

Michael F.
Zimmermann

Kubismus und Medienrevolution

Foto, Film, die Erforschung der Wahrnehmung
und das Erlebnis der Geschwindigkeit^[*]

Cubism and Media Revolution

Photo, Film, the Exploration of Perception,
and the Experience of Speed^[*]

Foto und Film markieren aufeinanderfolgende Medienrevolutionen, in die das Experiment des Kubismus historisch zu verorten ist. Erst dem Blick auf Revolutionen der medialen Systeme, die die Künstlerinnen und Künstler erfuhren, erschließt sich der Sinn einer vorher undenkbaren Abkehr vom überkommenen Bildverständnis. Die französische Historikerschule um die Zeitschrift *Annales* hat eine zu ihrer Zeit neue Form der Mikrogeschichte begründet. Nicht zufällig sahen gerade die Historikerinnen und Historiker dieser Schule im Blick auf die ‚lange Dauer‘ eine notwendige Ergänzung dazu. Erst wenn man historische Umbrüche wie den Kubismus auch aus der Vogelperspektive, mit Blick auf die *longue*

durée, betrachtet, wird die Leistung der Künstlerinnen und Künstler deutlich. Zugleich zeigt sich die Bedeutung des Kubismus auch für aktuelle Medienumbrüche wie der Etablierung des World Wide Web seit den späten 1980er-Jahren und der sozialen Medien seit der Jahrtausendwende.

[*] Der Text bleibt von Anmerkungen unbelastet. Stattdessen finden sich im Anhang Angaben besonders einschlägiger, überwiegend neuerer Literatur zu den jeweils angesprochenen Themen. In den angegebenen

Titeln folgen jeweils weiterführende Hinweise. Für kritische Lektüre und Literaturtipps danke ich Dominik Brabant. Bruno Grimm danke ich für Hinweise hinsichtlich der Abbildungen.

Photography and film mark successive media revolutions. Both of them must be considered as the historic context for the experiment that was Cubism. Only within these revolutions that transformed the media systems of their time could these artists distance themselves in a previously inconceivable way from traditional conceptions of the image. The French school

[*] This text is unencumbered by footnotes. Instead, the details of particularly relevant, predominantly recent works on the topics addressed are provided at the end. In each case, the titles indicated

contain further references. I would like to thank Dominik Brabant for critical reading and suggestions regarding the bibliography. I would also like to thank Bruno Grimm for his comments on the illustrations.

of historians associated with the scholarly journal *Annales* established a form of microhistory that was new for its time. It is no coincidence that it was precisely the historians of this school who saw “long durations” as a necessary complement. Only when historical upheavals such as Cubism are themselves seen in their totality, and with a view to the *longue durée*, is it possible to historically situate the achievements of the artists and the consequences their work had. At the same time, only then does the long-lasting significance of Cubism become apparent for breakthroughs in media today, such as the creation of the World Wide Web starting in the late 1980s or the development of social media since the turn of the new millennium.

Georges Braque erlebte wie die Kubisten eine radikale Medienrevolution, die zudem auf einer früheren aufsetzte – nicht weniger grundstürzend als der Wandel, der durch das Internet, die sozialen Medien und heute durch deren zunehmende Durchdringung durch künstliche Intelligenz bezeichnet wird. Nach der Mitte des 19. Jahrhunderts hatte die Fotografie ihren Platz in den medialen Lebenswelten erobert, zu deren weiterer Globalisierung sie zugleich beitrug. Der Prozess war zu Anfang des 20. Jahrhunderts noch nicht abgeschlossen: Es hat tatsächlich viel länger gedauert, als man oft annimmt, bis die Fotografie auch in tagesaktuellen Medien Standards setzte. Die illustrierte Presse wurde bis zum Ersten Weltkrieg noch überwiegend mit Holzstich-Illustrationen bebildert, eine Technik, die in

[S. 120]

Willbur Wright: Nahaufnahme
der Flugmaschine, 1911

[p. 120]

Willbur Wright: Close-up
view of aircraft, 1911

den 1830er-Jahren entwickelt wurde und sich in den späten 1840er-Jahren durchgesetzt hatte. Dabei gewann man von einem Holzstich oder Holzschnitt durch Galvanisierung eine stählerne Druckplatte, die man um die Druckwalzen neuer, dampfbetriebener Rotationsdruckmaschinen biegen und in hohen Auflagen zusammen mit dem Text drucken konnte. (Abb. 1) Zwar war die Lithografie, die sich schon im frühen 19. Jahrhundert durchsetzte, das erste Verfahren, das den Druck in hohen Auflagen ermöglichte, doch musste man dabei Illustrationen gesondert vom Text abziehen. Versuche, Lithos auf Zinkplatten zu reproduzieren und diese auf Walzen aufzuspannen, waren unbefriedigend geblieben. Erst das großindustriell angewendete Verfahren des galvanisierten Holzstichs machte die Entstehung illustrierter Zeitschriften in höherer Auflage möglich. Der Werkprozess beruhte auf routinemäßiger Arbeitsteilung: Fotografen oder Zeichner lieferten Bilder von aktuellen Ereignissen. Auf dieser Grundlage entwarfen

Georges Braque and his fellow Cubists experienced a radical media revolution built on an earlier one—no less groundbreaking than the shift set off by the Internet, social media, and their increasing penetration by artificial intelligence that we experience in our time. After the mid-nineteenth century, photography had established its place across media environments and simultaneously contributed to their further globalization. At the beginning of the twentieth century, however, this process was far from complete. It actually took much longer than is often assumed for photography to become the daily, up-to-the-minute default within media. Until the First World War, illustrated publications were still predominantly illustrated with wood engravings, a technique that had been developed in the 1830s and became well-established in the late 1840s. In this process, a steel printing plate was obtained from a wood engraving or woodcut by means of electrotyping; this plate was then bent around the printing cylinders of new, steam-powered rotary printing presses, allowing illustrations to be printed in long runs together with text (fig. 1). Lithography, which became popular in the early nineteenth century, was the first process to allow

printing in higher print volumes, but the illustrations had to be printed separately from the text. Attempts to reproduce lithographs on zinc plates and mount them on printing cylinders had remained unsatisfactory. It was not until the large-scale industrial application of the galvanoplastic process to wood engraving that illustrated periodicals could be produced in larger numbers. The work process was based on a routine division of labor. Photographers or illustrators supplied images of current events. On this basis, academically trained artists designed compositions for printing. They were followed by wood engravers. The drawings were transferred onto engraving blocks using photographic processes before the printing plates were realized. In addition to wood engraving as the predominant technique, there was continuous experimentation into new processes. All of this was a factory-organized, laborious production process to make a product that could ultimately cost a laborer's daily wage; it was thus not without reason that illustrated periodicals were often perused in coffee houses instead of being purchased for private consumption. Once production and a readership were established, the industrial procedure

akademisch ausgebildete Künstler Kompositionen für den Druck. Ihnen folgten die Holzschnneider. Die Zeichnungen wurden gelegentlich durch fotografische Verfahren auf grafische Platten projiziert, bevor die Druckplatten realisiert wurden. Neben dem Holzstich als vorherrschender Technik experimentierte man fortlaufend mit weiteren, teils neuen Verfahren. All dies war ein fabrikmäßig organisierter, aufwendiger Produktionsprozess zur Herstellung eines Produkts, das den Tageslohn eines Arbeiters kosten konnte; nicht ohne Grund wurden die Illustrierten oft in Kaffeehäusern angeschaut, nicht privat erworben. War die Produktion und Rezeption einmal organisiert, erwies sich das gesamte Dispositiv als außerordentlich langlebig. Erst Mitte der 1920er-Jahre sollten die Holzstiche verdrängt und gerade dadurch, dass sie nun von der Aura des jüngst Vergangenen umgeben waren, für Surrealisten wie Max Ernst künstlerisch interessant werden. Im Jahre 1929 verarbeitete dieser veraltete Illustrationen zu seinem ersten Collagenroman *La femme 100 têtes* (*Die hundertköpfige/kopflose Frau*). Die Durchsetzung des gedruckten Fotos war die Voraussetzung dafür, dass sich dann rasch die fotografisch illustrierte Reportage als vorherrschendes Format der Bildberichterstattung etablierte.

In den Reproduktionsmedien experimentierte man seit der relativ gleichzeitigen Erfindung der Fotografie und der Entstehung der illustrierten Presse intensiv mit neuen Verfahren. Mit der Farbfotografie wurde während der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts geforscht, ohne dass man ein Verfahren industriell durchsetzen konnte. Erst 1904 haben die Brüder Lumière das Autochromverfahren vorgestellt, das als Durchbruch galt. Der Bereich der illustrierten Presse war auch ein heute oft übersehenes Experimentierfeld. Schon als die Holzstiche noch von einer Art künstlerischem Proletariat, das die Kunstakademien im Überfluss ausbildeten, manuell hergestellt wurden, zog man, nicht nur für Landschaften und architektonische Settings, Fotografien heran. Auch erprobte man immer neue Reproduktions- und Druckverfahren, darunter die Heliogravüre bzw. der Lichtdruck, bei dem in fotografischen Reproduktionen (zum Beispiel nach Gemälden) mit bloßem Auge kein Raster erkennbar ist. Zu Anfang des Jahrhunderts war die Farbproduktion eine anspruchsvolle Herausforderung, die teilweise mit unglaublichem Aufwand betrieben wurde. Die Leserschaft von bebilderten Zeitschriften und Büchern war daran gewöhnt, in ein und demselben Organ neben Holzstichen auch teurere Lithografien und kolorierte Grafiken sowie



proved extraordinarily long-lasting. It was not until the mid-1920s that wood engravings were supplanted and, precisely because they were now surrounded by the aura of the recently bygone, became of artistic interest to Surrealists such as Max Ernst. In 1929, he re-worked xylographic illustrations of this type into his first collage novel *La femme 100 têtes* (*The Hundred Headless Woman*). Subsequently, the prevalence of the printed photograph was the prerequisite for photojournalism to become quickly established as the predominant format for illustrated media reporting.

The increasing need for industrial modes of reproduction inspired intensive experiments with new processes. They were undertaken during the relatively simultaneous invention of photography and the emergence of the illustrated press. Research into color photography was carried out during the second half of the nineteenth century without, however, finding a way

- [1] Dampfbetriebene Rotationsdruckmaschine von Richard March Hoe, erfunden 1846–1848, hier auf der Centennial International Exhibition 1876 in Philadelphia, Pennsylvania
- [1] The steam-powered rotary printer of Richard March Hoe, invented 1846–1848, as seen at the Centennial International Exhibition of 1876 in Philadelphia, Pennsylvania



[2] Paul Gauguin, *Nature morte à l'estampe japonaise*, 1889
Tehran MoCA

aufwendig reproduzierte Fotografien zu finden. Sogar mit kolorierter Skulptur wurde experimentiert. So versuchte Henry Cros in den 1880er-Jahren in Paris, aus feinkörnigem, buntem Glas vielfarbige Skulpturen in historischem Stil anzufertigen.

Vom Impressionismus bis zum Symbolismus beteiligten sich Künstlerinnen und Künstler an der Entwicklung immer neuer medialer Verfahren. Die von diesen selbst (von *peintres-graveurs*), nicht als Reproduktionen hergestellte Originalgrafik erlebte nach der Jahrhundertmitte eine neue Blüte. Doch erst Paul Gauguin und sein Kreis scherten aus dem seinerseits von zahlreichen Innovationen geprägten System der traditionellen oder gar kommerziellen Medien aus und entwickelten sozusagen ein Gegensystem. Ende der 1880er-Jahre kreierte die Schule von Pont-Aven in der Bretagne nicht nur einen neuen Stil der Malerei, sondern daneben eine innovative Keramik sowie neuartige Skulpturen und Reliefs. Gauguin und seine

to establish a process on a scale fit for mass production. It was not until 1904 that the Lumière brothers introduced the autochrome process, which was nothing short of a breakthrough. The illustrated press was as a field of experimentation—often overlooked today. Until the First World War, wood engravings were still being produced manually by a kind of artistic proletariat that the art academies trained and churned out. However, even in these production processes photographs were constantly used, and not only as material from which landscapes and architectural settings were copied. New reproduction and printing methods were also tested, including the *héliogravure* (photogravure) as well as the collotype, in which no halftone screens are visible to the naked eye in photographic reproductions (e.g., of paintings). At the beginning of the century, color reproduction was a demanding challenge occasionally pursued at incredible expense. The readership of illustrated magazines and books was completely accustomed to finding, in the same publication, costlier lithographs and colored graphics, as well as elaborately reproduced photographs, alongside inexpensive wood engravings. Even colored sculpture was experimented with. In Paris

in the 1880s, for example, Henry Cros attempted to make polychromatic sculptures in historicist styles using wax along with powdered colored glass.

From Impressionism to Symbolism, artists participated in the invention of ever new media processes. Original prints produced by these artists (i.e., *peintres-graveurs*), rather than reproductions, experienced a renaissance after the middle of the century. But it was first Paul Gauguin and the fellow artists in his circle who broke away from a system of traditional or commercial media, even if it was characterized by numerous innovations, in order to develop a kind of counter-system. In the late 1880s, the Pont-Aven School in Brittany created not only a new style of painting but also innovative ceramics and new kinds of sculptures and reliefs. In the process, Gauguin and his friends sought inspiration in colored Japanese woodblock prints, available in Europe only with the Meiji reforms in 1868 (fig. 2). They were all inspired by folk or purportedly indigenous art and had a reverse impact on painting, partly through their own woodblock prints. In 1891, when Gauguin first visited, then moved to, the French colony of Tahiti, he was inspired by the island's

Freunde suchten dabei auch Inspiration in japanischen Farbholzschnitten, die seit der Meiji-Restauration 1868 zugänglich waren. (Abb. 2) Sie waren alle von bäuerlicher oder von vermeintlich indigener Volkskunst inspiriert und wirkten, teils vermittelt über den Holzschnitt, auf die Malerei zurück. Als Gauguin ab 1891 in die französische Kolonie Tahiti übersiedelte, berief er sich dort auf eine indigene Kunst, die jedoch tatsächlich bereits weitgehend der Kolonialkultur zum Opfer gefallen war. Seitdem wurde das System expressiver Gegenmedien im Rahmen von Primitivismus und Exotismus weiterentwickelt. Es wurde jedoch im Zusammenhang noch nicht untersucht und der technischen Entwicklung der visuellen Massenmedien gegenübergestellt. Seit 1905 knüpften in Dresden, bald auch in Berlin, Ernst Ludwig Kirchner und die Künstlergruppe Die Brücke daran an und arbeiteten weiter an der Begründung einer künstlerischen Gegenkultur, die verschiedene künstlerische Medien zusammenbrachte. (Abb. 3) Das Publikum sowohl der immer massenhafter vertriebenen Printmedien als auch künstlerischer Formate war völlig daran gewöhnt, nicht nur mediale Inhalte zu rezipieren, sondern darüber hinaus auch auf die Technik und die Materialität der jeweiligen Bildträger zu achten.

Ein jeweils neues Medium wie die Fotografie und später der Film ergänzten nicht nur jeweils den Kreis zuvor bestehender medialer Bilder. Vielmehr vermittelte es völlig neue Erfahrungen, sodass Walter Benjamin zum Beispiel der Fotografie gerade in ihren frühen Jahren eine besondere Aura zuschrieb. Gerade indem schon das Foto einen neuen, phänomenalen Zugang zur Realität eröffnet und von dieser bislang unbekannte, ungeahnte, aber auch verunsichernde Aspekte sichtbar macht, führte es zu Verschiebungen im Gesamtsystem. Man darf sich dies nicht so vorstellen, dass man in den jeweiligen Traditionsmedien nur das neue Bild nachahmte. So hat, um ein Beispiel zu nennen, die Fotografie den Impressionismus nicht einfach ‚beeinflusst‘, etwa, indem sie zu scheinbar zufälligen, betont augenblickshaft wirkenden Bildausschnitten ermutigte. Derartig Flüchtliges konnte man im Foto überhaupt erst seit den späten 1870er-Jahren ohne extremen Aufwand verwirklichen. Ein Künstler wie Edgar Degas nahm in der Malerei Effekte vorweg, die Fotografinnen und Fotografen erst Jahre später festhalten konnten. (Abb. 5) Wenn Édouard Manet seit den frühen 1860er-Jahren seine Aufmerksamkeit dem subjektiven, eingebundenen Erleben einer für das soziale Leben seiner Zeit typischen



[3] Ernst Ludwig Kirchner, *Alpküche*, 1918
Privatsammlung / private collection

indigenous art, which had in fact already largely fallen victim to colonial culture. Since then, the system of expressive counter-media had been further expanded by the inclusion of primitivism and exoticism. However, it has not yet been systematically examined in art history in context with—or in contrast to—the technical development of visual mass media. From 1905 onward, in Dresden, and eventually in Berlin, Ernst Ludwig Kirchner and the artists' group Die Brücke picked up where those before them had left off and continued to work on establishing an artistic counterculture founded on a variety of innovative artistic media (fig. 3). The audience of both the ever-broader distributed print media as well as new artistic formats was completely accustomed not only to consuming media content but also to paying attention to the technological form and materiality of each respective type of media in which the images were realized.

Situation widmete, so auch, um dabei eine Psychologie und Poetik festzuhalten, die der Fotografie grundsätzlich verborgen bleiben musste. (Abb. 4) Ein Dichter wie Charles Baudelaire, mit dem Manet befreundet war, hatte noch 1859 eine solche Einfühlung in für ihn prosaischen und versachlichenden Medium der Fotografie für unmöglich gehalten. Einmalige Lichtstimmungen, die die Impressionisten in einer hoch individuellen, bisweilen gar nervösen, durch die skizzenhafte Malweise deutlich hervortretenden Pinselschrift festhielten, waren der zeitgenössischen Fotografie noch ebenso unzugänglich wie unwiederbringliche Farbeffekte. Die Fotografie war für die Malerei also weniger Vorbild als Herausforderung. Die Verortung des Impressionismus im Mediensystem seiner Zeit macht auch verständlich, warum die Kubisten ihre Arbeit als dessen konsequente Fortsetzung betrachteten.

Um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert trat dann der Film seinen Siegeszug an. Die das moderne

Sehen kinematografischer Bilder prägende Continuity Montage, die bis heute von jedem kommerziellen Filmprodukt verlangt wird, setzte sich erst in den 1920er-Jahren durch. Mit wesentlichen Elementen wie dem Schuss-Gegenschuss-Verfahren oder der Parallelmontage zweier Handlungsstränge, die am Ende (zum Beispiel zu einer *last minute rescue*) zusammenfinden, wurde jedoch bereits experimentiert. Sobald einfachste Verfahren der kinematografischen Erzählung etabliert waren, tat der Film auch wesentliche Schritte, um die Welt der Jahrmärkte und anderer Orte populären Amusements, wo er zuerst sein Publikum fand, zu verlassen. Als *film d'art* oder *film d'arte* eroberte er seit 1906 die Theatersäle, bevor er in eigenen Lichtspielhäusern gezeigt wurde. Schon 1902 hat Georges Méliès, der zuvor Zaubereffekte im Zirkus und in Variététheatern arrangiert hatte, die *Reise zum Mond* neu vorgeführt (Abb. 6), die die Leserinnen und Leser schon aus dem aufwändig mit Holzstichen illustrierten Buch von Jules

New media such as photography and later film not only complemented the circle of previously existing media images. In one way or another, they conveyed completely new experiences so that Walter Benjamin, for example, attributed a special aura to photography, especially in its early years. Because the photograph itself opens up a new, phenomenological access to reality and makes hitherto unknown, undreamed-of, but also unsettling aspects of it visible, it led to shifts within the total system. However, one should not think of this as the more traditional media just imitating the new image. Photography did not simply "influence" Impressionism by, for example, encouraging the depiction of seemingly random, markedly momentary details. It was only beginning in the late 1870s that such fleeting moments could be reproduced in photography without greater effort. An artist like Edgar Degas anticipated effects in his painting that photographers could not capture until years later (fig. 5). When Édouard Manet devoted his attention, from the early 1860s onward, to the subjective, lived experience of situations typical of the society of his time, it was also in order to capture a psychology and poetics that had, fundamentally, to



[4] Édouard Manet,
Le Chemin de fer, 1872/73
National Gallery of Art,
Washington

Vernes phantastischer Erzählung kannten. (Abb. 7) Der *film d'art* bzw. *film d'arte* nahm dann seit 1906 systematisch die Themen bekannter, in hohen Auflagen erschienener Bücher wieder auf – in Filmrollen von 20 Minuten Länge. Erzählungen wie diejenigen, die aus den üppig illustrierten Druckwerken Gustave Dorés zu literarischen Themen bekannt waren, wurden oft sogar mehrfach inszeniert, nicht nur im Rahmen des *film d'art*. Dem Publikum ging es also weniger darum, dass im neuen Medium neue Geschichten erzählt wurden, als um den Reiz des Bewegtbildes, den es am Beispiel bekannter Erzählungen besonders empfinden konnte.

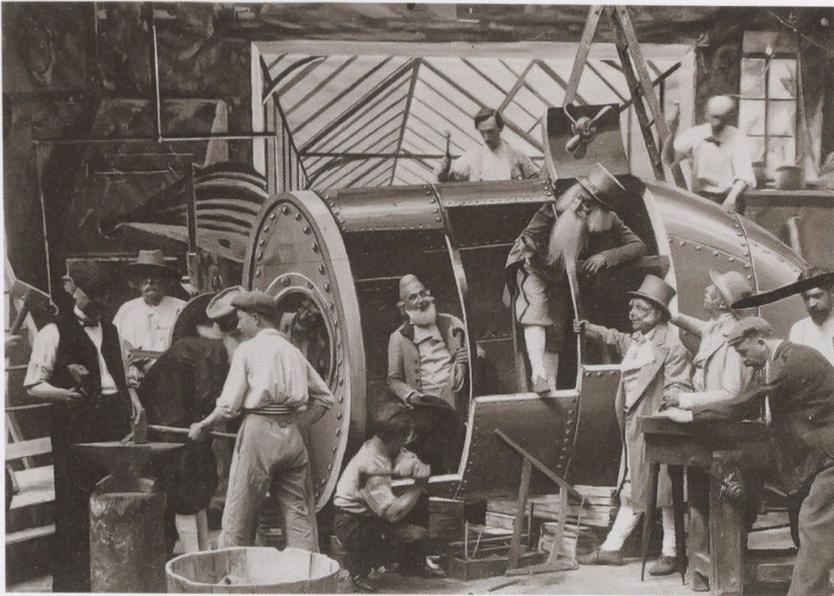
Die Jahre von 1906 bis 1914, während derer der Kubismus die künstlerische Sprache revolutionierte, waren also noch durch Experimente mit kinematografischen Effekten geprägt. Gerade weil im *film d'art* nicht nur neue Geschichten erzählt, sondern auch zahlreiche ältere neu inszeniert wurden, versank man noch nicht in der kinematografischen Fiktion, sondern nahm gerade das Neuartige daran wahr. Keineswegs ließ der Film, wie bald in der Continuity Montage, seine medialen Techniken allein der Fiktion zugutekommen und sie dahinter zurücktreten. Unter Rückgriff auf einen Ausdruck Jacques Lacans hat man die völlige Absorption des stummen



[5] Edgar Degas,
Place de la Concorde, 1878
Eremitage / Hermitage,
St. Petersburg

remain hidden from photography (fig. 4). Even as late as 1859, poets such as Charles Baudelaire, a friend of Manet's, had considered such empathy impossible in the medium of photography, which for him remained prosaic and objectifying. The Impressionists attempted to capture the changing effects of natural lighting, its unique moods and conflicting vibrations, in highly individual, occasionally nervous brushstrokes. Their sketchy painting style was, thus, not only motivated by an objective interest in changing light but also by a new attention to psychic effects that were still just as inaccessible to contemporary photography as irretrievable effects of ambient color. Photography was thus less a model for painting than it was a challenge. Locating Impressionism within the media system of its time also makes understandable why the Cubists, interested in the visual as a subjective approach to reality, saw their work as its continuation.

At the turn of the nineteenth into the twentieth century, film began its triumphant advance. The continuity editing that characterizes modern cinematographic images, and is still required of every commercial film production today, did not become widespread until the 1920s. However, experiments were already being made with essential techniques such as shot-reverse shot and the parallel editing of two storylines that ultimately converge (e.g., in a last-minute rescue). Once the simplest elements of cinematographic storytelling were established, film also took essential steps to leave the world of the fairground and other places of popular amusement where it initially found its audience. Beginning in 1906, it began to conquer theater halls as *film d'art* or *film d'arte* before being shown in its own picture palaces. As early as 1902, Georges Méliès, who had previously performed magic shows in circuses and vaudeville theaters, presented *A Trip to the Moon* (fig. 6),



[6] Georges Méliès, *Le Voyage dans la Lune*
(Spielfilm mit Zaubereffekten, Szenenbild
mit der Reisevorbereitung), 1902

[6] Georges Méliès, *Le Voyage dans la Lune*
(film with spectacular magic effects,
a still showing preparations for departure
to the moon), 1902

a fantastical tale with which the reading public was already familiar from the novel by Jules Verne, lavishly illustrated with wood engravings (fig. 7). Beginning in 1906, *film d'art* or *film d'arte* systematically adapted the plots of widely published books in film reels with a playing time of twenty minutes. Narratives such as those known from Gustave Doré's lavish illustrations printed in literary works were sometimes even filmed several times, not only within the framework of *film d'art*. In a media system undergoing rapid change, audiences were less interested in new stories being told in a new medium than in the attraction of the moving image itself, which they could experience with a particular intensity through the example of well-known stories.

The years from 1906 to 1914, during which Cubism revolutionized artistic language, were thus still characterized by experiments in cinematographic effects. Precisely because *film d'art* not only told new stories, but also reinterpreted numerous older ones, people were not yet bogged down with a need for cinematographic fiction but perceived, more than anything else, the newness of the aesthetic effects. By no means did film, as was soon the case after continuity editing was implemented as

an indispensable technique, use its media techniques only by making them subservient to narrative alone, relegating a conscious appraisal of cinematographic effect to the background. Recalling a term from Jacques Lacan, the complete absorption of the silent audience in the dark hall of the movie theater, which through this process becomes a mute collective singular, may be called *suture*, a kind of sewing the spectators into the cinematic world. It is precisely through this that film gains its captivating power of dislodging viewers from their world and letting them fully live out their psychic desires in another one—a power that can also be used for purposes of manipulation. Before 1914, however, continuity editing, and thus the effect of *suture*, were not yet so pronounced that the medial facture would recede into the unconscious. In the very period when the intense experimentation of Cubism was being lived out to its fullest in Montmartre in Paris, film was still, to borrow Walter Benjamin's concept, surrounded by the aura of the shockingly new.

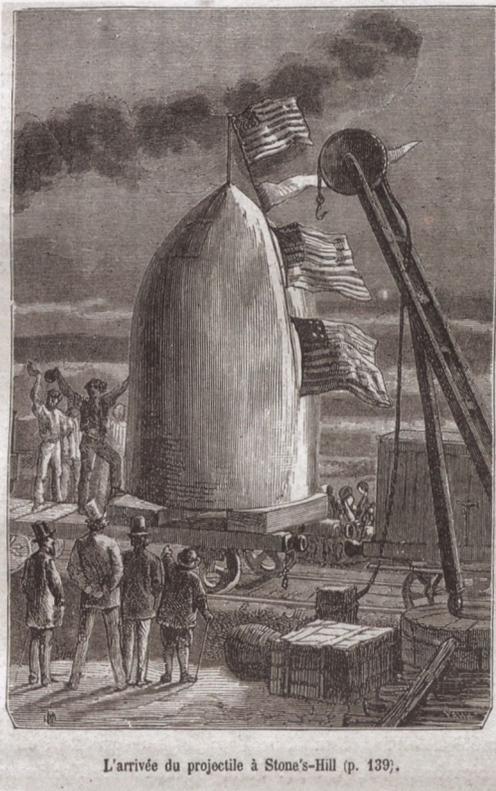
When film was establishing its place as the newest visual medium, new functions were also being assigned to the most traditional medium imaginable, easel painting

Publikums im dunklen Saal des Lichtspielhauses, das dabei zum stummen Kollektivsingular wird, als *suture*, als eine Art Einnähen in die filmische Welt bezeichnet. Gerade dadurch gewinnt der Film die bestechende Kraft, die Betrachterinnen und Betrachter von ihrer Welt zu entrücken und sie in einer anderen ihre psychischen Wünsche besonders ausleben zu lassen – eine Macht, die auch der Manipulation dienstbar gemacht werden kann. Die Continuity Montage – und damit der Effekt der *suture* – waren vor 1914 jedoch noch nicht so stark ausgeprägt, dass die mediale Faktur in den Hintergrund getreten wäre. Als am Pariser Montmartre das intensive Experiment des Kubismus regelrecht gelebt wurde, war der Film noch, um Walter Benjamins Konzept aufzunehmen, von der Aura des unerhört Neuen umgeben.

Während der Film als neuestes visuelles Medium seinen Platz eroberte, wurden auch dem denkbar traditionellen Medium, dem Leinwandgemälde im Staffeleiformat, neue Funktionen zugewiesen. Um dies nicht nur mit Blick auf das soziale Feld der Kunst, sondern auch in Bezug auf Darstellungskonventionen im weiteren Feld der Bildmedien zu erörtern, muss man auf den Beginn der Neuzeit zurückgreifen. Die Zentralperspektive hatte die Welt nicht nur auf einen Blickpunkt hin

arrangiert, sondern sie damit als diejenige des Subjekts auch relativiert. Dennoch sah sich die darauf blickende Person in einzigartiger Weise bestätigt und sich mit unvergleichlicher Blickmacht über die Welt erhoben. In der Fotografie und im Film ließ die Linse einer Kamera die Darstellungsprinzipien der Zentralperspektive nun nicht mehr als konventionales Verfahren mathematisch präziser Welterschließung und -projektion, sondern als sozusagen natürliche Art der Darstellung erscheinen. Den Fluchtpunkt hatte die Fotografie zum Fokus des Objektivs gemacht – und damit naturalisiert.

Die Position eines punktförmigen Auges, das für die abstrakte Objektivierung der Welt stand, wurde jedoch gerade im Augenblick ihres größten Triumphs auch schon hinterfragt. Die in den 1860er-Jahren auch bei einem breiten Publikum beliebten stereoskopischen Fotografien haben – in Vorwegnahme der Technik moderner 3-D-Filme – erfahrbar gemacht, dass das Bild sich nicht im Auge, sondern durch die ‚Verrechnung‘ zweier von nahe gelegenen Standpunkten aus aufgenommenen Fotos erst im Bewusstsein formt. (Abb. 8) Nicht auf der Vorlage, sondern im Kopf der Betrachtenden sind derartige Bilder zu verorten. Das stereoskopische Bild ist ein kognitives Ereignis. Es erscheint konsequent,



L'arrivée du projectile à Stone's-Hill (p. 139).

[7] Jules Verne, *De la terre à la lune*,
trajet direct en 97 heures
20 minutes, 1865

on canvas. This led to major transformations not only concerning the function and the social context of art, but also with regard to conventions of representation in the broader field of visual media that had been established at the beginning of the early modern era. Linear perspective had not only arranged the world by relating it to a singular point of view but had also relativized it as the viewpoint of the subject. Nevertheless, the persons looking at a perspectival composition felt themselves uniquely validated and elevated above the world and endowed with an incomparable power of vision. In photography and film, the lens of the camera now made the principles of linear perspective no longer appear as a conventional technique for the mathematically precise analysis or projection of the world but, as it were, as the natural way of representation. Photography had made the vanishing point the focus of the lens—and thus naturalized it.

wenn die Kubisten den kognitiven Charakter des Bildes bald weiter radikalisierten und verschiedene Ansichten in von ‚Simultaneität‘ geprägten Bildern miteinander montierten. Dadurch wurde die Wahrnehmung nicht nur ins Bewusstsein verlagert, sondern darüber hinaus insgesamt in Bewegung gebracht. Man mag zunächst versucht sein, diese Leistung dem frühen Film zuzuschreiben. Doch in Filmen, die in Theatersälen oder Opernhäusern gezeigt wurden, war die Kamera noch ebenso starr wie der Projektionsapparat. Zudem wurden die Schauspielerinnen und Schauspieler überwiegend ganzkörperlich und in natürlicher Größe gezeigt, als ständen sie am vorderen Bühnenrand. ‚Amerikanische Einstellungen‘, bei denen der Körper unterm Knie abgeschnitten wird, um die Illusion der Nähe zu erzeugen, oder gar Großaufnahmen eines Gesichts kamen erst kurz vor dem Ersten Weltkrieg und auch nur als besondere Effekte auf. Zum überwiegenden Teil führte der Film also Bewegung vor, versetzte die Zuschauenden

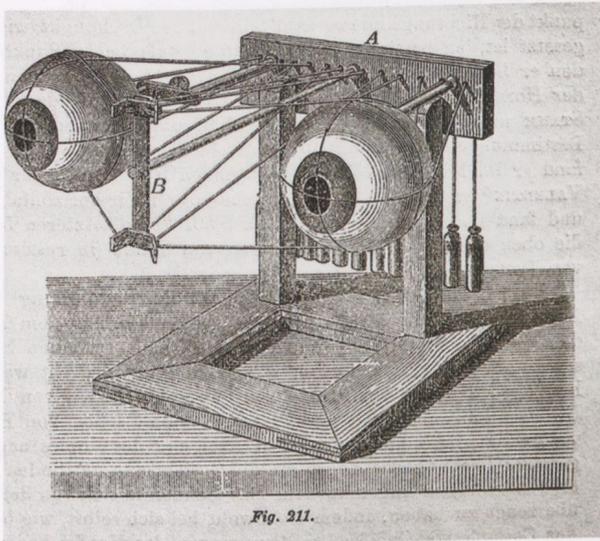
jedoch nicht selbst in Bewegung. Die Kubisten jedoch zeigten nicht nur Bewegung, sondern versetzten die Betrachterinnen und Betrachter in das vital bewegte Geschehen. „Wir stellen den Betrachter in die Mitte des Bildes“ – mit diesem Slogan knüpften Futuristen wie Umberto Boccioni daran an, und empfanden dies gegenüber dem Film ihrer Zeit durchaus als innovativ.

Hinter dem künstlerischen Interesse an der subjektiven Seite der Wahrnehmung stand auch ein wissenschaftliches. Die physiologische Erforschung des Auges war erst seit den 1850er-Jahren von Forschungsinstituten systematisch betrieben worden. Hermann von Helmholtz' 1867 erstmals erschienenes *Handbuch der physiologischen Optik* ist ein auch noch heute gelesenes Ergebnis institutionalisierter Großforschung, die seit der Jahrhundertmitte zuerst in Preußen mit staatlicher Förderung ausgebaut wurde. Deutlich wurde, dass sich das Bild durch das Auge nicht fertig ins Bewusstsein senkt, die visuelle Wahrnehmung vielmehr als prozesshaft



- [8] Anbringung einer Kohlebogenlampe (stereoskopisches Doppelfoto für das Kaiserpanorama in Berlin, bestimmt dafür, als räumliche Aufnahme durch ein Stereoskop betrachtet zu werden), 1890
- [8] Installing an arc lamp (stereogram for the Kaiserpanorama in Berlin intended to be viewed as a spatial image through a stereoscope), 1890

Yet, the position of a punctiform gaze, which stood for the abstract objectification of the world, was already questioned at the very moment of its greatest triumph. In anticipation of the techniques used in modern 3D films, stereoscopy, popular in the 1860s even among the broad public, conveyed the experience that the image is not formed in the eye but rather in the mind through the “offsetting” of two photographs taken from nearby viewpoints (fig. 8). Such images are not located on the flat surface of the medium but rather in the mind of the viewer. The stereoscopic image is a cognitive event. It thus seems consistent that the Cubists were to soon radicalize the cognitive character of the image further and frame different views together in images characterized by “simultaneity.” It was a first step for relocating perception not only within the mind but for setting it in motion altogether. One might at first be tempted to attribute this achievement to early film. But in the films shown in theater halls or opera houses, the camera was still as rigid as the film projector. In addition, the actors and actresses were predominantly shown full-length and life-sized, as if they were standing on the apron of the stage. The “American shot,” in



[9] Ophthalmotrop von
Hermann Knapp, 1896
[9] Hermann Knapp's
ophthalmotrope, 1896

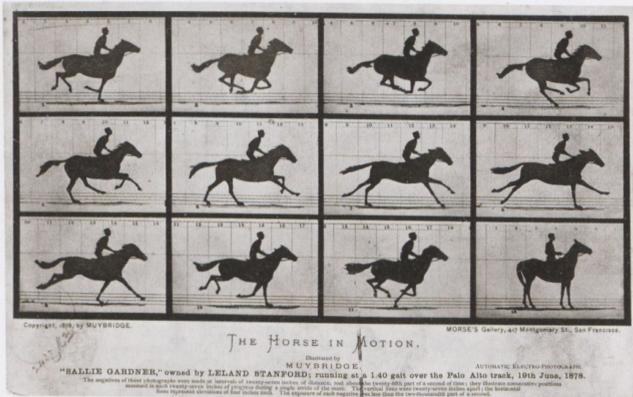
zu verstehen ist. Das binokulare Sehen, die Sakkaden der Augenbewegungen, das Zusammenwirken mit dem Tastsinn, die Selbstwahrnehmung der Muskelbewegungen, auch des Augenmuskels, schließlich die Synthese der so gewonnenen Eindrücke im Bewusstsein wurden Gegenstand umfassender, experimenteller Forschungen. (Abb. 9) Die neuen Arbeiten zur Physiologie der Sinnesorgane machten bald auch breitere Kreise damit vertraut, dass das Sehen nicht als rein optischer Input, sondern als kognitiver Vorgang, ja geradezu als Aktivität zu betrachten ist. Die Entwicklung der modernen, statistischen Methoden vertrauenden Experimentalpsychologie – oft verallgemeinernd als ‚Psychophysik‘ bezeichnet – fußte auf den Entdeckungen der physiologischen Psychologie. Naturwissenschaftlich forschende Philosophen wie Ernst Mach arbeiteten zugleich heraus, dass das Bild, das sich die Menschen von der Welt machen, aufs Engste mit ihren Interessen, ihrer Praxis verbunden ist – und insofern keineswegs in objektiver Distanz der Realität entrückt ist. Die Illusion des Fluchtpunktes, von dem aus man sich die Welt aneignen konnte, wurde auch dadurch systematisch infrage gestellt.

Doch nicht nur deshalb geriet das Sehen in Bewegung. Forschungen zur Physiologie der menschlichen

which the body is cut off below the knees to create the illusion of proximity, or even close-ups of the face, did not appear until shortly before World War I and only as specially used effects, interrupting the visual narration rather than integrated into it. For the most part, then, film presented movement but did not itself set the audience in motion. The Cubists, however, not only showed movement but placed the viewer into the energetically animated action. “We shall put the spectator in the center of the picture”—with this slogan, Futurists such as Umberto Boccioni took up this approach and considered it far more innovative than the film of their time.

Behind the artistic interest in the subjective aspects of perception was also a scientific one. Physiological research on the eye had only been systematically pursued by research institutes beginning in the 1850s. Hermann von Helmholtz's *Handbook of Physiological Optics*, first published in 1867 and still read today,

is a result of large-scale institutionalized research, which was first built up in the middle of the century in Prussia with state funding. It became clear that the image does not sink as a finished form into our consciousness through the eye but that visual perception is to be understood much more as a process. Binocular vision, saccadic eye movements, interaction with the sense of touch, self-awareness of the muscle movements, also of the eye muscles, and finally the synthesis of the impressions thus gained in our mind became the subject of comprehensive, experimental research (fig. 9). The new work on the physiology of sensory organs soon familiarized a wider audience with the fact that vision should not be regarded as purely optical input. Rather, it was to be understood as a cognitive activity. The development of modern experimental psychology trusting in statistical methods—often generalized as “psychophysics”—was based on the discoveries of



- [10] Eadweard Muybridge,
Das Pferd in Bewegung, 17. Juni 1878
- [10] Eadweard Muybridge,
The Horse in Motion, June 17, 1878

- und tierischen - Bewegung ergänzten diesen Perspektivwechsel bald, insbesondere seit den späten 1870er-Jahren, als die Fotografie so weit war, die Bewegung in sequenzielle Stadien zu zerlegen. Eadweard Muybridge, der amerikanische Pionier der Chronofotografie, wollte damit zunächst der Pferdezucht zuarbeiten. (Abb. 10) Die Arbeiten des französischen Experimentators Étienne-Jules Marey waren tiefer in der Physiologie und der Psychologie der Selbstwahrnehmung von Körpern verankert. Schon bevor er den Gang von Mensch und Tier, bald auch den Vogelflug fotografisch analysierte, hatte er das Zusammenwirken von Stimulus, Selbstwahrnehmung (Propriozeption) des Körpers und erneutem Stimulus, das komplexe Bewegungsabläufe erst ermöglicht, grafisch aufgezeichnet. Dafür hatte Marey zum Beispiel Gummiblasen unter Pferdehufe platziert und den Bodenkontakt durch Röhrrchen an ein Aufzeichnungsgerät weitergeleitet, das die Gangart analysierbar machte. Das Foto machte die Psychophysik der ‚Lokomotion‘

physiological psychology. At the same time, philosophers such as Ernst Mach, who conducted research into physics, worked out that the image people form of the world is closely connected with their interests, their own practices—and, in this respect, is by no means removed from reality at an objective distance but rather involved in it. The illusion of the vanishing point from which one could take in the world was thus also systematically questioned.

But this was not the only experience that set vision in motion. Research into the physiology of human—and animal—movement soon complemented this change in perspective, especially from the late 1870s onward, when photography had advanced to a point of being able to break down movement into sequential stages. Eadweard Muybridge, the American pioneer of chronophotography, initially wanted to use the technology to assist in horse breeding (fig. 10). The work of the French experimenter Étienne-Jules Marey was more deeply rooted in the physiology and psychology of bodily self-awareness. Even before he analyzed the gait of humans and animals, and eventually the flight of birds, he had graphically recorded the interaction

of stimulus, bodily self-awareness (i.e., proprioception), and renewed stimulus, which makes sequences of complex movement possible in the first place. One example of how he did this was to place rubber bulbs under a horse's hooves and transmit the ground contact through small tubes to a recording device that made it possible to analyze the gait. Photographs visualized the psychophysics of "locomotion" more vividly than more abstract measures of observation. Such objective analysis soon flowed into subjective perception. Not only were Marey's results used for ergonomics and the organization and management of labor—from military marching to work on the assembly line. His work on bird flight was also an essential impetus for aviation (fig. 11). It contributed to the invention of the airplane, which in turn provided unique experiences in regard to motion. The fact that Muybridge and Marey also paved the way for cinematography has long been a reason for film history to begin its origin story with them.

Physiological and psychophysical research was thus closely related to technological advancements. In the first decade of the twentieth century, the overall change in perspective that this initiated was perceived

weitaus anschaulicher nachvollziehbar als abstraktere Beobachtungsdispositive. Die objektivierende Analyse wurde bald der subjektiven Wahrnehmung zugeführt. Nicht nur wurden Mareys Ergebnisse für die Ergonomie und die Organisation von Arbeitsabläufen – vom militärischen Marsch bis zur Fließbandarbeit – genutzt. Seine Arbeiten zum Vogelflug waren auch wichtige Anstöße für die Aviatik. (Abb. 11) Sie kamen der Erfindung des Flugzeugs zugute, das seinerseits einzigartige Bewegungserlebnisse vermittelte. Dass Muybridge und Marey auch der Kinematografie den Weg bahnten, ist für die Filmgeschichte seit Langem Anlass, ihre Ursprungserzählungen mit ihnen beginnen zu lassen.

Die physiologische und psychophysische Forschung hing also eng mit der technischen Entwicklung zusammen. Der dadurch insgesamt angebahnte Perspektivwechsel wurde im ersten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts als schwindelerregend neu empfunden. Zwar hatten die Bewohnerinnen und Bewohner der urbanen Zentren längst erlebt, dass nicht nur Medien wie Foto und Film, sondern auch neue Formen der Schiffs- und Bahnreise, unterschiedliche, jeweils wieder völlig neue Formen des beschleunigten Erlebens der technisierten Welt vermitteln. (Abb. 12) Auch hatte schon der

Fotograf Nadar Paris von einem Ballon aus fotografiert und seit 1889 vermittelte der Eiffelturm das Erlebnis großer Höhe. Doch die Aviatik überbot all dies durch den Rausch der Geschwindigkeit, den das Flugzeug vermittelte. Als Louis Blériot am 25. Juli 1909 den Ärmelkanal überquerte, wurde dies von Künstlern im Umkreis des Kubismus wie Robert Delaunay noch 1914 als Durchbruch gefeiert. (Abb. 13)

Auch andere Künstler wie zum Beispiel die Futuristen reagierten mit technoider Begeisterung. Andere, wie die etwas verspäteten Kubisten Albert Gleizes und Jean Metzinger, beschworen die unanschaulichen Seiten des Wissens, etwa ein Sehen in der vierten Dimension – und damit die Realität des Unvorstellbaren. Noch bevor Albert Einstein 1905 die spezielle und 1915 die allgemeine Relativitätstheorie vorstellte, hatte der Mathematiker Henri Poincaré die Begriffe einer absoluten Zeit beziehungsweise Gleichzeitigkeit verabschiedet und als Variante einer nichteuklidischen eine mit vier Dimensionen arbeitende Geometrie entwickelt. Man verstand, dass das anschauliche Denken, dessen die Menschen fähig sind, die Realität keineswegs in allen ihren mindestens mathematisch, wenn auch nicht anschaulich vorstellbaren oder auch tatsächlichen

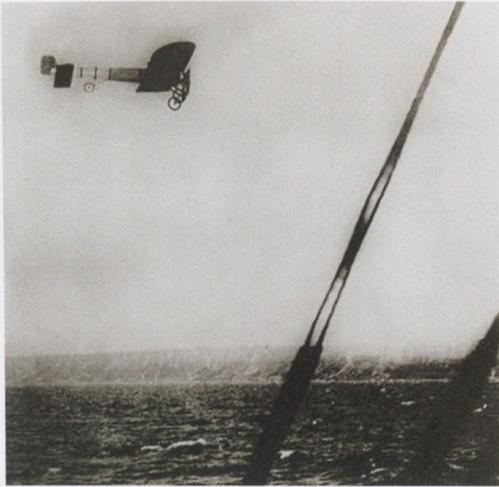


[11] Étienne-Jules Marey,
Vogelflug – Taube im Anflug, 1886

[11] Étienne-Jules Marey,
Bird Flight—Dove in Flight, 1886

as dizzyingly new. Admittedly, the inhabitants of urban centers had long since experienced that not only media such as photography and film but also new forms of travel by sea and rail conveyed different and, in each case, completely new forms of perception, increasingly accelerated within an ever-more technologized world (fig. 12). Already, the photographer Nadar had photographed Paris from a hot-air balloon; and since 1889, the Eiffel Tower had conveyed the experience of unknown heights. But aviation surpassed all of this with the intoxication of speed provided by the airplane. Louis Blériot's accomplishment in crossing the English Channel on July 25, 1909, was still being celebrated as a breakthrough by artists in proximity to Cubism, such as Robert Delaunay, as late as 1914 (fig. 13).

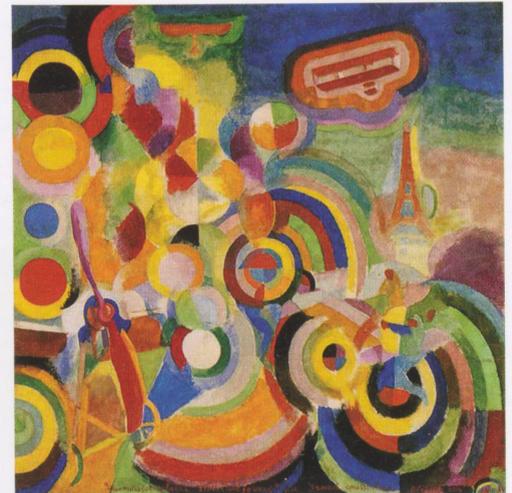
The Italian Futurists reacted with technoid enthusiasm. And yet other artists, such as the somewhat late Cubists Albert Gleizes and Jean Metzinger,



- [12] Louis Blériot mit seinem Flugzeug über dem Ärmelkanal auf dem ersten erfolgreichen Flug von Frankreich nach England, 25. Juli 1909
- [12] Louis Blériot and his aircraft over the English Channel on the first successful flight from France to England, July 25, 1909

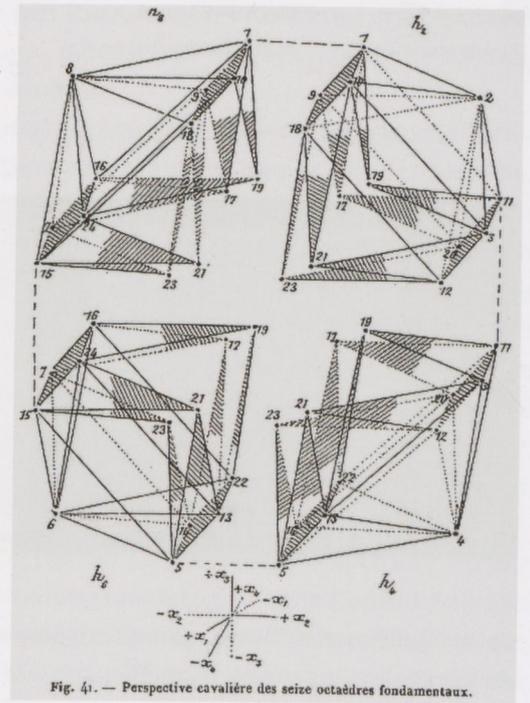
Dimensionen zu erfassen imstande ist. Braques und Picassos Experimente mit der Simultaneität, das heißt damit, den Bildgegenstand in ein und demselben Gemälde von verschiedenen Ansichten aus zu zeigen und diese dann miteinander zu montieren, versetzen die Betrachtenden vor dem Gegenstand in eine virtuelle Bewegung. Es geht dabei auf einer ersten Ebene darum, das diachronische Sehen im synchronischen Bild zu evozieren. Auf einer zweiten Ebene wird auch die vitale Dynamik der Bewegung, wie sie Henri Bergson und der Vitalismus feierten, ins Werk importiert. Von dort aus wurde auch die räumliche Vorstellung, die man sich vor einem kubistischen Gemälde von dem Szenario macht, das es zeigt, auf eine Raumzeit übertragen, die die vierte Dimension erobert. In dieser Zeit, die als Funktion des Geschehens, nicht mehr als dessen homogener, von parallelen Zeitvektoren durchwirkter Container zu verstehen ist, schien auch die Zukunft schon in der Gegenwart aufzuleuchten. Der französische

invoked un-visualized sides of knowledge, such as seeing in the fourth dimension—and thus the reality of the unimaginable. Even before Albert Einstein presented his special theory of relativity in 1905 and his general theory of relativity in 1915, the mathematician Henri Poincaré had abandoned the concepts of absolute time and simultaneity of Euclidean geometry and developed a variant working with four dimensions. It was understood that the descriptive, visual thinking of which humans are capable is by no means able to grasp reality in all its dimensions. People were confronted with a mathematically possible, if descriptively unimaginable world. Braque's and Picasso's experiments with simultaneity—i.e., with showing the subject of a painting from different views in one and the same picture and then assembling these views—put the viewer in virtual motion before, or, to be more precise, within the subject matter. On one level, this evokes diachronic perception of a synchronic image. On a second level, the vital dynamics of movement, as celebrated by Henri Bergson and vitalism, are also imported into the work. The spatial concept that one constructs of the scenario when one stands in front of or, so to speak, “within” a Cubist



- [13] Robert Delaunay,
Hommage à Blériot, 1914
Kunstmuseum Basel

Artillerieoffizier Esprit Jouffret veröffentlichte 1903 ein *Traité élémentaire de géométrie à quatre dimensions*, durch das er Poincarés Projektionen geometrischer Analysen etwa eines Würfels in der vierten Dimension halbwegs nachvollziehbar machte. (Abb. 14) Zudem wurde erkennbar, dass unser Verständnis der Welt auf Axiomen beruht, also auf mathematischen Grundregeln, die jeweils ein anderes Modell des Gegebenen generieren. Ein Künstler wie Marcel Duchamp übertrug die Axiomatik einer n-dimensionalen Geometrie bald auf kulturelle Konventionen und sah das soziale Spiel von ‚Axiomen‘ geprägt, deren Erforschung er sich auf die Fahnen schrieb. Wenn er einer Reproduktion von Leonardos Mona Lisa, damals eine Ikone des schlechthin Weiblichen, mit einem Schnurrbart zierte oder sich selbst als *Rose Sélavy* feminisiert, reduziert er sogar das Geschlechtsverhältnis auf ‚Axiome‘, stellt also dessen Konventionalität infrage. Auch die Bildlichkeit analysiert er gemäß Vorstellungen der n-Dimensionalität, etwa wenn er den Unterschied zwischen dargestelltem Gegenstand und diesem selbst, den er ja in Readymades thematisierte, als ‚inframince‘ bezeichnete und die Dimensionalität der bildlichen Wiedergabe gegenüber dem Objekt als ‚n+1‘ bezifferte. Die Unanschaulichkeit

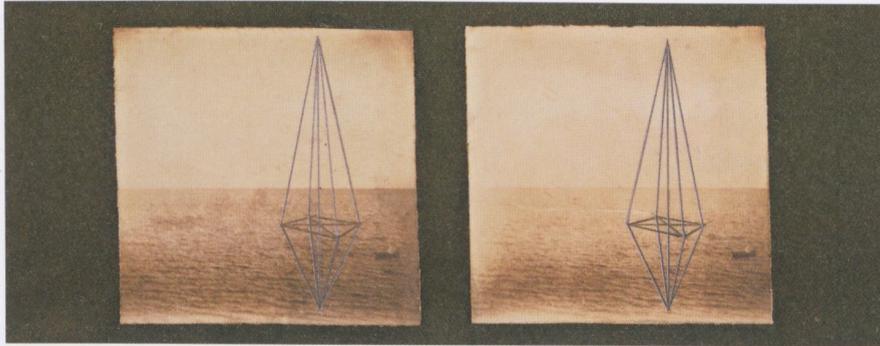


[14] Esprit Jouffret, *Traité élémentaire de géométrie à quatre dimensions*, Paris (Gauthier-Villars) 1903

painting is transferred to a space-time that conquers the fourth dimension. This time is to be understood as a function of the event—and no longer as its homogeneous container interwoven by parallel vectors of time. In the fourth dimension, even the future already shines into the present. In 1903, the French artillery officer Esprit Jouffret published his *Traité élémentaire de géométrie à quatre dimensions* (Elementary Treatise on the Geometry of Four Dimensions), in which he made Poincaré’s projections of geometrical analyses of, for example, a cube in the fourth dimension somewhat more comprehensible (fig. 14). In addition, it became apparent that our understanding of the world is based on axioms—i.e., established mathematical rules—each of which generates a different model of the reality projected accordingly. The artist Marcel Duchamp, for example, was quick to transfer the axiomatics of an n-dimensional geometry to cultural conventions,

finally investigating the social game itself as being shaped by “axioms.” When he embellished a reproduction of Leonardo’s *Mona Lisa*, at the time an icon of the quintessentially feminine, with a mustache or feminized himself as *Rose Sélavy*, he was able to reduce even gender relations to “axioms,” thus underlining the conventionality of what had hitherto been accepted as the most natural of properties. He also analyzed pictoriality according to notions of n-dimensionality, for instance when he labeled the difference between the object being depicted and the object itself, for example when exhibiting it as readymade, as “inframince,” or quantifying the dimensionality of the pictorial reproduction in relation to the object as “n+1.” The calculated ambiguity of such artistic concepts did not stand in the way of their effect—on the contrary (fig. 15)!

Historically, however, the frenetic euphoria of progress was not the final word. The vertigo of progress



[15] Marcel Duchamp,
Stéréoscopie à la main,
1918/19

derartiger Kunstauffassungen stand ihrer Wirkung nicht im Wege, im Gegenteil. (Abb. 15)

Doch gilt es, nicht allein auf die um sich greifende Fortschrittseuphorie zu verweisen. Sie ließ bald die Völker mit irrer Begeisterung in den Ersten Weltkrieg ziehen, ein industrielles Gemetzel vorher unvorstellbaren Ausmaßes. (Abb. 16) Doch schon davor changierte das Bewusstsein um die gewandelte, mediale Lebensform,

die bald von allen Besitz ergriff, zwischen Begeisterung und wissenschaftlich-philosophischer Analyse. Bild-euphorie und Kritik – für beide stehen die historischen Avantgardebewegungen, die vom Kubismus ausgingen. Doch bei Braque und Picasso stand zunächst die Kritik im Vordergrund. Als Kubisten der ersten Stunde wirkten sie ab 1907 als forschende Experimentatoren mit der Darstellung. Wenn sie das *objet-tableau* mit dem

soon led nations to embark with mad enthusiasm into the First World War, an industrialized slaughter of previously unimaginable dimensions (fig. 16). In the decades before, the technological and industrial revolution also led to changes in media production and this, in turn, had an impact on the perception of everyday life. Everyone's imagination was, so to speak, industrialized. Nevertheless, in the time preceding the First World War, the relationship to media oscillated between enthusiasm and more distanced forms of theoretical, philosophical analysis. Euphoria for images and criticism of them—the historical avant-garde movements that came about with Cubism stand for both. In the case of Braque and Picasso, however, the focus was initially on criticism. As Cubists at ground zero, they worked from 1907 onward as exploratory experimenters with representation. When they placed the *objet-tableau* in a tense relationship with the immaterial image of the imagination, they first of all emphasized the materiality of the picture base—and the conditioning of visual signs through their materiality. Matter was no longer regarded as dead material, as it had been in the age of Newtonian mechanics. The paradigm was not stone and iron, not planets and moons, but life,

the exploration of which had made possible progress in the experience of movement as well as conveying it in the moving image. Moreover, following Charles Darwin's new developmental biology, life was understood as a force that drives evolution as a whole but also affects our consciousness, itself considered not in opposition to the vital impulse but as part of it. The philosopher Arthur Schopenhauer, for example, also saw this force at work in the "world as will," as opposed to the "world as representation," before Friedrich Nietzsche, explicitly referring to Darwin, exaggerated it to the "will to power." The philosopher Henri Bergson, *en vogue* at the time of Cubism, called the vital urge *élan vital*. It works within ourselves and can therefore only be felt, not understood. One becomes aware of it not through conscious reflections but specifically through intuition, especially in moments of spontaneous, seemingly involuntary, unhindered action. When appreciating the *élan vital*, we always experience ourselves (ideally within the vital collective), and through delightful, unexpected inspirations—i.e., through what Bergson conceived as intuition.

However, this is not a purely spiritual disclosure. Life, as a both material and intangible force, is realized

immateriellen Vorstellungsbild in ein Spannungsverhältnis setzten, so betonten sie dadurch zunächst einmal die Materialität des Bildes – und die Konditionierung visueller Zeichen durch ihren stofflichen Charakter. Die Materie galt ihnen dabei nicht mehr, wie im Zeitalter der newtonschen Mechanik, als totes Material. Paradigma waren nicht Stein und Eisen, nicht Planeten und Monde, sondern das Leben, dessen Erforschung ja gerade den Fortschritt des Bewegungserlebnisses ebenso wie des Bewegtbildes ermöglicht hatte. Das Leben wurde dabei zudem im Sinne der neuen Entwicklungsbiologie Charles Darwins als Kraft aufgefasst, die die Evolution insgesamt vorantreibt und auch unser Bewusstsein als Teil des vitalen Impulses durchwirkt. Diese Kraft sah ein Philosoph wie Arthur Schopenhauer auch in der „Welt als Wille“ im Gegensatz zur „Welt als Vorstellung“ am Werk, bevor Friedrich Nietzsche, ausdrücklich unter Berufung auf Darwin, sie zum „Willen zur Macht“ übersteigerte. Den auch in uns selbst wirkenden und daher spürbaren vitalen Drang nannte der Philosoph Henri Bergson, der zur Zeit des Kubismus in Mode war, *Élan vital*. Seiner könne man nicht durch die Reflexionen der Intelligenz, sondern besonders in der grundlosen, freien Handlung, in einer Bewegung, als deren Ursache

man sich selbst (bevorzugt im Kollektiv) erlebt, und in beglückenden, plötzlichen Eingebungen innewerden, also in der Intuition.

Doch realisiert sich das Leben als ebenso stoffliche wie ungreifbare Kraft erst im Kampf mit der Materie. Auch die Kubisten wurden für ihr ‚Ringens‘ mit dem Material als triumphierende Großgenies gefeiert. Doch zugleich widmeten sie sich einer Teamarbeit, bei der ihre Werke nicht immer leicht zu unterscheiden waren. Neben dem Triumph des Subjekts trat also der überindividuelle, kollektive Charakter des Bildes in den Vordergrund. Das Individuum tritt in ein Spannungsfeld zunächst mit dem kleinen Kollektiv der Künstlergruppe, darüber hinaus mit der künstlerischen Tradition, die Universal-museen (nicht nur der Louvre, sondern auch das Pariser Musée de l'Homme) und fotografische Reproduktionen grenzenlos verfügbar gemacht hatten, schließlich mit der ganzen Kunstgeschichte. Wenn sie zudem auf die Kunst vermeintlich schriftloser, geschichtsloser Völker zurückgegriffen, zudem auf stilistische Anregungen seit der altägyptischen Kunst, so wurde bald deutlich, dass sie die gesamte Bildtradition durcharbeiteten und diese für die Suche nach dem Bild für die neue, technisch ebenso wie medial durchindustrialisierte Zeit



[16] Deutscher Gasangriff an der russischen Front, von einem russischen Flugzeug aus aufgenommen, 1916

[16] German gas attack on the Eastern Front photographed from a Russian airplane, 1916

mobilisierten. So machten die Kubisten bewusst, dass Bilder erst in den kulturellen Netzwerken, in denen sie hergestellt, bekannt gemacht, vertrieben, schließlich betrachtet werden, ihre je spezifische Wirksamkeit als Medium erreichen. Ihre Wirkung, ihre spezifische *agency*, konnten sie jedoch nicht nur an dem Ort und zu der Zeit, für die sie geschaffen waren, entfalten. Im Zeitalter des Kolonialismus und des Imperialismus – dies waren die Gestalten, die die Globalisierung in dieser Periode annahm – konnten Bildwerke über alle räumlichen und zeitlichen Grenzen hinweg wirksam werden. Bildkritik wurde ein allumfassendes Unternehmen, das nicht nur auf ein spezifisches Publikum, sondern auf die Menschheit abzielte. Ihr Resultat sollte eine mediale Revolution sein, an der die Künstlerinnen und Künstler gemeinsam experimentierend arbeiteten.

Heutige Medienforschende sehen uns in einer Welt versinken, in der Dinge und Praktiken hinter den Simulakren, die von ihnen gemacht wurden und

werden, verschwinden. Kulturtechnikforscherinnen und -forscher rufen gar nach dem Anthropozän das Mediozän aus. Um der vollständigen Bildwerdung des Menschen, wie wir sie auch in Zoom-Sitzungen und Webinaren während der Covid-19-Pandemie erleben, und dem Ersatz der Natur durch die Bilder von ihr etwas entgegenzustellen, insistieren sie erneut auf der Materialität des Bildartefakts. Mehr denn je gilt es, das industrielle Bild in seiner technisch zugerichteten Stofflichkeit zu erfassen: Erst die Produktionsprozesse einer illustrierten Zeitschrift, eines Films oder eines Internet-Kommunikationsprogramms machen die mentalen Bilder, die dadurch vermittelt werden, in ihrer je spezifischen Wirksamkeit verständlich, aber auch beherrschbar. Dass nicht die Menschen die Bilder nutzen, sondern umgekehrt die Bilder die Menschen zu beherrschen drohen, ist kein Horrorszenario von Filmen wie der *Matrix*-Reihe (1999–2003) der Wachowskis, keine apokalyptische Dystopie mehr.

only in the struggle with matter. The Cubists, too, were celebrated as triumphant, great geniuses for “wrestling” with material. At the same time, however, they devoted themselves to a teamwork in which their pictures were not always easy to distinguish from one another. Alongside the triumph of the subject, then, the supra-individual, collective character of the image came to the fore. The individual first confronts the small collective, the group of artists, and then the artistic tradition, universal museums (not only the Louvre, but also the Musée de l’Homme in Paris), and photographic reproductions made limitlessly available, and ultimately the entire history of art. If, in addition, the Cubists returned to the art of purportedly illiterate peoples with no history, as well as to stylistic inspirations dating as far back as ancient Egypt, it soon became clear that they were working through the entire pictorial tradition and retrieving it in search of imagery for the new, technologically as well as media saturated, fully industrialized age. In this way, the Cubists made us aware that images achieve their particular effectiveness not in private, but only within the cultural systems in which they are produced, made known, distributed, and finally viewed. Moreover, their effect, their specific

agency, is not only felt in the place and at the time for which they were created. In the age of colonialism and imperialism—the guises that globalization took in the era—pictorial works could become effective across all spatial and temporal boundaries. Pictorial criticism became an all-encompassing enterprise, aimed not only at a specific audience but at humanity. Its outcome was to be a media revolution on which artists worked together experimentally.

Today’s media theorists see us sinking into a world in which things and practices disappear behind the simulacra that were and are made by them. Researchers of technological culture even proclaim that the Mediocene will follow the Anthropocene. In order to counter humans completely becoming images, as has been experienced in the Zoom encounters during the COVID-19 pandemic, and the replacement of nature by images of it, they insist once again on the materiality of the media artifact. More than ever, it is necessary to grasp the industrial image in its technologically directed materiality. Only the production processes of an illustrated magazine, a film, or an Internet telecommunications software make the mental images,

Vor diesem Hintergrund wird das große Interesse für Material Culture Studies erst verständlich.

Doch schon die Materialität, die Gauguin einbrachte (Abb. 2), auf die auch die Kubisten noch verweisen, stellte diese einer Welt der damals geläufigen medialen Überwältigungen entgegen. Die Künstlerinnen und Künstler importierten die archaische Widerständigkeit des Materials, aus dem bäuerliche oder auch ozeanische bzw. afrikanische Skulptur geschnitzt, gegossen oder assembliert wird, in die überästhetisierte, historistische Malerei ihrer Zeit. Damit zerstörten sie zunächst einmal die glatte Oberfläche der Salongemälde und zugleich die Phantasmen ihrer panoramatischen Illusionen. Deren Ästhetik sollte bald auf den monumentalen Spielfilm übertragen werden. Schon bevor grandiose Historienfilme an die Salonmalerei anknüpften, haben die Kubisten den Film, statt ihn nur zu feiern, zugleich auch hinterfragt. Der Rückgriff auf ozeanische oder afrikanische Vorbilder transportierte jedoch eine noch tiefer gehende Kritik: Zur Hochphase des zum Imperialismus gesteigerten industriellen Kolonialismus kollektivierten die Kubisten das Wahrnehmungsbild der Welt, wie es sich noch in der scheinbar privaten, ja der intimsten Kontemplation im Bewusstsein der

Betrachterin oder des Betrachters formt, auch in der der Filmbetrachterin / des Filmbetrachters im dunklen, stillen Saal. In der globalisierten Ästhetik der Kubisten hörte die Wahrnehmung auf, die ‚je meinige‘ zu sein, oder die des auf Europa beschränkten Bildungsmenschen.

Die Stoßrichtung des Experiments, das die Kubisten der medial vermittelten Wahrnehmung widmeten, wird also nicht mit Blick auf die Malerei allein deutlich; der Kontext war breiter. Durch neue Forschungen über die Auseinandersetzung Braques und Picassos mit Foto und Film wird er weiter erhellt. Die Künstler werden dadurch freigestellt vom Image der Helden einer längst vergangenen Moderne: Sie sind gerade nicht die Vorkämpfer einer ‚reinen‘ Kunst. Vielmehr trugen sie entscheidend dazu bei, den Beziehungsreichtum, auch die vielfältigen Kontaminationen des medial konditionierten Sehens erkennbar zu machen. Im gleichen Zuge haben sie der medialen Entwicklung höchst wirksame Impulse gegeben. Erkennbar wird nun, dass Braque und Picasso entscheidende Schritte getan haben, um das Bild – das konkret materielle ebenso wie das mentale – dem Bewusstsein der sich ihrer selbst gewissen bildungsbürgerlichen Betrachterinnen und Betrachter zu enteignen. Deren Selbsterhebung stellen sie radikal

thereby conveyed, understandable—but also controllable—in their efficacy. The fact that it is not people who use the images but, conversely, that the images threaten to dominate people is no longer the horror scenario of films like the Wachowskis' *Matrix* trilogy (1999–2003) with its apocalyptic dystopia. It is against this background that material culture studies help us put Cubism back on the agenda.

In its time, the materiality that Gauguin introduced (fig. 2), to which the Cubists also referred, opposed a world of media oversaturation that had already become commonplace. The artists imported the material's archaic resistance, from which folk or even Oceanic or African sculpture was carved, cast, or assembled, into the over-aestheticized, historicist painting of their era. In doing so, they first destroyed the smooth surface of the salon paintings and, at the same time, the phantasms of their panoramic illusions.

The aesthetic of such canvases was soon to be transferred to the monumental feature film. However, even before grandiose historical film epics took up where salon paintings left off, the Cubists, instead of merely celebrating film, were at the same time questioning it. The recourse to Oceanic or African models conveyed an even deeper critique: At the height of industrial colonialism, which had escalated to imperialism, the Cubists questioned the perceptual image of the world and the illusion of immediateness linked to commercial media. It is not possible to imagine their scenarios as situated in the seemingly private, intimate mind. The viewer of Cubist canvases is a collective singular, not like the cinemagoer seated in the dark, silent picture palace, but a consciousness encompassing the whole of art history—from supposedly “primitive” archaism to contemporary art, from the genres of painting to cinematography. In the globalized aesthetics of the

infrage: Der Kubismus ist nicht die Kunst des sich als *solus ipse* missverstehenden, zur normativen Gestalt singularisierenden Individuums. Das kubistische Bild steht in der Spannung von individuellem Bewusstsein und überindividuellem, visueller Kultur, es ist subjektiv und zugleich gemeinschaftlich, aber auch zeitgeschichtlich bedingt und doch transkulturell, Ölmalerei und doch intermedial, historisch verortet und doch überhistorisch informiert. Das Bildkonzept der globalisierten, durch-industrialisierten Welt, an dem sie gearbeitet haben, war ebenso auf Empathie, ja Emphase, wie auf Kritik angewiesen. Dies gilt auch für die sozialen Medien, für

die Bilder im World Wide Web und für die intermedialen Gefüge, in denen man mit einem Klick vom Text zum Bild und darin wieder zum nächsten Medium gleich welcher Art gelangt. Auch die neue Welt von Filmepen, Serien oder von Dispositiven wie Selfies oder Nachrichten auf den verschiedenen Plattformen bilden die Wirklichkeit nicht ab, sondern schaffen eine neue sozial ebenso wie medial gelebte Realität. Empathie, ja Emphase, hinsichtlich der medialen Fiktion ebenso wie der ‚geteilten‘ Welt ist unerlässlich, doch ist sie mehr denn je auf Kritik angewiesen, wollen wir nicht in ein schönes, trügerisches Mediozän entschwinden.

Cubists, perception ceased to be that of the *solus ipse*, or that of the educated individual limited to Europe.

The thrust of the experiment that the Cubists devoted to media-mediated perception is thus not effective in painting alone; the context was broader. It is further illuminated by new research into Braque's and Picasso's preoccupation with photography and film. The artists are thus freed from the image they have had as heroes of a long-gone Modernism. They are by no means the vanguard of a "pure" art. Rather, they contributed decisively to making recognizable a richness of relationships, including the manifold contaminations of media-conditioned seeing. Conversely, they also gave highly effective impulses to the development of media. Braque and Picasso took decisive steps to expropriate the image—the concretely material as well as the mental—from the consciousness of self-assured, educated bourgeois viewers. Cubism is not the art of the individual who misunderstands themselves as a normative figure. The Cubist image exists within the conflict between individual consciousness and

supra-individual, visual culture; it is subjective and at the same time communal; it is conditioned by contemporary history and at the same time transcultural; it is oil painting and yet intermedia, historically located and yet claiming its trans-historical validity. Also, the pictorial concept of the globalized, fully industrialized world on which the painters worked was as dependent on empathy, even emphasis, as it was on critique. Today, this also applies to social media, images on the World Wide Web, and the intermedial structures in which one click takes us from text to image and thereby again to the next medium of whatever kind. The new world of film epics, franchises, and *dispositifs* such as selfies or news on various platforms also do not depict reality. Instead, they create new, socially as well as through-the-media lived reality. Empathy, even emphasis, with regard to media fiction, as well as to the shared worlds (whether echo-chambers or forums for dialogue), is not only essential. More than ever it is dependent on criticism if we do not wish to disappear into a beautiful, deceptive Mediocene.

1. ZUR FRÜHEN FOTOGRAFIE IM KONTEXT
VON KUNST UND MEDIEN IHRER ZEIT

- Cowan, Michael, *Cult of the Will. Nervousness and German Modernity*, University Park 2008.
- Didi-Huberman, Georges; Mannoni, Laurent, *Mouvements de l'air. Étienne-Jules Marey, photographe des fluides*, Paris 2004.
- Galassi, Peter, *Before Photography: Painting and the Invention of Photography* (Ausst.-Kat. New York, Museum of Modern Art), New York 1981.
- Marien, Mary Warner, *Photography: A Cultural History*, London [2002] 2021.
- Pohlmann, Ulrich (Hrsg.), *Eine neue Kunst? Eine andere Natur! Fotografie und Malerei im 19. Jahrhundert* (Ausst.-Kat. München, Kunsthalle der Hypo-Kulturstiftung), München 2004.
- Rabinbach, Anson, *The Human Motor. Energy, Fatigue, and the Origins of Modernity*, Berkeley / Los Angeles 1990.
- Siegel, Steffen (Hrsg.), *Neues Licht. Daguerre, Talbot und die Veröffentlichung der Fotografie im Jahr 1839*, Paderborn 2014. [Kommentierte Sammlung historischer Texte in dt. Übersetzung]
- Stafford, Barbara Maria; Terpak, Frances; Poggi, Isotta, *Devices of Wonder: From the World in a Box to Images on a Screen*, Los Angeles 2001.

2. ZUR ENTSTEHUNG DER ILLUSTRIRTEN
PRESSE UND DER TECHNISCHEN
REPRODUKTIONSMEDIEN

- Bacot, Jean-Pierre, *La Presse illustrée au XIXe siècle*, Limoges 2005.
- Bann, Stephen, *After Delaroche. Art and its reproductions in mid-nineteenth century France* (Ausst.-Kat. London, Strang Print Room, University College London), London 1998.
- Bodemann, Ulrike (Hrsg.), *L'Art d'illustration. Französische Buchillustration des 19. Jahrhunderts zwischen Prachtwerk und Billigbuch* (Ausst.-Kat. Wolfenbüttel, Zeughaus der Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel), Wolfenbüttel 1985.
- Dyson, Anthony, *Pictures to print. The nineteenth-century engraving trade*, London 1984.
- Giordano, Michele, *La stampa illustrata in Italia dalle origini alla Grande Guerra, 1834-1915*, Mailand 1983.
- Gretton, Tom, „Le statut subalterne de la photographie : étude de la présentation des images dans les hebdomadaires illustrés (Londres, Paris, 1885-1910)“, in: *Études photographiques*, 2007, Nr. 20, S. 35-49.
- Jackson, Mason, *The Pictorial Press: Its Origin and Progress*, [als Artikelserie zuerst 1879] London 1885.
- Knöferle, Karl, *Die Fotoreportage in Deutschland von 1925 bis 1935: eine empirische Studie zur Geschichte der illustrierten Presse in der Periode der Durchsetzung des Fotojournalismus*, Phil. Diss. Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt,

SELECTED BIBLIOGRAPHY

1. ON EARLY PHOTOGRAPHY IN THE CONTEXT
OF THE ART AND MEDIA OF ITS TIME

- Cowan, Michael. *Cult of the Will: Nervousness and German Modernity*. University Park: Pennsylvania State University Press, 2008.
- Didi-Huberman, Georges, and Laurent Mannoni. *Mouvements de l'air. Étienne-Jules Marey, photographe des fluides*. Paris: Gallimard, 2004.
- Galassi, Peter. *Before Photography: Painting and the Invention of Photography*. New York: Museum of Modern Art, 1981. Exh. cat. Museum of Modern Art, New York.
- Marien, Mary Warner. *Photography: A Cultural History*. 2002. 5th ed. London: Pearson, 2021.
- Pohlmann, Ulrich, ed. *Eine neue Kunst? Eine andere Natur! Fotografie und Malerei im 19. Jahrhundert*. Munich: Schirmer/Mosel, 2004. Exh. cat. Kunsthalle der Hypo-Kulturstiftung, Munich.
- Rabinbach, Anson. *The Human Motor: Energy, Fatigue, and the Origins of Modernity*. Berkeley: University of California Press, 1990.
- Siegel, Steffen, ed. *Neues Licht. Daguerre, Talbot und die Veröffentlichung der Fotografie im Jahr 1839*. Munich: Wilhelm Fink, 2014. [An annotated collection of historical texts in German translation]
- Stafford, Barbara Maria, Frances Terpak, and Isotta Poggi. *Devices of Wonder: From the World in a Box to Images on a Screen*. Los Angeles: Getty Research Institute, 2001.

2. ON THE EMERGENCE OF THE
ILLUSTRATED PRESS AND TECHNOLOGICALLY
REPRODUCIBLE MEDIA

- Bacot, Jean-Pierre. *La Presse illustrée au XIXe siècle: Une histoire oubliée*. Limoges: Presses Universitaires de Limoges, 2005.
- Bann, Stephen. *After Delaroche: Art and Its Reproductions in Mid-Nineteenth Century France*, London: University College, 1998. Exh. cat. Strang Print Room, University College London.
- Bodemann, Ulrike, ed. *L'Art d'illustration. Französische Buchillustration des 19. Jahrhunderts zwischen Prachtwerk und Billigbuch*, Wolfenbüttel: Herzog August Bibliothek, 1985. Exh. cat. Zeughaus der Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel.
- Dyson, Anthony. *Pictures to Print: The Nineteenth-Century Engraving Trade*. London: Farrand, 1984.
- Giordano, Michele. *La stampa illustrata in Italia dalle origini alla Grande Guerra, 1834-1915*. Milan: U. Guanda, 1983.
- Gretton, Tom. “Le Statut subalterne de la photographie. Étude de la présentation des images dans les hebdomadaires illustrés (Londres, Paris, 1885-1910).” Translated by Marc Phéline. *Études photographiques* 20 (June 2007): 35-49.
- Jackson, Mason. *The Pictorial Press: Its Origin and Progress*. London: Hurst and Blackett 1885. First published as a series of articles in *Illustrated London News*, in 1879.
- Knöferle, Karl. “Die Fotoreportage in Deutschland von 1925 bis 1935. Eine empirische Studie zur Geschichte der illustrierten Presse in der Periode der Durchsetzung

März 2013 (online verfügbar über die Universitätsbibliothek der KU).

- Kunzle, David, „L'illustration' Journal universel 1843–53. Le premier magazine illustré en France, affirmation du pouvoir de la bourgeoisie“, in: *Nouvelles de l'estampe*, Nr. 43, 1–2, 1979.
- Marchandiau, Jean-Noël, *L'illustration, 1843–1944. Vie et mort d'un journal*, Toulouse 1987.
- Michaud, Stéphane; Mollier, Jean-Yves; Savy, Nicole, *Usages de l'image au XIXe siècle*, Paris 1992.
- Mott, Frank Luther, *A History of American Magazines*, Cambridge/Mass. 1957.
- Pennell, Joseph, *Die moderne Illustration*, Aus dem Engl. übers. v. L. u. K. Bürger, Leipzig 1895.
- Renou, Krishnâ (Hrsg.), *L'illustration. Un siècle de vie française* (Ausst.-Kat. Paris, Musée Carnavalet), Paris 1987.
- Schottenloher, Karl, *Flugblatt und Zeitung. Ein Wegweiser durch das gedruckte Tagesschrifttum*, Berlin 1922.
- Slythe, R. Margaret, *The art of illustration, 1750–1900*, London 1970.
- Smits, Thomas, *The European Illustrated Press and the Emergence of a Transnational Visual Culture of the News, 1842–1870*, London / New York 2020.
- Spies, Werner, *Max Ernst – Loplop. Die Selbstdarstellung des Künstlers*, Köln 1998, S. 46–61.
- Tassin, Algernon, *The Magazine in America*, New York 1916.
- Zimmermann, Michael F., *Industrialisierung der Phantasie. Der Aufbau des modernen Italien und das Mediensystem der Künste 1875–1900*, Berlin 2006.

des Fotojournalismus.“ Dr. phil. diss. Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt (KU), March 2013. Available online via the university library of the KU.

- Kunzle, David. “L'illustration' journal universel, 1843–53: Le premier magazine illustré en France, affirmation du pouvoir de la bourgeoisie.“ *Nouvelles de l'estampe* 43 (January–February 1979): 8–19.
- Marchandiau, Jean-Noël. *L'illustration, 1843–1944. Vie et mort d'un journal*. Toulouse: Privat, 1987.
- Michaud, Stéphane, Jean-Yves Mollier, and Nicole Savy. *Usages de l'image au XIXe siècle*. Paris: Créaphis, 1992.
- Mott, Frank Luther. *A History of American Magazines*. 5 vols. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1931–68.
- Pennell, Joseph. *Modern Illustration*. London: George Bell & Sons, 1895.
- Renou, Krishnâ, ed. *L'illustration. Un siècle de vie française*. Paris: Paris-Musées, 1987. Exh. cat. Musée Carnavalet, Paris.
- Schottenloher, Karl. *Flugblatt und Zeitung. Ein Wegweiser durch das gedruckte Tagesschrifttum*. Berlin: Richard Carl Schmidt, 1922.
- Slythe, R. Margaret. *The Art of Illustration, 1750–1900*. London: Library Association, 1970.
- Smits, Thomas. *The European Illustrated Press and the Emergence of a Transnational Visual Culture of the News, 1842–1870*. London: Routledge, 2020.
- Spies, Werner. *Max Ernst – Loplop. Die Selbstdarstellung des Künstlers*. Cologne: Dumont 1998, 46–61.
- Tassin, Algernon. *The Magazine in America*. New York: Dodd, Mead and Co., 1916.
- Zimmermann, Michael F. *Industrialisierung der Phantasie*.

3. ZUM FRÜHEN FILM IM ZEITGENÖSSISCHEN KUNST- UND MEDIENSYSTEM

- Albéra, François, *L'Avant-garde au cinéma*, Paris 2005.
- Banda, Daniel, Moure, José, *Le Cinéma: naissance d'un art. 1895–1920*, Paris 2008.
- Deleuze, Gilles, *Cinéma 1. L'image-mouvement*, Paris 1983, S. 9–22, 69–114. Dt. Ausgabe: *Das Bewegungs-Bild. Kino 1*, Frankfurt am Main 1989.
- Doane, Mary Ann, *The Emergence of Cinematic Time. Modernity, Contingency, the Archive*, Cambridge/Mass. 2002.
- Elsaesser, Thomas, *Filmgeschichte und frühes Kino. Archäologie eines Medienwandels*, München 2002.
- Gaudreault, André, *Cinéma et attraction. Pour une nouvelle histoire du cinématographe*, Paris 2008.
- Grimm, Bruno, *Tableaus im Film – Film als Tableau. Der italienische Stummfilm und Bildtraditionen des 19. Jahrhunderts*, München 2016.
- Gunning, Thomas R., *D.W. Griffith and the Origins of American Narrative Film. The Early Years at Biograph*, Urbana 1994.
- Jones, Dan; Amaral, Marina, *La Couleur du temps. Nouvelle histoire du monde en couleurs, 1850–1960*, Paris 2019.
- Metz, Christian, *Der imaginäre Signifikant. Psychoanalyse und Kino*, Münster 2000.
- Nead, Lynda, *The Haunted Gallery. Painting, Photography, Film c. 1900*, New Haven 2007.
- Vivié, Jean, *Prélude au Cinéma. De la préhistoire à l'invention*, hrsg. v. Maurice Gianati, Laurent Mannoni u. a. 2006, S. 119–186.

Der Aufbau des modernen Italien und das Mediensystem der Künste 1875–1900. Munich: Deutscher Kunstverlag, 2006.

3. ON EARLY FILM IN THE CONTEMPORARY ART AND MEDIA SYSTEM

- Albéra, François. *L'Avant-garde au cinéma*. Paris: Armand Colin, 2005.
- Banda, Daniel, and José Moure. *Le Cinéma: Naissance d'un art, 1895–1920*, Paris: Flammarion, 2008.
- Deleuze, Gilles. *Cinéma 1: L'Image-mouvement*. Paris: Éditions de Minuit, 1983, 9–22, 69–114; in English as *Cinéma 1: The Movement-Image*. Translated by Hugh Tomlinson and Barbara Habberjam. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1986, 1–11, 40–80.
- Doane, Mary Ann. *The Emergence of Cinematic Time: Modernity, Contingency, The Archive*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2002.
- Elsaesser, Thomas. *Filmgeschichte und frühes Kino. Archäologie eines Medienwandels*. Munich: Text + Kritik, 2002.
- Gaudreault, André. *Cinéma et attraction: Pour une nouvelle histoire du cinématographe*. Paris: CNRS, 2008.
- Grimm, Bruno. *Tableaus im Film – Film als Tableau. Der italienische Stummfilm und Bildtraditionen des 19. Jahrhunderts*. Munich: Wilhelm Fink, 2016.
- Gunning, Thomas R. *D. W. Griffith and the Origins of American Narrative Film: The Early Years at Biograph*. Urbana: University of Illinois Press, 1994.
- Jones, Dan, and Marina Amaral. *The Colour of Time: A New History of the World, 1850–1960*. London: Apollo, 2018.

4. ZUR NATURWISSENSCHAFTLICHEN ERFORSCHUNG DER WAHRNEHMUNG UND IHRER REFLEXION IN DER PHILOSOPHIE UND IN DER BILDENDEN KUNST

- Azouvi, François, *La gloire de Bergson. Essais sur le magistère philosophique*, Paris 2007.
- Berthoz, Alain, „Les Théories de Bergson sur la perception, la mémoire et le rire, au regard des données des neurosciences“, in: *Annales Bergsonniennes*, Nr. IV, Paris 2007, S. 163–178.
- Burnel, Mariana, „Picasso et Bergson, du savoir au savoir-faire“, in: *Ojo. Le Journal*, Nr. 31, Nov. 2015, S. 2–4 (<https://www.picasso.fr/details/ojo-les-archives-novembre-2015-ojo-31-a-lire-picasso-et-bergson-du-savoir-au-savoir-faire-la-demarche-de-picasso-pourrait-etre-assimilee-a-une-demarche-archeologique>), abgerufen am: 10. Juni 2021).
- Cahan, David (Hrsg.), *Hermann von Helmholtz and the Foundations of Nineteenth-Century Science*, Berkeley / Los Angeles / London 1993.
- Crary, Jonathan, *Techniques of the Observer. On Vision and Modernity in the Nineteenth Century*, Cambridge/Mass. u. a. 1990.
- Crary, Jonathan, *Suspensions of Perception: Attention, Spectacle, and Modern Culture* Cambridge/Mass. u. a. 2001.
- Cugini, Carla, „Er sieht einen Fleck, er malt einen Fleck.“ *Physiologische Optik, Impressionismus und Kunstkritik*, Basel 2006.
- Fagot-Largeault, Anne; Worms, Frédéric u. a. (Hrsg.), *L'Évolution*

- Metz, Christian. *Le Signifiant imaginaire: Psychanalyse et cinéma*. Paris: Union générale d'éditions, 1977; in English as *The Imaginary Signifier: Psychoanalysis and the Cinema*. Translated by Celia Britton et al. Bloomington: Indiana University Press, 1982.
- Nead, Lynda. *The Haunted Gallery: Painting, Photography, Film c. 1900*, New Haven, CT: Yale University Press, 2007.
- Vivié, Jean. *Prélude au cinéma. De la préhistoire à l'invention*. Edited by Maurice Gianati and Laurent Mannoni. Paris: L'Harmattan, 2006, 119–186.

4. ON THE SCIENTIFIC STUDY OF PERCEPTION AND ITS REFLECTION IN PHILOSOPHY AND THE FINE ARTS

- Azouvi, François. *La Gloire de Bergson. Essai sur le magistère philosophique*. Paris: Gallimard, 2007.
- Berthoz, Alain. „Les Théories de Bergson sur la perception, la mémoire et le rire, au regard des données des neurosciences.“ *Annales Bergsonniennes IV*, (2008): 163–178.
- Burnel, Mariana. „Picasso et Bergson, du savoir au savoir-faire.“ *Ojo. Le Journal* 31 (November 2015): 2–4; <https://www.picasso.fr/details/ojo-les-archives-novembre-2015-ojo-31-a-lire-picasso-et-bergson-du-savoir-au-savoir-faire-la-demarche-de-picasso-pourrait-etre-assimilee-a-une-demarche-archeologique>, accessed on June 10, 2021.
- Cahan, David, ed. *Hermann von Helmholtz and the Foundations of Nineteenth-Century Science*. Berkeley: University of California Press, 1993.

Créatrice 1907–2007: Épistémologie et métaphysique, zugleich *Annales Bergsonniennes IV*, Paris 2008.

- Gallois, Philippe, Forzy, Gérard (Hrsg.), *Bergson et les neurosciences. Actes du Colloque international de neuro-philosophie*, Le Plessis Robinson 1997.
- Lamer, Annika, *Die Ästhetik des unschuldigen Auges. Merkmale impressionistischer Wahrnehmung in den Kunstkritiken von Émile Zola, Joris-Karl Huysmans und Félix Fénéon*, Würzburg 2009.
- Lenoir, Timothy, „Das Auge des Physiologen. Zur Entstehungsgeschichte von Helmholtz' Theorie des Sehens“, in: Sarasin, Philipp; Tanner, Jakob (Hrsg.), *Physiologie und industrielle Gesellschaft*, Frankfurt am Main 1998, S. 99–129.
- Viellard-Baron, Jean-Louis (Hrsg.), *Bergson, la vie et l'action*, Paris 2007.
- Wise, M. Norton, *Aesthetics, Industry & Science. Hermann von Helmholtz and the Berlin Physical Society*, Chicago/London 2018.
- Zimmermann, Michael F., *Seurat. Sein Werk und die kunsttheoretische Debatte seiner Zeit*, Weinheim 1991.

5. ZU BESCHLEUNIGUNG, AVIATIK UND BEWEGUNGSERLEBNIS

- Asendorf, Christoph; Blass, Brigit (Hrsg.), *Aviatic und Avantgarde. Fliegen und Schweben*, Köln 1988.
- Asendorf, Christoph, *Super Constellation – Flugzeug und Raumrevolution: die Wirkung der Luftfahrt auf Kunst und Kultur der Moderne*, Wien 1996.

- Crary, Jonathan. *Techniques of the Observer: On Vision and Modernity in the Nineteenth Century*. Cambridge, MA: MIT Press, 1990.
- ———. *Suspensions of Perception: Attention, Spectacle, and Modern Culture*. Cambridge, MA: MIT Press, 2001.
- Cugini, Carla. „Er sieht einen Fleck, er malt einen Fleck.“ *Physiologische Optik, Impressionismus und Kunstkritik*. Basel: Schwabe, 2006.
- Fagot-Largeault, Anne, Jean-Luc Marion, and Frédéric Worms, eds. „L'Évolution Créatrice 1907–2007: Épistémologie et métaphysique.“ Special issue, *Annales Bergsonniennes IV* (2008).
- Gallois, Philippe, and Gérard Forzy, eds. *Bergson et les neurosciences. Actes du Colloque international de neuro-philosophie*. Le Plessis Robinson: Institut Synthélabo, 1997.
- Lamer, Annika. *Die Ästhetik des unschuldigen Auges. Merkmale impressionistischer Wahrnehmung in den Kunstkritiken von Émile Zola, Joris-Karl Huysmans und Félix Fénéon*. Würzburg: Königshausen & Neumann, 2009.
- Lenoir, Timothy. „Das Auge des Physiologen. Zur Entstehungsgeschichte von Helmholtz' Theorie des Sehens.“ In *Physiologie und industrielle Gesellschaft*, edited by Philipp Sarasin and Jakob Tanner, 99–129. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1998.
- Viellard-Baron, Jean-Louis, ed. *Bergson, la vie et l'action*. Paris: Éditions du Félin, 2007.
- Wise, M. Norton. *Aesthetics, Industry & Science: Hermann von Helmholtz and the Berlin Physical Society*. Chicago: University of Chicago Press, 2018.
- Zimmermann, Michael F. *Seurat. Sein Werk und die kunsttheoretische Debatte seiner Zeit*. Weinheim: VCH, 1991.

- Ingold, Felix Philipp, *Literatur und Aviatik: europäische Flugdichtung 1909–1927. Mit einem Exkurs über die Flugidee in der modernen Malerei und Architektur*, Basel/Stuttgart 1978.
- Rousseau, Pascal, „Visions simultanées. L'optique de Robert Delaunay“, in: Ameline, Jean-Paul; Rousseau, Pascal (Hrsg.), *Robert Delaunay, 1906–1914. De l'impressionnisme à l'abstraction* (Ausst.-Kat. Paris, Centre Georges Pompidou), Paris 1999, S. 77–93.
- Schivelbusch, Wolfgang, *Geschichte der Eisenbahnreise: Zur Industrialisierung von Raum und Zeit im 19. Jahrhundert*, München/Wien 1977.

6. ZUR VIERTEN DIMENSION IN DER KUNST

- Adcock, Craig, *Marcel Duchamp's Notes from The Large Glass: An N-Dimensional Analysis*, Ann Arbor 1983, S. 29–40.
- Blunck, Lars, *Duchamps Präzisionsoptik*, München 2008.
- Dalrymple-Henderson, Linda, *The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art*, [1983] Boston 2013.
- Décimo, Marc, *Maurice Princet: Le Mathématicien du Cubisme*, Paris 2007.
- Gleizes, Albert; Metzinger, Jean, *Du „Cubisme“*, [1912] hrsg. v. Daniel Robbins, Sisteron 1989; dt.: Gleizes, Albert, Metzinger, Jean, *Über den „Kubismus“*, mit einem Vorwort v. Daniel Robbins, übers. v. Fritz Metzinger, Frankfurt am Main 1988.
- Kern, Steven, *The culture of time and space, 1880–1918*, [1983] Cambridge/Mass. 2003.
- Lemaître, Yvonne, „An Interview with Jean Metzinger on

- Cubists and What They Are Doing in the Art World“, in: Antliff, Mark; Leighten, Patricia (Hrsg.), *A Cubism Reader: Documents and Criticism, 1906–1914*, Chicago 2008, S. 547–554.
- Poincaré, Henri, *La science et l'hypothèse*, [1902] Paris 1968, S. 63–108.
- Riemann, Bernhard, „Über die Hypothesen, die der Geometrie zugrunde liegen“ [1867], in: Ders., *Gesammelte mathematische Werke und wissenschaftlicher Nachlass*, hrsg. v. H. Weber u. R. Dedekind, Leipzig 1876.
- Zeilinger, Anton, *Einsteins Schleier. Die neue Welt der Quantenphysik*, München 2005.

7. ZUM VERHÄLTNISS DES KUBISMUS ZU KUNST UND MEDIEN SOWIE ZUR MATERIALITÄT DES BILDES (UND ZU AFRIKANISCHEN VORBILDERN)

- Cowling, Elizabeth, *Picasso: Style and Meaning*, New York 2002.
- Cowling, Elizabeth, „Le papier peint dans les papiers collés cubistes, 1912–14“, in: *La revue des musées de France*, 64, 2014, 1, S. 90–100, 108, 110.
- Dias, Nélia, *Le musée d'ethnographie du Trocadéro (1878–1908). Antropologie et muséologie en France*, Paris 1991.
- Eipeldauer, Heike, „Georges Braque und das Stilleben als Modell taktiler Nähe“, in: Brugger, Ingrid; Eipeldauer, Heike; Messensee, Carline (Hrsg.), *Georges Braque* (Ausst.-Kat. Wien, Bank Austria Kunstforum), Ostfildern 2008, S. 33–49.

5. ON ACCELERATION, AVIATION, AND THE EXPERIENCE OF MOVEMENT

- Asendorf, Christoph, *Super Constellation – Flugzeug und Raumrevolution: die Wirkung der Luftfahrt auf Kunst und Kultur der Moderne*. Vienna: Springer, 1996.
- Asendorf, Christoph, and Brigit Blass, eds. *Aviatik und Avantgarde. Fliegen und Schweben*, Cologne: Lufthansa, 1988.
- Ingold, Felix Philipp, *Literatur und Aviatik: europäische Flugdichtung 1909–1927. Mit einem Exkurs über die Flugidee in der modernen Malerei und Architektur*. Basel: Birkhäuser, 1978.
- Rousseau, Pascal. „Visions simultanées: L'Optique de Robert Delaunay.“ In *Robert Delaunay, 1906–1914. De l'impressionnisme à l'abstraction*, edited by Jean-Paul Ameline and Pascal Rousseau, 77–93. Paris: Centre Georges Pompidou, 1999. Exh. cat. Centre Georges Pompidou, Paris.
- Schivelbusch, Wolfgang, *Geschichte der Eisenbahnreise. Zur Industrialisierung von Raum und Zeit im 19. Jahrhundert*. Munich: Carl Hanser, 1977; in English as *The Railway Journey: The Industrialization of Time and Space in the Nineteenth Century*. Oakland: University of California Press, 2014.

6. ON THE FOURTH DIMENSION IN ART

- Adcock, Craig, *Marcel Duchamp's Notes from The Large Glass: An N-Dimensional Analysis*. Ann Arbor: UMI Research Press, 1983, 29–40.
- Blunck, Lars, *Duchamps Präzisionsoptik*. Munich: Verlag Silke Schreiber, 2008.

- Dalrymple-Henderson, Linda, *The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art*. 1983. Rev ed. Boston: MIT Press, 2013.
- Décimo, Marc, *Maurice Princet: Le Mathématicien du Cubisme*. Paris: L'Échoppe, 2007.
- Gleizes, Albert, and Jean Metzinger. *Du „Cubisme“*. 1912. Edited by Daniel Robbins. Sisteron: Présence, 1989; text in English as *On „Cubism“*. In *A Cubism Reader: Documents and Criticism, 1906–1914*, edited by Mark Antliff and Patricia Leighten, translated by Jane Marie Todd et al., 418–435. Chicago: University of Chicago Press, 2008.
- Kern, Steven. *The Culture of Time and Space, 1880–1918*. 1983. Rev. ed. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2003.
- Lemaître, Yvonne. „An Interview with Jean Metzinger on Cubists and What They Are Doing in the Art World.“ 1913. In *A Cubism Reader: Documents and Criticism, 1906–1914*, edited by Mark Antliff and Patricia Leighten, translated by Jane Marie Todd et al., 547–554. Chicago: University of Chicago Press, 2008.
- Poincaré, Henri. *La Science et l'Hypothèse*. 1902. Paris: Flammarion, 1968, 63–108; in English as *Science and Hypothesis*. 1905. New York: Dover, 1952, 35–88.
- Riemann, Bernhard. „Über die Hypothesen, die der Geometrie zugrunde liegen.“ 1867. In *Gesammelte mathematische Werke und wissenschaftlicher Nachlass*, edited by Heinrich Weber and Richard Dedekind. Leipzig: B. G. Teubner, 1876; in English as *On the Hypotheses which Lie at the Bases of Geometry*. Edited by Jürgen Jost. Basel: Birkhäuser, 2016.
- Zeilinger, Anton. *Einsteins Schleier. Die neue Welt der Quantenphysik*. Munich: Goldmann Wilhelm, 2005.

- Kalthoff, Herbert; Cress, Torsten; Röhl, Tobias (Hrsg.), *Materialität. Herausforderungen für die Sozial- und Kulturwissenschaften*, Paderborn 2016.
- Poggi, Christine, „Cubist Faktura“, in: Kahng, Eik (Hrsg.), *Picasso and Braque. The Cubist Experiment, 1910–1912* (Ausst.-Kat. Fort Worth, Santa Barbara Museum of Art und Kimbell Art Museum), New Haven / London 2011, S. 83–103.
- Staller, Natasha, *A Sum of Destructions. Picasso's Cultures and the Creation of Cubism*, New Haven 2001.
- Stepan, Peter, *Picasso's Collection of African and Oceanic Art*, München/Berlin 2006.
- Wat, Pierre, „Wiederaufleben. Zur Landschaft bei Georges Braque“, in: Léal, Brigitte u. a. (Hrsg.), *Georges Braque – Tanz der Formen* (Ausst.-Kat. Hamburg, Bucerius Kunst Forum), München 2020, S. 54–65.
- Dunleavy, Trisha, *Complex Serial Drama and Multiplatform Television*, New York / London 2018.
- Engell, Lorenz; Siegert, Bernhard (Hrsg.), *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung*, Nr. 9/1, 2018: *Mediocene*.
- Ernst, Christoph; Paul, Heike (Hrsg.), *Amerikanische Fernsehserien der Gegenwart: Perspektiven der American Studies und der Media Studies*, Bielefeld 2015.
- Magerstädt, Sylvie, *Philosophy, Myth, and Epic Cinema. Beyond Mere Illusions*, London 2015.
- Nymoen, Ole; Schmitt, Wolfgang M., *Influencer. Die Ideologie der Werbekörper*, Frankfurt am Main 2021.
- Parikka, Jussi, *What is Media Archaeology?*, Cambridge 2012.
- Parikka, Jussi, *A Geology of Media*, Minneapolis 2015.
- Sepinwall, Alan, *The Revolution was televised: How The Sopranos, Mad Men, Breaking Bad, Lost, and other Groundbreaking Dramas changed TV forever*, New York 2012.
- Ullrich, Wolfgang, *Selfies. Digitale Bildkulturen*, Berlin 2019.

8. ZUR JÜNGSTEN MEDIALEN REVOLUTION VON WORLD WIDE WEB UND SOZIALEN MEDIEN

- Berry, David M.; Dieter, Michael (Hrsg.), *Postdigital Aesthetics: Art, Computation and Design*, Basingstoke 2015.
- Diederichsen, Diedrich, *Körpertreffer. Zur Ästhetik der nachpopulären Künste*, Berlin 2017.

7. ON THE RELATIONSHIP OF CUBISM TO ART AND MEDIA, AS WELL AS TO THE MATERIALITY OF THE IMAGE (AND TO AFRICAN MODELS)

- Cowling, Elizabeth. *Picasso: Style and Meaning*. New York: Phaidon, 2002.
- ———. „Le Papier peint dans les papiers collés cubistes, 1912–14.“ *La Revue des musées de France* 64, no. 1 (2014): 90–100, 108, 110.
- Dias, Nélia. *Le Musée d'ethnographie du Trocadéro (1878–1908). Anthropologie et muséologie en France*. Paris: CNRS, 1991.
- Eipeldauer, Heike. „Georges Braque und das Stilleben als Modell taktiler Nähe.“ In *Georges Braque*, edited by Ingrid Brugger, Heike Eipeldauer, and Carline Messensee, 33–49. Ostfildern: Hatje Cantz, 2008. Exh. cat. Bank Austria Kunstforum, Vienna.
- Kalthoff, Herbert, Torsten Cress, and Tobias Röhl, eds. *Materialität. Herausforderungen für die Sozial- und Kulturwissenschaften*. Paderborn: Fink Wilhelm, 2016.
- Poggi, Christine. „Cubist Faktura.“ In *Picasso and Braque: The Cubist Experiment, 1910–1912*, edited by Eik Kahng, 83–103. New Haven, CT: Yale University Press, 2011. Exh. cat. Santa Barbara Museum of Art, Santa Barbara, and Kimbell Art Museum, Fort Worth.
- Staller, Natasha. *A Sum of Destructions: Picasso's Cultures and the Creation of Cubism*. New Haven, CT: Yale University Press, 2001.
- Stepan, Peter. *Picasso's Collection of African and Oceanic Art*. Munich: Prestel, 2006.
- Wat, Pierre. „Wiederaufleben. Zur Landschaft bei Georges Braque.“ In *Georges Braque – Tanz der Formen*, edited by Kathrin Baumstark, Andreas Hoffmann, and Brigitte Léal, 54–65. Munich: Hirmer, 2020. Exh. cat. Bucerius Kunst Forum, Hamburg.

8. ON THE MOST RECENT MEDIA REVOLUTION INCLUDING THE WORLD WIDE WEB AND SOCIAL MEDIA

- Berry, David M., and Michael Dieter, eds. *Postdigital Aesthetics: Art, Computation and Design*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2015.
- Diederichsen, Diedrich. *Körpertreffer. Zur Ästhetik der nachpopulären Künste*. Berlin: Suhrkamp, 2017.
- Dunleavy, Trisha. *Complex Serial Drama and Multiplatform Television*. New York: Routledge, 2018.
- Engell, Lorenz, and Bernhard Siegert, eds. „Mediocene.“ Special issue, *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 9, no. 1 (2018).
- Ernst, Christoph, and Heike Paul, eds. *Amerikanische Fernsehserien der Gegenwart. Perspektiven der American Studies und der Media Studies*, Bielefeld: transcript, 2015.
- Magerstädt, Sylvie. *Philosophy, Myth, and Epic Cinema: Beyond Mere Illusions*. London: Rowman & Littlefield, 2015.
- Nymoen, Ole, and Wolfgang M. Schmitt. *Influencer. Die Ideologie der Werbekörper*, Berlin: Suhrkamp, 2021.
- Parikka, Jussi. *What is Media Archaeology?*. Cambridge: Polity, 2012.
- ———. *A Geology of Media*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2015.
- Sepinwall, Alan. *The Revolution Was Televised: How The Sopranos, Mad Men, Breaking Bad, Lost, and Other Groundbreaking Dramas Changed TV Forever*. New York: Simon and Schuster, 2012.
- Ullrich, Wolfgang. *Selfies. Digitale Bildkulturen*. Berlin: Klaus Wagenbach, 2019.