wissenschaftsseiten von Zeitungen oder im Internet verwendet wird, ist dadurch gekennzeichnet, dass konkrete Semantisierung letztlich aus- und nur das Partizipieren (oder Parasitieren) an der wissenschaftlichen Aura übrigbleibt. Die Bilder fungieren dann als bloße Signifikanten für ›harte‹ Wissenschaft – was genau sie ›vor Augen stellen‹, bleibt unbenannt. Gerade diese Verwendungsweise insbesondere mikroskopischer und/oder digital nachbearbeiteter Aufnahmen von Viren und anderen Mikroben profitiert von der Ästhetik dieser Bilder, die die geheimnisvolle Schönheit der Natur immer auch in Legitimation der mit ihr befassten Wissenschaften ummünzt. Für diesen Zweck bestens geeignet sind in ihrer Farbigkeit psychodelisch anmutenden Bilder wie die elektronenmikroskopische Aufnahme von Herpesviren (Abb. 10), auf deren Originalvorlage die Viren als gelbgrüne Kreise vor dem roten Hintergrund der infizierten Zelle zu sehen sind.

In der Legende erfährt man, dass »die Farben nicht die wirklichen Verhältnisse wieder[geben]: EM-Aufnahmen sind immer schwarzweiß, da die Elektronenstrahlen des Mikroskops eine kleinere Wellenlänge haben als das sichtbare Licht. Die Farben wurden später willkürlich hinzugefügt.«[30] Eine solche Legende ist eher die Ausnahme –

29 | Vgl. dazu auch den früheren Kommentar von Barthes zur Pressefotografie in dem Aufsatz »Die Fotografie als Botschaft« (1961), in: ders., Der entgegenkommende und der stumpfe Sinn, S. 11-27, hier S. 21: »Der Text bildet eine parasitäre Botschaft, die das Bild konnotieren, das heißt ihm ein oder mehrere zusätzliche Signifikate ›einhauchen‹ soll.«

30 | Arnold J. Levine: Viren. Diebe, Mörder und Piraten, Heidelberg, Berlin, New York: Spektrum, Akademie Verlag 1993, S. 84.

Abbildung 10: »Herpesviren in elektronenmikroskopischer Darstellung« (im Original bunt)



Quelle: A. J. Levine: Viren. Diebe, Mörder und Piraten, S. 84.

und zwar nicht nur in molekularbiologischen Fachbüchern, wo man dieses Wissen vielleicht voraussetzen kann.

Solche ›schönen‹ Bilder verweisen auf die Grenze des wissenschaftlichen zum künstlerischen Bild, das seit dem 19. Jahrhundert als dessen Antipode gilt, kollidiert doch die subjektive ›Willkür‹, die sich darin ausdrückt, notwendig mit dem wissenschaftlichen Anspruch auf Objektivität. Zumindest dem Selbstverständnis nach liegen Kunst und Wissenschaft unterschiedliche Epistemologien und Bedeutungsregime zugrunde. Wie Bettina Heintz und Jörg Huber formulieren: »Wissen-

schaft ist die Sphäre des Objektiven: der Regeln, der Logik und der Berechenbarkeit; Kunst ist das Refugium des Subjektiven: der Imagination, des Bildhaften und der Ästhetik.«[31] Mit Blick auf Bilder wie Abb. 10 und auf die *Praxis* der Bildgebung ist diese Trennung jedoch kaum vollständig aufrechtzuerhalten.[32] Und dies scheint auch den betroffenen Disziplinen selbst aufgefallen zu sein. Wie anders wären sonst Illustrationen in einem aktuellen Lehrbuch für *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie* zu interpretieren, die sich als Querschnitt durch die Kunstgeschichte des 20. Jahrhunderts darstellen (Abb. 11-19)?

Abbildung 11: »Infektion«

Abbildung 12: »Wirt: Immunologie«

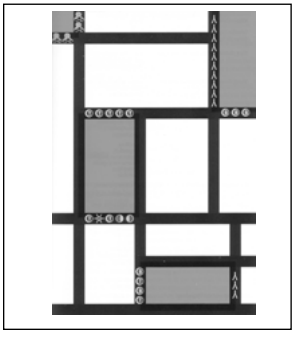


Abbildung 13: »Erreger«

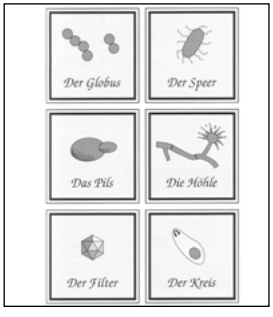
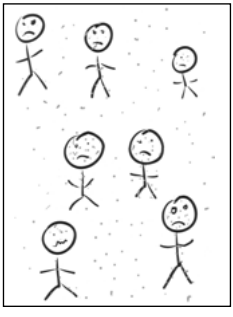


Abbildung 14: »Windpocken: Blowing with the Wind/Viren«



31 | B. Heintz/J. Huber: Der verführerische Blick, S. 20. Vgl. auch das dort angeführte Zitat von Ernst Gombrich: »Das Zeichen [und damit sind hier im weitesten Sinne sprachliche Notationssysteme gemeint] engagiert unseren Verstand, das Bild unsere Phantasie.«

32 | Vgl. dazu auch die auf Laborgesprächen basierenden Beobachtungen von Regula Burri: Doing Images. Zur soziotechnischen Fabrikation visueller Erkenntnis in der Medizin, in: B. Heintz/J. Huber (Hg.), Mit dem Auge denken, S. 277-303.

Abbildung 15: »gasBrand/Bakterien«

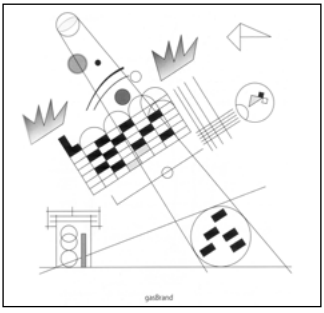


Abbildung 16: »Pollocks Pilze«

Abbildung 17: »Diagnostik«

Abbildung 18: »Parasiten«

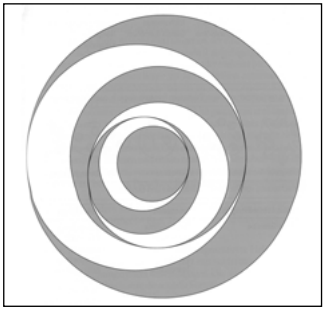
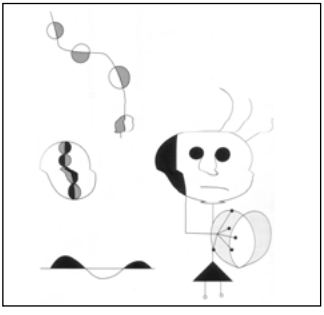


Abbildung 19: »Syndrome«



Quelle der Abb. 11-19: Klaus Miksits/Helmut Hahn: Basiswissen Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie, 2. Aufl., Berlin u.a.: Springer 1999.

Die Grafiken stehen als eine Art Frontispiz jeweils am Anfang des jeweiligen Kapitels: Das Thema »Infektion« wird im Geist von Picasso eröffnet; die »Immunologie« wird auf ähnlich obskure Weise mit

einem zum Zelllabyrinth umfunktionierten Mondrian eingeleitet. Die Grafik zum Thema »Erreger« scheint sich selbst über die Rhetorik der wissenschaftlichen Bebilderung und die dort beobachtbaren Text-Bild-Relationen lustig zu machen und präsentiert – doppelt gerahmt – ein Pseudosystematik mit abstrusen Kombinationen im Stil von René Magritte. Beim Thema »Viren« ist es mit dem Künstler offenbar wirklich ein bisschen durchgegangen, der hier nur noch in der Regression zu schwelgen scheint und bemerkenswerten Mut zum Dilettantismus und zum schlechten Witz zur Schau stellt: Windpocken – Blowing with the Wind... Ambitionierter geht es weiter mit den »Bakterien« im Stil des russischen Konstruktivismus – man beachte auch die Avantgarde-konnotierende Untertitelung »gasBrand«. Explizit wird der Kunstbezug dann schließlich mit dem Kalauer »Pollocks Pilze«, aber bemerkenswert sind auch die Pop Art-nahe Serialität der »Diagnostik«, die meines Erachtens wirkliche gelungene Versinnbildlichung von Symbiose im Bild der »Parasiten« und zu guter Letzt der Pseudo-Miró der »Syndrome«.[33]

Natürlich sind diese Illustrationen vor allem kurios. Darüber hinaus können sie jedoch tatsächlich die Aufmerksamkeit darauf lenken, dass gängige biomedizinische Repräsentationen – seien es mikroskopische Aufnahmen oder stark abstrahierende Diagramme – das konnotative Feld bestimmter künstlerischer Avantgarden des 20. Jahrhunderts aufrufen. Diese haben nicht zuletzt den Umgang mit Ungegenständlichkeit und Abstraktion trainiert – auch ohne dass dem Betrachter ein Text zu Hilfe käme, der diesen Bildern Figürlichkeit und Referentialität einschreibt. Von diesem Setzen auf die *Bildlichkeit* des Bildes, einer eminent und immanent visuellen Ästhetik bestimmter künstlerischer Bilder, profitieren nun wiederum auch bestimmte wissenschaftliche Bilder.

Schöne, faszinierende Bilder in diesem Sinne können (nicht nur populär-)wissenschaftliche Texte veredeln. Aber sie leisten auch Überzeugungsarbeit im Sinne von Evidenzstiftung, indem sie den Betrachter regelrecht entwaffnen. Ihr ästhetischer Mehrwert kommt dabei auch den natur- und lebenswissenschaftlichen Disziplinen als solchen zugute, denen so ungeahnte Lebensnähe, nämlich Popularität, zuteil

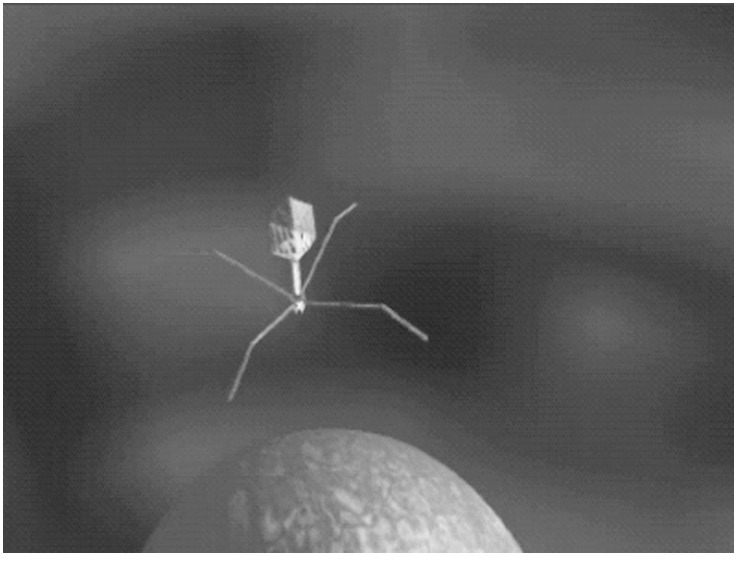
33 | Vgl. auch den Kommentar der Buchautoren im Vorwort: »Der Hauptkritikpunkt an der Vorauflage betraf das Fehlen von Illustrationen, die den abstrakten Inhalt verdeutlichen. Hier wurde nun umfassend Abhilfe geschaffen.« (Klaus Miksits/Helmut Hahn: Basiswissen Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie, Berlin, Heidelberg u.a.: Springer, 2. Aufl. 1999, S. 5) Allerdings wird nicht weiter erläutert, von wem – dass für den Satz eine reprofähige Autorenvorlage vermerkt wird, könnte darauf hinweisen, dass die Autoren auch die Grafiken selbst angefertigt haben.

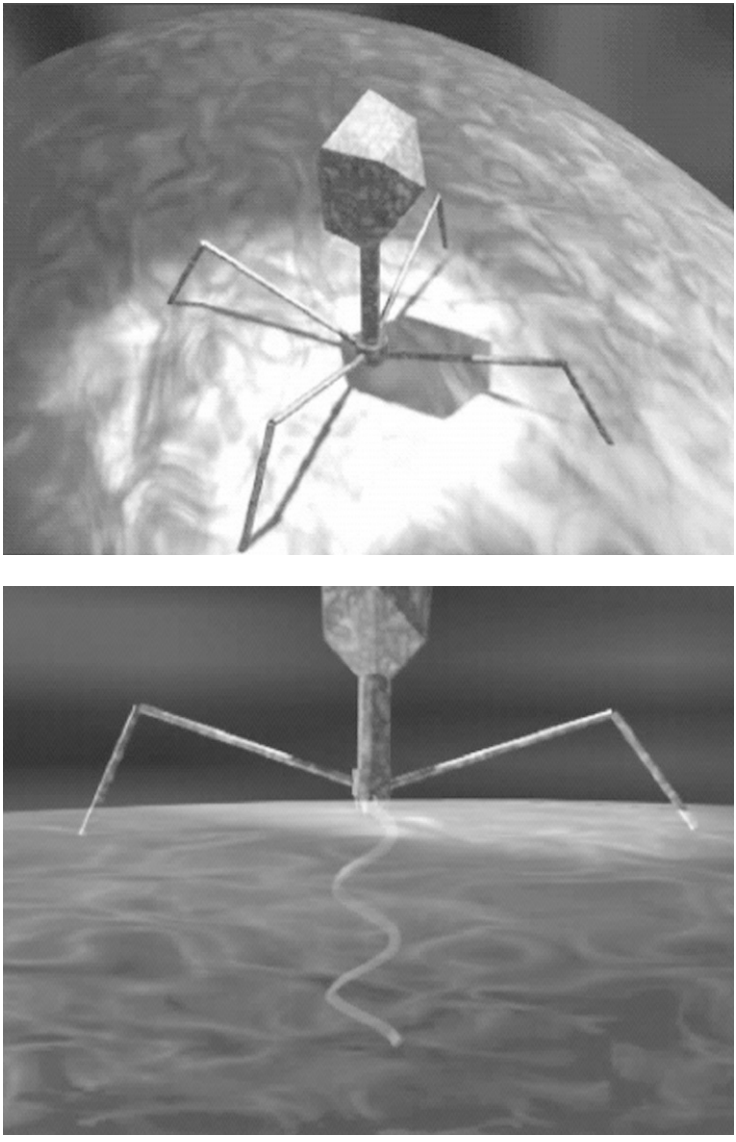
wird. Dass diese wiederum auf einer Reihe von Ausblendungen beruht – man denke nur an die ökonomischen Voraussetzungen der bildgebenden Verfahren – kann hier nur erwähnt werden. Festzuhalten ist jedenfalls, dass sich die *bloßen* Bilder mit ihrem Versprechen, das Geheimnis der Natur gleichzeitig zu lüften und als solches zu bewahren, sich von den erwähnten Text-Bild-Konstellationen doch ziemlich unterscheiden: Nichts zu sehen vom feindlichen Prinzip, nur die rätselhaft-erhabene Schönheit der Natur.

4. Mikro-/Makroperspektive: Science Fictions

Es ist aber nicht nur die Kunstgeschichte des 20. Jahrhunderts, die in den Repräsentationen von Viren und anderen Fremdkörpern aufgerufen wird, sondern auch die Popkultur und vor allem die Bildlichkeit der Science Fictions. Gerade in der grafischen Modellierung und in animierten 3D-Grafiken dominiert ein technoides Idiom, wie das Beispiel aus einer interaktiven CD über »Bakterien, Viren, Prionen« verdeutlichen kann (Abb. 20-21). Ein kurzer Animationsfilm führt darin die Aktivitäten eines Bakteriophagen vor Augen, einer Virusart, die Bakterien befällt und zum Mustervirus für Kybernetiker mit viralen Vorlieben geworden ist.

Abbildungen 20-22: Bakteriophage





Quelle: Bakterien, Viren, Prionen (CD-ROM), Forschung für ein langes Leben. Hg.: Target Film und Video Produktion GmbH. Berlin, Heidelberg u.a.: Springer 1999 (Meilensteine der Naturwissenschaft und Technik interaktiv).

Selbst wenn sie als Reihe ›unbewegter‹ Bilder zitiert wird und die Erläuterungen durch die Tonspur fehlen, verdeutlicht diese Sequenz, dass die These, Computergrafiken seien als gerechnete Bilder bloße

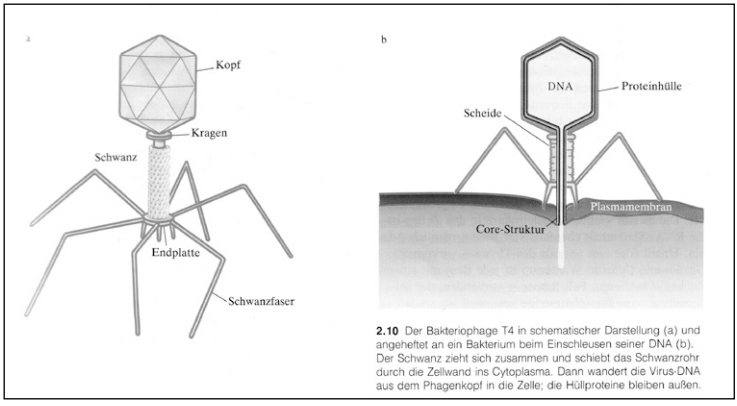
Effekte der Algorithmen, die ihnen zugrunde liegen, offenbar zu kurz greift.[34] Sind doch die kulturellen Implikationen dieser visuellen Inszenierung unübersehbar, am augenfälligsten natürlich im Hinblick auf die sexuellen Untertöne (oder eher schon: Obertöne). Was bei diesem Beispiel auffällt – und das gilt für alle Repräsentationen von Viren, die sich an die Bildwelten der Science Fiction anlehnen, also auch für die Erregergalaxis, als welche in Abb. 1 das Immunsystem dargestellt wird – ist das Umkippen von mikro- und makrokosmischer Perspektive. Die Reise nach innen (um auf einen Film anzuspielen, der den Zuschauer in einem miniaturisierten Raumschiff durch das Labyrinth des Körpers navigiert[35]) führt ebenso in unbekannte Welten wie der Vorstoß in andere Galaxien. Dabei verbinden sich die Grenzüberschreitungsfantasien des Explorer-Genres mit der Tendenz zur Dehumanisierung, die durch den Klang noch unterstrichen wird. Denn dieser kann nur elektronisch sein – die menschliche Wärme von Vocals würde dem Kult der Kälte widersprechen. Dem entspricht die Ästhetik der glatten Oberflächen, die weder (als Zeichen des Lebens) pulsieren oder ausfransen, noch (als Zeichen des Alters) Patina ansetzen. Gerade Bakteriophagen – man vergleiche auch die schematische Darstellung (Abb. 23) – haben den repräsentativen Vorzug, dass sie sich gleichzeitig als perfekte kleine Maschinen und als Wesen mit säugetierähnlichem Reproduktions- bzw. Infektionsverhalten darstellen lassen (Infektion kommt übrigens aus dem Lateinischen *inficere*, hineinbringen).

Das Image des Hybrids lässt den Bakteriophagen, mehr noch als andere Viren, als würdigen Konkurrenten des Cyborgs erscheinen. Im Übrigen sind so überdeutlich geschlechtlich differenzierte Penetrationsszenarien wie in diesem Animationsfilm eher die Ausnahme – und trotz der Tendenz zur Semantisierung der passiven Bakterie als ›weiblich‹ und dem aktiven Phagen als ›männlich‹ suggeriert das Modell letztlich eher ein Zwitterwesen (mit Scheide *und* Schwanz, vgl. Abb. 23). Viren werden meistens eher als Neutren repräsentiert und

34 | Vgl. etwa Friedrich Kittler: Computergrafik. Eine halbtechnische Einführung. Vortrag, gehalten in Basel, Juni 1998, http://www.hydra.umn.edu/kittler/graphik.html vom 1.9.2003. Für eine ausführliche Lektüre dieser Sequenz im Hinblick auf bildtheoretische Fragen vgl. Brigitte Weingart: Bildspur, in: Cornelia Epping-Jäger/Gisela Fehrmann/Erika Linz (Hg.), Spuren/Lesen. Symbolische Praktiken, München: Fink 2004 (im Druck).

35 | Der Originaltitel des 1966 produzierten Films lautet »Fantastic Voyage«; ein modifiziertes Remake von Joe Dante erschien 1987 unter dem Titel »Inner Space«, dt.: »Reise ins Ich«; vgl. zu diesem Topos Claudia Reiche: The Visible Human Project. Einführung in einen obszönen Bildkörper, in: M. Angerer/K. Peters/Z. Sofoulis (Hg.), Future Bodies, S. 71-89.

Abbildung 23: Bakteriophage T4



Quelle: A. J. Levine: Viren. Diebe, Mörder und Piraten, S. 48.

erhalten höchstens durch den Gegenpart der als heimeliges ›Mothership‹ inszenierten Zelle eine sexuelle Spezifizierung. Tatsächlich Standard hingegen ist – in sprachlichen wie bildlichen Darstellungen – die Anthropomorphisierung des Virus, auch wenn diese nicht immer in solchen High-Tech-Körpern resultiert, wie sie in den Sci-Fi-Szenarien zu sehen sind.[36]

5. Latenz des ›Bösen‹: Fremdkörper und Kriminelle

In einer Hinsicht stehen die Sichtbarmachung und die Personifizierung von Viren in einem engen Zusammenhang: Sie begünstigen die Aktualisierung einer ontologischen Krankheitsauffassung, die das Wesen der Krankheit als ›Krankheitswesen‹ substantialisiert. Die Figur des Erregers oder des ›Giftstoffes‹ steht dann als Synekdoche – *pars pro toto* – für die Krankheit selbst ein. Die moderne Medizin trifft sich hier mit ältesten Krankheitstheorien, in denen Krankheit als selbstständiges, vom Menschen unabhängiges Wesen aufgefasst wurde. Die Vorstellung, dass Krankheit den Menschen von außen befällt, etwa personifiziert als ›Dämon‹, wird tatsächlich auch als *Fremdkörper-Theorie* bezeichnet (und in medizingeschichtlichen Überblicken meist in ›primitiven‹ oder ›nicht-zivilisierten‹ Gesellschaften, also außerhalb der Reichweite europäischer Rationalität lokalisiert). Das

36 | Der Videofilm »Viren – Die perfekte Überlebensstrategie« (Spektrum-Videothek 1994) zum Beispiel präsentiert als Hauptdarsteller eine Mischung zwischen *Pacman* und freundlichem Comic-Monster.

Wesen der Krankheit als Krankheitswesen: In den gängigen Personifizierungen von Mikroben, Bakterien, sonstigen Parasiten, insbesondere aber des ›Virus‹ als perfektem ›Anderem‹ kehren Restbestände dieser magisch-dämonischen Krankheitsauffassungen in pseudo-sublimierter Form zurück.[37]

Der Wissenschaftstheoretiker Georges Canguilhem hat den Erfolg von Pasteurs Keimtheorie der Krankheit unter anderem darauf zurückgeführt, dass dieser mit den sichtbaren Erregern eine »ontologische Repräsentation des Bösen« anzubieten hatte – und damit bereits die Verheißung, dieses in den Griff zu kriegen. Denn: »Voir un être c'est déjà prévoir un acte.« – Ein Wesen zu sehen, hieße demnach bereits, eine Handlung vorauszusehen.[38] Sichtbarmachen und Sehen – mit dem Sicherheitsabstand des Bildbetrachters – wären demnach erste Schritte zur Domestizierung. Das erscheint umso einleuchtender, wenn Sichtbarmachung mit Anthropomorphisierung und – wie bei Viren besonders häufig zu beobachten – mit Kriminalisierung gekoppelt wird (Abb. 24).

In die Verbrecherkartei eingeordnet und als Fahndungsobjekt deklariert wird aus dem rätselhaften Wesen der Natur auch nur ein gewöhnlicher Sterblicher. Allerdings – so ganz gewöhnlich eben doch nicht: Dank seiner Eigenschaften wie der Fähigkeit zur Mutation, seiner vermeintlichen Proteushaftigkeit und Gewitztheit gibt das Virus eine schillernde und dämonische Figur ab, die sich nicht so leicht in den Griff bekommen lässt, aber auch Bewunderung auslöst. Der soziale Modellcharakter des Virus, der sich in seinen populären Repräsentationen abzeichnet, hat also (mindestens) zwei Seiten: Einerseits wird er zum bedrohlichen Fremdkörper schlechthin stilisiert,

37 | Dass etwa im Kontext von AIDS archaische Krankheitskonzepte reaktiviert wurden, belegt besonders plakativ – allerdings außerhalb der Domäne medizinischer Rationalität – die Neuauflage des theurgischen Modells in Interpretationen religiöser Fundamentalisten, wonach Krankheit als Strafe Gottes, oder positiv ausgelegt: als Angebot einer Möglichkeit zur Sühne, aufzufassen ist.

38 | »Ohne auf die Majestät der Pasteurschen Dogmen ein Attentat verüben zu wollen, kann man doch sagen, dass die Keimtheorie der ansteckenden Krankheiten sicher einen nicht zu vernachlässigenden Anteil ihres Erfolgs aus der Tatsache bezieht, dass sie eine ontologische Repräsentation des Bösen/der Krankheit (*du mal*) beinhaltet. Die Mikrobe kann man sehen, auch wenn es dazu der komplizierten Vermittlung durch das Mikroskop, durch Färbungen und Kulturen bedarf, wohingegen man ein Miasma oder einen Einfluss nicht sehen konnte. Ein Wesen zu sehen, heißt bereits, eine Handlung vorauszusehen.« (Georges Canguilhem, Essai sur quelques problèmes concernant le normal et le pathologique [1943], Paris: Quadrige/PUF, 6. Aufl. 1996, S. 12)

Abbildung 24: HIV im »Fahndungsregister«

Quelle: Bakterien, Viren, Prionen (CD-ROM).

zur regelrechten Inkarnation des ›Bösen‹, andererseits werden ihm Attribute wie Flexibilität, Intelligenz und unorthodox-kreatives Handeln im Dienste höherer Ziele zugeschrieben, die nicht nur in terroristischen Netzwerken, sondern auch in Unternehmenskulturen als karriereförderlich gelten. Eine Szene aus dem so genannten Killerviren-Thrillers *Outbreak* (USA 1995) führt das Spektrum von Vermenschlichung über Dämonisierung und Kriminalisierung des Virus bis zur bewundernden Anerkennung als ernstzunehmender Gegner, der in derselben Liga spielt, in seltener Verdichtung vor Augen.[39] Es handelt sich um die Szene des ersten *Blickkontakts* der Virologen mit dem »Killervirus« Motaba vor dem Computerbildschirm – »Mr. Motaba: ganz aus der Nähe und höchstpersönlich!« Der Respekt vor den unverhältnismäßigen destruktiven Fähigkeiten des winzigen Virus ist so groß, dass er folgenden Wortwechsel provoziert: »Was willst du machen, es zum Essen einladen? – Nein. – Was dann? – Es töten.«

Flankiert durch die auffällige visuelle Analogie zwischen der Darstellung von der Arbeit am ›Infektionsherd‹ mit Einsätzen an militäri-

39 | Vgl. dazu Ruth Mayer: Don't Touch! Africa is a Virus, in: dies., Artificial Africas. Images of Colonialism in the Times of Globalization, Lebanon/New Hampshire: University Press of New England 2002, S. 256-265 sowie den Beitrag von Ruth Mayer in diesem Band.

schen Krisenherden, die in *Outbreak* durchgängig hergestellt wird, hat dieses Statement den Vorzug der Deutlichkeit. Es provoziert – die Bewegung dieser Ausführungen von innen, von biomedizinischen Repräsentationen, nach außen, in nicht-medizinische Kontexte, abschließend – nicht nur die Frage nach der kriegerischen Metaphorik aufzugreifen, sondern auch jene Ambivalenz, die im Titel angelegt ist: Viren visualisieren – was visualisieren Viren? Um es im allerweitesten Sinne zu formulieren: Viren verbildlichen die latente Gefahr, dass sich etwas an unseren Grenzen zu schaffen macht, sie stehen für ein feindliches Prinzip ein, das ›uns‹ potentiell zu jedem Zeitpunkt – inklusive gerade jetzt – bedroht. Das Potential zum Kollektivsymbol wie zum visuellen Sinnbild bezieht das Virus wiederum aus seinem Verhältnis zu einer der ältesten Metaphern der Welt, nämlich zum Körper – man denke nur an die traditionsreiche Trope vom *body politic*. Die verbreiteten Vorstellungen einer Soziobiologie, deren trivialen Versionen zufolge auch im Kleinen und sogar ›Ultramikroskopischen‹ alles um Fressen und Gefressenwerden geht, leistet nicht zuletzt einer Naturalisierung von Kampf und Krieg Vorschub. Dabei macht es natürlich einen Unterschied, ob das Virus – darin Aliens und anderen fiktiven Fremdkörpern vergleichbar – in der kathartischen Logik eines Hollywood-Films als perfektes Anderes fungiert, von dem sich eine bestehende Ordnung gehörig erschüttern lässt, um dann an seiner Ausrottung zu ›gesunden‹.

Die Personifizierung des Virus selbst und das Changieren von Innen und Außen, von Mikro- und Makroperspektive in seinen Repräsentationen etablieren die Möglichkeit, die Figur wie die Bildlichkeit des Virus metonymisch zu verwenden. Die Lokalisierung der Invasionsgefahr, für die das Virus einsteht, mäandriert entsprechend zwischen der Zelle, dem Einzelkörper, dem kollektivem Körper, schließlich dem Globus als Körper – oder eben, als die andere Seite derselben Medaille, als Virus.[40] Eine der Kombinationen, in denen Aufnahmen von Viren in der Zeit seit dem »11. September« – und vor SARS – häufig auftauchten (seltenst übrigens Modelle), nämlich neben Fahndungsfotos möglicher Terroristen in Berichten über Pockenerreger als potentielle Biowaffe, zeigt, wie sich diese metonymischen Möglichkeiten jenseits des Fiktiven zum Einsatz kommen: Für die Mobilisierung zum Kampf gegen den Terrorismus, der sich ja nicht zuletzt gegen so genannte *Schläfer* richtet, erwies sich die Suggestion der latenten Gefahr eines Angriffs mit Pockenviren (›latent‹ auch insofern, als

40 | Vgl. als ein Beispiel für viele die Darstellung der Erdkugel als HI-Virus auf dem Titelblatt von M.G. Koch, AIDS. Das Buch hat den für die oben beschriebene Metonymie bezeichnenden Untertitel »Vom Molekül zur Pandemie«.

nicht klar ist, in welchen Laboratorien sich noch Stämme befinden) zumindest als flankierende Maßnahme.

28 Tage später, oder *28 Days Later*, wie der jüngste Filmerfolg im Genre des Virenthrillers von Danny Boyle (UK 2002) im Originaltitel heißt, hat sich in diesem Plot eine Wendung ergeben, die sich allerdings bei genauerem Hinsehen als Zuspitzung erweist. In diesem postapokalyptischen Szenario ist das Virus nicht mehr ›direkt‹ zu sehen, sondern seine Sichtbarmachung beschränkt sich auf die Darstellung der Infizierten als blutrünstigen Zombies. Die Unsichtbarkeit verstärkt dabei jedoch nur die potentielle Allgegenwart der Ansteckungsgefahr, für deren Eindämmung nicht mehr Mediziner und Virologen zuständig sind, sondern eine paramilitärische Organisation. Die Experten kommen allerdings ausgiebig zu Wort im »Making Of« des Films, das mit der dauernden Überblendung von dokumentarischen Sequenzen und Ausschnitten aus dem Spielfilm arbeitet und in dem die medizinischen Fachleute im Einklang mit den Schauspielern dessen prognostischen Charakter beschwören. Die »Bedeutungsepidemie«, die Paula Treichler in den 1980er Jahren für den Diskurs über AIDS angesichts des Wuchern sich gegenseitig infizierender Fakten und Fiktionen diagnostizierte,[41] ist zwar mutiert, aber sie hält offenbar an.

Literatur

Ackermann, Hans-Wolfgang/Berthiaume, Laurent: Introduction, in: dies. (Hg.), Atlas of Virus Diagrams, Boca Raton/Florida: CRS Press 1995, S. 1 f.

Ackermann, Hans Wolfgang/Berthiaume, Laurent/Tremblay, Michel (Hg.): Virus Life in Diagrams, Boca Raton/Florida: CRS Press 1998.

Bächi, Thomas: Seing Is Believing, in: Matthias Michel (Hg.), VirusExpress®. Rendez-vous im Überall, Basel, Frankfurt/Main: Stroemfeld/Roter Stern 1997, S. 30 f.

Barthes, Roland: Die Fotografie als Botschaft (1961), in: ders., Der entgegenkommende und der stumpfe Sinn (Kritische Essays III), Frankfurt/Main: Suhrkamp 1990, S. 11-27.

Barthes, Roland: Rhetorik des Bildes (1964), in: ders., Der entgegenkommende und der stumpfe Sinn (Kritische Essays III), Frankfurt/Main: Suhrkamp 1990, S. 28-46.

41 | Paula Treichler: AIDS, Homophobia, and Biomedical Discourse: An Epidemic of Signification, in: Douglas Crimp (Hg.), AIDS: Cultural Analysis, Cultural Activism, Cambridge, MA: MIT Press 1988, S. 32-70.

Bergermann, Ulrike: Das graue Rauschen der Schafe. Grafiken für die Übertragung von Nachrichten und Genen, in: Marie-Luise Angerer/Kathrin Peters/Zoë Sofoulis (Hg.), Future Bodies. Zur Visualisierung von Körpern in Science und Fiction, Wien, New York: Springer 2002, S. 109-127.

Borck, Cornelius: Die Unhintergehbarkeit des Bildschirms. Beobachtungen zur Rolle des Bildlichen in den präsentierten Wissenschaften, in: B. Heintz/J. Huber (Hg.), Mit dem Auge denken, S. 383-394.

Burri, Regula: Doing Images. Zur soziotechnischen Fabrikation visueller Erkenntnis in der Medizin, in: B. Heintz/J. Huber (Hg.), Mit dem Auge denken, S. 277-303.

Busch, Bernd: Belichtete Welt. Eine Wahrnehmungsgeschichte der Fotografie, München: Hanser 1989.

Canguilhem, Georges: Essai sur quelques problèmes concernant le normal et le pathologique (1943), Paris: Quadrige/PUF, 6. Aufl. 1996.

Cramer, Friedrich: Emil Fischers Schlüssel-Schloß-Hypothese der Enzymwirkung – 100 Jahre danach, in: Hans-Jörg Rheinberger/Bettina Wahrig-Schmidt/Michael Hagner (Hg.), Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur, Berlin: Akademie Verlag 1997, S. 191-212.

Creager, Angela N.H.: The Life of a Virus. Tobacco Mosaic Virus as an Experimental Model, 1930-1965, Chicago, London: University of Chicago Press 2002.

Fleck, Ludwik: Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv (1935), Frankfurt/Main: Suhrkamp, 3. Aufl. 1994.

Folkers, Gerd: Architektur und Eigenschaften der Moleküle des Lebens, in: B. Heintz/J. Huber (Hg.), Mit dem Auge denken, S. 159-171.

Geimer, Peter (Hg.): Ordnungen der Sichtbarkeit. Fotografie in Wissenschaft, Kunst und Technologie, Frankfurt/Main: Suhrkamp 2002.

Hall, Stuart: The Rediscovery of ›Ideology‹. Return of the Repressed in Media Studies, in: Michael Gurevitch et al. (Hg.), Culture, Society, and the Media, London: Methuen 1982, S. 62-84.

Halter, Hans: »Sterben, bevor der Morgen graut«. Aids und die großen Seuchen, in: ders. (Hg.), Todesseuche AIDS, Reinbek: Rowohlt 1985 [Spiegel-Buch], S. 9-32.

Haraway, Donna: The Biopolitics of Postmodern Bodies. Determinations of Self in Immune Systeme Discourse, in: dies., Simians, Cyborgs, and Woman: The Reinvention of Nature, London: Free Association Books 1991, S. 203-230.

Heintz, Bettina/Huber, Jörg (Hg.): Mit dem Auge denken. Strategien der Sichtbarmachung in wissenschaftlichen und virtuellen Welten, Zürich, Wien, New York: Edition Voldemeer/Springer 2001.

Heintz, Bettina/Jörg Huber: Der verführerische Blick. Einleitung, in: dies. (Hg.), Mit dem Auge denken, S. 11-40.

Janssen, H.-G./Brune, K.-H./Schönpflug, U.: Art. »Latenz«, in: Historisches Wörterbuch der Philosophie, hg. von Joachim Ritter und Karlfried Gründer, Darmstadt: Wissenschaftl. Buchgesellschaft 1980, Sp. 39-46.

Kay, Lily E.: Das Buch des Lebens. Wer schrieb den genetischen Code?, München Hanser 2002.

Koch, Michael G.: AIDS – Vom Molekül zur Pandemie, Heidelberg: Spektrum-der-Wissenschaft-Verlags-Ges. 1987.

Kittler, Friedrich: Computergrafik. Eine halbtechnische Einführung. Vortrag, gehalten in Basel, Juni 1998, http://www.hydra.umn.edu/kittler/graphik.html vom 1.9.2003.

Latour, Bruno: Arbeit mit Bildern oder: Die Umverteilung der wissenschaftlichen Intelligenz, in: ders., Der Berliner Schlüssel. Erkundungen eines Liebhabers der Wissenschaften, Berlin: Akademie Verlag 1996, S. 159-190.

Levine, Arnold J.: Viren. Diebe, Mörder und Piraten, Heidelberg: Spektrum 1993.

Link, Jürgen: Literaturanalyse als Interdiskursanalyse. Am Beispiel des Ursprungs literarischer Symbolik in der Kollektivsymbolik, in: Jürgen Fohrmann/Harro Müller (Hg.), Diskurstheorien und Literaturwissenschaft, Frankfurt/Main: Suhrkamp 1988, S. 284-307.

Löwy, Ilana: The Immunological Construction of the Self, in: Alfred I. Tauber (Hg.), Organisms and the Origins of Self, Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publ. 1991, S. 43-75.

Lüdtke, Karlheinz: Zur Geschichte der frühen Virenforschung, Berlin: Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte 1999 (Preprint 125).

Mayer, Ruth: Don't Touch! Africa is a Virus, in: dies., Artificial Africas. Images of Colonialism in the Times of Globalization, Lebanon/New Hampshire: University Press of New England 2002, S. 256-265.

Miksits, Klaus/Hahn, Helmut: Basiswissen Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie, Berlin, Heidelberg u.a.: Springer, 2. Aufl. 1999.

Pörksen, Uwe: Weltmarkt der Bilder. Eine Philosophie der Visiotype. Stuttgart: Klett-Cotta 1997.

Reiche, Claudia: The Visible Human Project. Einführung in einen obszönen Bildkörper, in: Marie-Luise Angerer/Kathrin Peters/Zoë

Sofoulis (Hg.), Future Bodies. Zur Visualisierung von Körpern in Science und Fiction, Wien, New York: Springer 2002, S. 71-89.
Rheinberger, Hans-Jörg: Von der Zelle zum Gen. Repräsentationen der Molekularbiologie, in: ders./Bettina Wahrig-Schmidt/Michael Hagner (Hg.), Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur, Berlin: Akademie Verlag 1997, S. 265-279.
Rheinberger, Hans-Jörg: Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas, Göttingen: Wallstein 2001.
Rheinberger, Hans-Jörg: Objekt und Repräsentation, in: B. Heintz/J. Huber (Hg.), Mit dem Auge denken, S. 55-61.
Schlich, Thomas: Repräsentation von Krankheitserregern. Wie Robert Koch Bakterien als Krankheitsursache dargestellt hat, in: Hans-Jörg Rheinberger/Bettina Wahrig-Schmidt/Michael Hagner (Hg.), Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur, Berlin: Akademie Verlag 1997, S. 165-190.
Target Film und Video Produktion GmbH (Hg.): Bakterien, Viren, Prionen (CD-ROM), Forschung für ein langes Leben. Berlin, Heidelberg u.a.: Springer 1999 (Meilensteine der Naturwissenschaft und Technik interaktiv).
Treichler, Paula: AIDS, Homophobia, and Biomedical Discourse: An Epidemic of Signification, in: Douglas Crimp (Hg.), AIDS: Cultural Analysis, Cultural Activism, Cambridge, MA: MIT Press 1988, S. 32-70. Wiederabgedruckt in: dies., How to Have Theory in an Epidemic. Cultural Chronicles of AIDS, Durham, London: Duke University Press 1999, S. 11-41.
Van Helvoort, Ton: History of Virus Research in the Twentieth Century: The Problem of Conceptual Continuity, in: History of Science, 32/95 (1994), S. 185-236.
Weingart, Brigitte: Ansteckende Wörter. Repräsentationen von AIDS, Frankfurt/Main: Suhrkamp 2002.
Weingart, Brigitte: Einblenden, Ausblenden und die Rhetorik der Evidenz: Bilder von Viren, in: Andrea Sick/Ulrike Bergermann/Elke Bippus u.a. (Hg.), Eingreifen. Viren, Modelle, Tricks, Bremen: thealit 2003, S. 279-293.
Weingart, Brigitte: Bildspur, in: Cornelia Epping-Jäger/Gisela Fehrmann/Erika Linz (Hg.), Spuren/Lesen. Symbolische Praktiken, München: Fink 2004 (im Druck).