

**Zeitschrift:** Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design  
**Herausgeber:** Hochparterre  
**Band:** 9 (1996)  
**Heft:** [2]: Macworld Sonderheft : neue Medien künstliche Welten

**Artikel:** Kino und digitale Medien : der Film als Vorläufer des Computers  
**Autor:** Manovich, Lev  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-120451>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



# Kino und digitale Medien

**Bis vor wenigen Jahren waren Kino und Computer zwei getrennte Welten. Heute werden Filme digitalisiert und auf dem Computer bearbeitet. Lev Manovich zeigt in seinem Rückblick auf, dass Kino und Computer mehr Gemeinsamkeiten haben, als man sich gedacht hat.**

Lassen Sie uns die altbekannte Weisheit auf den Kopf stellen, dass der moderne digitale Computer eine typische Kriegstechnologie ist, die zum Zwecke mathematischer Berechnungen und Echtzeitkontrolle entwickelt wurde, und dass ihre heutige Verwendung zur Erzeugung bewegter Bilder eine recht spezielle Anwendung neueren Datums ist. Nicht nur wurden Computer bereits ein paar Jahre nach ihrer «Geburt» zur Erzeugung bewegter Bilder benutzt, sondern der moderne digitale Computer wurde vielmehr durch das Kino geboren.

Was ist Kino? Wenn wir der Bedeutung des Wortes Glauben schenken («Kinematograph» heisst soviel wie «Bewegungsschreiber»), dann besteht das Wesen des Kinos im Aufzeichnen und Speichern von visuellen Daten in materieller Form. Eine Filmkamera zeichnet Daten auf Filmmaterial auf, ein Filmprojektor liest die Daten. Dieses kinematographische Gerät ist in einem wesentlichen Punkt mit einem Computer vergleichbar: Ein Computer wird von einem Programm gesteuert, das auf einem externen Medium gespeichert ist. Es ist daher kein Zufall, dass eine schematische Zeichnung der Universal-Turing-Maschine der eines Filmprojektors verdächtig ähnlich sieht. Die Entwicklung eines geeigneten Speichermediums und einer geeigneten Methode zur Datenkodierung stellen in der Tat wichtige Abschnitte der Vorgeschichte des Kinos und des Computers dar.

Beim Ersteren bestand die Lösung be-

kanntlich in einzelnen Bildern, die auf einem Zelluloidstreifen aufgezeichnet wurden. Beim Computer, bei dem eine viel grössere Zugangsgeschwindigkeit sowie die Fähigkeit, Daten schnell lesen und schreiben zu können, vonnöten waren, fand sich die Lösung in der elektronischen Speicherung der Daten in einem binären Code. Weshalb also hat der digitale Computer seinen Ursprung im Kino?

## Der Jacquard-Webstuhl

Um 1800 erfand J. M. Jacquard einen Webstuhl, der durch Lochkarten automatisch gesteuert wurde. Der Webstuhl wurde eingesetzt, um komplizierte Bildmuster zu weben. Dieser auf Grafik spezialisierte Computer inspirierte Charles Babbage bei seiner Arbeit an der Zählmaschine (Analytical Engine), einem Computer für numerische Berechnungen. Ada Augusta, die Tochter von Lord Byron und die erste Computerprogrammiererin, drückte es einmal so aus: «Die Zählmaschine webt algebraische Muster, genau wie der Jacquard-Webstuhl Blumen und Blätter webt.»

Eine programmierte Maschine synthetisierte also bereits Bilder, bevor sie Zahlen verarbeiten konnte.

## Zuses Film

Noch aufschlussreicher ist der Fall Konrad Zuse. Von 1936 bis in den Zweiten Weltkrieg hinein baute Zuse im Wohnzimmer der elterlichen Wohnung in Berlin einen Computer. Zuses Computer war bahnbrechend für einige Grundideen der elektronischen Datenverarbeitung: binäre Arithmetik, Fliesskomma und durch Lochstreifen gesteuerte Programme. Als Lochstreifen benutzte er ausrangierte 35-mm-Kinofilme.

Einer der heute noch vorhandenen Filmteile zeigt den abstrakten Programmcode, der über die ursprünglichen Bilder (irgendeine Innenaufnah-

me) gestanzte wurde. Der ikonische Code des Kinos wurde zugunsten des effizienteren binären Codes fallengelassen. Zuses Film mit der seltsamen Überlagerung eines ikonischen Codes durch einen binären nimmt den Prozess vorweg, der sich ein halbes Jahrhundert später vollzieht: Das Zusammenfliessen aller Medien, einschliesslich Film, im digitalen Code. Kino und Computer – der Jacquard-Webstuhl und die Zählmaschine – verschmelzen in eins.

## Digitale Medien

Die Geschichte der digitalen Medien lässt sich wie folgt zusammenfassen: Der moderne digitale Computer wurde entwickelt, um Berechnungen mit numerischen Daten effizienter durchzuführen. Er löste die zahlreichen mechanischen Rechenmaschinen ab, die bereits seit Anfang des Jahrhunderts von Unternehmen und Regierungen in grösserem Umfang eingesetzt wurden. Parallel dazu entwickeln sich die modernen Medien, mit deren Hilfe das Speichern von Bildern, Bildfolgen, Ton und Text in unterschiedlichen materiellen Formen möglich wird: Photoplatte, Filmmaterial, Grammophonplatte.

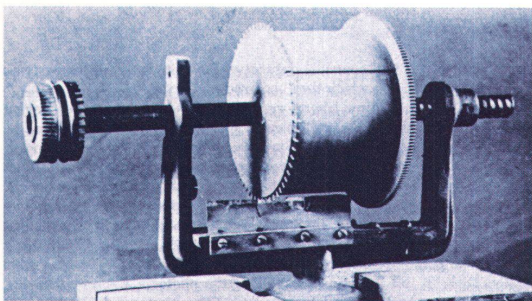
Die Verbindung dieser beiden Geschichten besteht in heute stattfindenden Überführungen aller nicht digitalen Informationen von existierenden Medien in computerlesbare, numerische Daten. Das Ergebnis sind die digitalen Medien; Graphiken, bewegte Bilder, Töne, Formen, Räume und Text können sämtlich mit dem Computer verarbeitet werden.

## Die Vorreiterrolle des Kinos

Das Kino spielt nicht nur in der Geschichte des Computers eine besondere Rolle. Seit Ende des 19. Jahrhunderts hat uns das Kino auch auf direktere Art auf die digitalen Medien vorbereitet. Es hat uns mit solch «di-

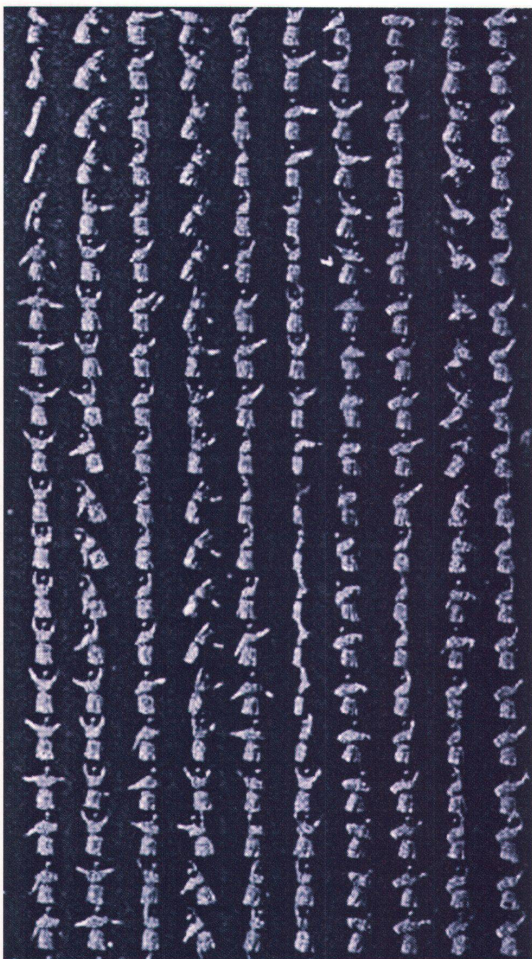
Konrad Zuse benutzte als Lochstreifen für seinen Computer ausrangierte 35-mm-Kinofilme





Bilder: ZKM

Thomas Edisons erstes Filmgerät von 1887



Stecknadelkopfgrosse Photos wurden in Spiralen auf einer zylindrischen Zelle plaziert. Die Speicherkapazität dieses Mediums betrug 28 Minuten

gitalen» Konzepten wie Sampling, Random Access oder Datenbanken vertraut gemacht, so dass wir die digitale Revolution so schmerzlos wie möglich schlucken konnten. Das Kino lehrte uns, die Manipulation von Zeit und Raum, die willkürliche Codierung des Visuellen, die Mechanisierung des Blicks und die Reduktion der Realität auf ein bewegtes Bild als etwas Gegebenes zu akzeptieren. Deshalb wird der konzeptuelle Schock der digitalen Revolution nicht als wirklicher Schock erlebt.

### Aufzeichnen

Jede digitale Repräsentation besteht aus einer begrenzten Anzahl von Aufzeichnungen. Diese Tatsache wird gewöhnlich mit einem Pixelnetz – einer Aufzeichnung von zweidimensionalem Raum – veranschaulicht. Das Kino bereitet uns auf die digitalen Medien vor, weil es schon auf dem Prinzip der Aufzeichnung basiert – dem Aufzeichnen von Zeit. Das Kino zeichnet Zeit vierundzwanzigmal pro Sekunde auf. Die Aufzeichnung von Kontinuität in Einzelbilder stellt eine

Form der diskreten Repräsentation dar. Was das Kino erreicht hat, ist der konzeptionelle Bruch vom Kontinuierlichen zum Diskreten. Das Kino ist nicht die einzige Medientechnologie, die auf diskreter Repräsentation beruht. So wie das Kino Zeit aufzeichnet, zeichnet die Faxübertragung von Bildern, die es seit 1907 gibt, zweidimensionalen Raum auf. Noch früher haben die ersten Versuche mit dem Fernsehen (Carey, 1875; Nipkow, 1884) bereits beides umfasst: das Aufzeichnen von Zeit und Raum. Das Kino war jedoch das erste Medium, das das Prinzip der diskreten Repräsentation des Ikonischen öffentlich bekannt machte, weil es viel früher als die anderen genannten Technologien Massenverbreitung gefunden hat.

### Direktzugriff

Eine andere wesentliche Eigenschaft digitaler Medien ist der Random Access, die Möglichkeit des Direktzugriffs. Wenn beispielsweise ein Film digitalisiert und im Arbeitsspeicher eines Computers geladen wird, kann auf jedes Bild gleich schnell zugegriffen werden. Während also der Film Zeit zwar aufzeichnet, deren lineare Ordnung aber beibehält (aufeinanderfolgende Augenblicke werden zu aufeinanderfolgenden Bildern), geben die digitalen Medien diese «menschenzentrierte» Repräsentation auf, um im Gegenzug die Zeit vollständig unter Kontrolle zu bekommen. Zeit wird in einem zweidimensionalen Raum abgebildet, wo sie einfacher gehandhabt, analysiert und manipuliert werden kann.

Diese Art des Abbildens wurde bereits in den Filmmaschinen des 19. Jahrhunderts ausgiebig genutzt: im Phenakistiskop, Zootrop, Zoopraxiskop, Tachyskop und in Mareys fotografischem Gewehr. Noch bemerkenswerter verhält sich die Sache mit Thomas Edisons erstem Filmgerät. 1887 begannen Edison und sein Assistent William Dickson mit Experimenten, bei denen sie die bereits erprobte Technologie der phonographischen Aufzeichnung auf das Aufzeichnen und Abspielen bewegter Bilder übertrugen. Unter Verwendung einer speziellen Kamera zur Bildaufzeichnung wurden stecknadelkopfgrosse Photos in Spiralen auf einer zylindrischen Zelle plaziert, die ähnlich gross war wie ein phonographischer Zylinder. Ein Zylinder sollte 42 000 Bilder enthalten, von denen jedes so klein war, dass der Betrachter sie erst

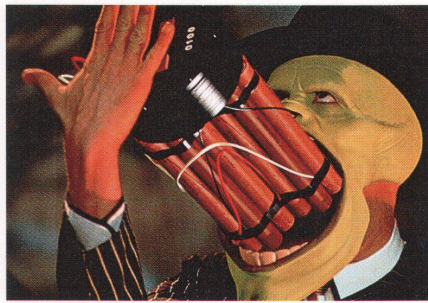
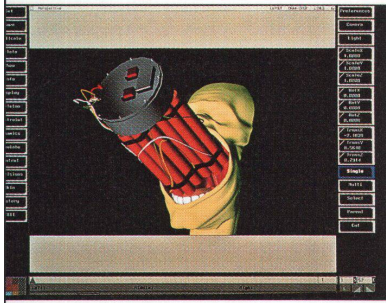
mit Hilfe eines Mikroskops hätte anschauen können. Die Speicherkapazität dieses Mediums betrug 28 Minuten. Das sind 28 Minuten kontinuierlicher Zeit, die in Einzelteile zerlegt, flach auf einer Oberfläche ausgebreitet und auf einem zweidimensionalen Gitter abgebildet wurde. Kurzum, die Zeit wurde aufbereitet, um neu geschaffen, manipuliert und neu geordnet zu werden.

### Simulation

Digitale Medien lassen die Simulation nichtexistenter realistischer Welten zu etwas Alltäglichem werden. Beispiele sind militärische Simulationen, Virtuelle Realität, Computerspiele, Fernsehen und natürlich die Spezialeffekte von Hollywood-Filmen wie «Terminator 2», «Jurassic Park» und «Caspar». Die genannten Filme zeigen, dass fast alles simuliert werden kann, sofern genügend Zeit und Geld vorhanden sind. Trotzdem sind sie auch ein Beispiel für die Belanglosigkeit dessen, was zunächst wie eine herausragende technische Leistung aussehen mag: die Fähigkeit, eine visuelle Realität nachzuahmen. Denn was nachgeahmt wird, ist natürlich nicht Realität, sondern photographische Realität, durch das Kameraobjektiv gesehene Realität. Mit anderen Worten: Was die digitale Simulation erreicht hat, ist nicht Realismus, sondern Photorealismus, also die Fähigkeit, nicht unsere sinnliche und körperliche Erfahrung der Realität, sondern deren Filmbild nachzuahmen. Dieses Bild existiert ausserhalb unseres Körpers auf einem Bildschirm, einem Fenster mit begrenzter Grösse, das einen unbewegten Abdruck eines kleinen Ausschnitts der Realität präsentiert, der durch das Objektiv mit seiner begrenzten Tiefenschärfe, durch die Körnung des Films und dessen begrenzten Farbumfang gefiltert wird. Nur dieses filmgestützte Bild hat die digitale Technologie zu simulieren gelernt. Wir denken nur deshalb, dass es dieser Technologie gelungen ist, die Realität nachzuahmen, weil uns das Kino im Verlauf der letzten hundert Jahre gelehrt hat, seine besondere Repräsentationsform als Realität zu akzeptieren.

Was nachgeahmt wird, ist nur ein filmisches Bild. Sobald wir ein sich bewegendes Photo als Realität akzeptiert hatten, war der Weg für ihre künftige Simulation frei. Vom Konzept her tauchten simulierte Welten bereits mit den ersten Filmen der Gebrüder Lu-





Bilder: Monopale Pathe Films

Computeranimation und Realbilder werden in «The Mask» perfekt verbunden. Setzt die Hauptfigur die grüne Zaubermaske auf, sind den Animationskünstlern keine Grenzen mehr gesetzt. Die 92 animierten Aufnahmen wurden von Industrial Light & Magic (ILM) produziert

mière und von George Méliès in den neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts auf. Sie waren es, die die Simulation erfunden haben. Vor hundert Jahren reduzierte das Kino die Wirklichkeit auf flache, bewegte Bilder. Bilder, die wir heute so einfach mit Hilfe des Computers simulieren können. Und es wird allmählich klar, dass es letztlich viel vorteilhafter ist, die Welt zu simulieren, anstatt sie direkt zu filmen. Ein simuliertes Bild kann eine nicht existente Realität repräsentieren, es kann endlos modifiziert werden, es ist besser zu handhaben.

Deshalb wird unsere Gesellschaft digitale Simulationen so oft wie möglich einzusetzen versuchen. Das Kino, das während des 20. Jahrhunderts das wichtigste Mittel war, die Welt zu repräsentieren, wird durch die digitalen Medien abgelöst werden: durch das Computerkompatible, das Synthetische. Die historische Rolle des Kinos bestand darin, uns auf ein angenehmes Leben in der Welt zweidimensionaler bewegter Illusionen vorzubereiten. Das Kino hat seine Schuldigkeit getan und wird durch digitale Medien ersetzt. Lev Manovich

Lev Manovich ist Assistant Professor am Visual Arts Department der University of California, San Diego. Er unterrichtet dort Theorie und Geschichte der digitalen Medien und der Computeranimation. Er publizierte zahlreiche Artikel und publizierte u. a. das Buch «Tektura: Russian Essays on Visual Culture» (Chicago, 1993). Der vorliegende Text erschien als Erstabdruck in «Perspektiven der Medienkunst/Media Art Perspectives», Edition ZKM, (Hrsg.) ZKM/Zentrum für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe, Heinrich Klotz, Karlsruhe 1996, Cantz Verlag, Ostfildern.

Konrad Zuse, der Erfinder des Computers, wurde von Hochparterre in einer Titelgeschichte porträtiert (Heft 6/1991). Das Heft kann bei Hochparterre nachbestellt werden.

- Die Film-Retrospektive ist dieses Jahr Teil des Multimediaprogramms «Simulation/Stimulation». Sie zeigt eine Auswahl von filmhistorisch bedeutenden Filmen, welche vor der Multimedia-Euphorie des Computerzeitalters die Grenzen der Leinwand sprengten, den menschlichen Körper ins Zentrum rückten und Grenzerfahrungen der sinnlichen Wahrnehmung darstellten. Eine Auswahl von populären Filmen zum Thema ist ebenfalls zu sehen.
- In einem Sonderprogramm werden zudem die wahrnehmungstechnischen Grenzen der Filmpräsentation auf Leinwand ausgelotet – vom 3 x 4 cm grossen «Taschenkino» (100 einminütige Filme auf 100 taschengrossen Projektoren von Gustav Deutsch) über 3D-Videos von Tom Dewitt bis zur 18 x 25 m grossen Leinwand des 2D-Kinos (Imax, Verkehrshaus Luzern).

Der Schauspieler Jim Carrey mit klopfendem Herzen in «The Mask», 1994

