
Digitalfotografie

Geschichte, Technik, Ästhetik

von Fabian Ahrendts und Benjamin Wadsack

Download: **www.ahrendts.de**

Überblick:

1. Geschichte der Fotografie
 - a. Die Camera Obscura
 - b. Die ersten lichtempfindlichen Schichten
 - c. Von der Trockenplatte zum Rollfilm
 - d. Die Fotografie für Jedermann
 - e. Optik und Kamerabau
2. Technik der Digitalfotografie
 - a. Aufbau einer Digitalkamera
 - b. CCD
 - c. Kameratypen
 - d. Zukunft
3. Wirkung der Fotografie
 - a. Manipulation in der analogen Fotografie
 - b. Manipulation in der digitalen Fotografie
 - c. Kommunikationsmodell
 - d. Fazit: Wirkung in der Fotografie
4. Digitalfotografie in der Kunst
 - a. Matthias Wähner: „Man without Qualities“ (1994)
 - b. Anthony Aziz & Sammy Cucher: „Nachricht aus Dystopia“ (1994)

1. Die Geschichte der Fotografie

Der Fotografie liegt eine spannende Entwicklungsgeschichte zugrunde, die geprägt ist durch den sehr langen Weg vom Wunsch der Menschen „Bilder nach der Natur“ festzuhalten.

a. Die Camera Obscura

- Licht, das durch ein in einer Wand eingerichtetes kleines Loch in einen dunklen Raum eintrifft, wirft auf die gegenüberliegende Wand das verkleinerte und Kopf stehende Bild aller Objekte, die außerhalb des Raumes vorhanden sind. Begründet wird dieses Phänomen durch die Tatsache der geradlinigen Ausbreitung des Lichtes.
- Dieses Phänomen hatte Aristoteles vier Jahrhunderte vor Christus notiert, als er während einer Sonnenfinsternis das verkleinerte Bild der Sonne auf diese Weise beobachtete.
- Im Jahre 1515 beschreibt Leonardo da Vinci die so genannte Camera obscura ausführlich und mit wissenschaftlicher Genauigkeit.
- Nach 1550 wurde die Camera obscura in weiten Kreisen bekannt. Der Apparat wurde vielfach von umherziehenden Gauklern zu Schaustellungen aller Art, insbesondere Teufelerscheinungen, verwendet.
- Die erste Beschreibung einer Kamera mit bikonvexer Linse wird dem Venezianer Daniello Barbaro zugeschrieben. Er benutzte das Brillenglas eines alten, fernsichtig gewordenen Mannes und beschreibt klar den Effekt der Linse und die Anwendung zum perspektivischen Zeichnen.
- Im 17. und 18. Jahrhundert fand die transportable Kamera weite Verbreitung als Zeichenhilfe, um das Zeichnen und Malen von Landschaftsaufnahmen zu erleichtern.

b. Die ersten lichtempfindlichen Schichten

- Nächster Gedanke: Ein lichtempfindliches Material finden, das man einfach in die Mattscheibenebene der Camera obscura stecken könnte, damit sich nach einiger Zeit darauf, ohne weiteres Zutun und insbesondere ohne Abzeichnungen, ein Abbild der Natur finden würde.
- Das erste lichtempfindliche Material, das für die Fotografie Bedeutung hatte, war Silbernitrat. Der Alchemist Basilius Valentinus fand um 1413 heraus, dass Chlorsilber mit Hilfe von Kochsalz aus einer Silbernitratlösung hergestellt werden konnte. (Silbernitrat hat schwärzende Wirkung auf Papier)
- 1777 machte der schwedische Chemiker Carl Wilhelm Scheele die ersten genauen Angaben über die Fotochemie des Chlorsilbers und benutzte bereits in Chlorsilber getränkte Papiere für seine Versuche. Zudem fand er in Ammoniak das erste Fixiermittel, das daraufhin aber lange Jahre unbeachtet blieb.
- Am Ende des 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts folgten dann Schlag auf Schlag weitere Veröffentlichungen über die Lichtempfindlichkeit verschiedenster Metallsalzverbindungen (Eisen, Quecksilber).
- Für die Geschichte der Fotografie ist die Erstherstellung von Iodsilber durch Humphry Davy und die Erkenntnis seiner Lichtempfindlichkeit (1814) von Bedeutung, weil Daguerre und Niépce (die beiden offiziellen Erfinder der Fotografie) mit Iodsilber arbeiteten.
- Im Jahre 1819 entdeckte der Engländer John Herschel die unterschwelligsauren Salze (Hyposulfite) und beschrieb deren fixierende Eigenschaften. Erst nach 1839 (Präsentation der „ersten“ Fotografie der ganzen Welt) wurden Hyposulfite als Fixiermittel eingesetzt.
- Joseph Nicéphore Niépce ist als eigentlicher Erfinder der Fotografie mittels Camera obscura zu bezeichnen. 1826 löste er Asphalt (lichtempfindliches Material) in Lavendelöl und beschichtete mit dieser Lösung eine Glasplatte. Die nur schwach lichtempfindliche Asphaltlösung wurde unter Lichteinwirkung hart, während die unbelichteten Bildstellen weich und löslich blieben. Diese konnten danach in einem Lösungsmittel aus Lavendelöl und Terpentin entfernt werden, so dass ein lichtbeständiges und haltbares Bild entstand. Niépce nannte sein Verfahren Heliographie (gr., „von der Sonne gezeichnet). Die erste fotografische Aufnahme mit einer Kamera gelang ihm, als er die Camera obscura an das Fenster seines Arbeitszimmers stellte und die Asphaltplatte etwa acht Stunden lang belichtete. Das Bild zeigt den Hof des Familienbesitzes.
- Louis Jaques Mandé Daguerre arbeitete seit 1824 ebenfalls mit lichtempfindlichen Stoffen, konnte allerdings erst 1831 (Niépce und Daguerre tauschten bei Treffen und durch Schriftverkehr Erfahrungen aus, 1829 unterschrieben beide sogar einen Partnerschaftsvertrag) mit Hilfe von Silberplatten und Ioddämpfen ein erfolgreiches fotografisches Verfahren entwickeln. Der Zufall spielte dabei eine wichtige Rolle. Eine bei trübem Wetter zu kurz belichtete Silberplatte stellte Daguerre in seinen Chemikalienschrank. Einige Tage später entdeckte er, dass ein Bild entstanden war. Was war geschehen? Irgendeine Substanz muss das latente Bild sichtbar gemacht haben. Daguerre wiederholte den Versuch mehrmals, wobei er jedes Mal ein Chemiekalium dem Schrank entnahm. So stieß er schließlich auf eine Schale mit Quecksilber aus einem zerbrochenen Thermometer. Die Quecksilberdämpfe hatten das Iodsilberbild entwickelt. Das erste Bild gelang Daguerre 1837, als er ein Stilleben in seinem Atelier ablichtete. Die Methode Iodsilberplatten mit Quecksilberdämpfen zu entwickeln und in warmer Kochsalzlösung zu fixieren, nannte er Daguerreotypie. 1839 verkaufte Daguerre seine Erfindung der französischen Regierung, um sie aller Welt als Geschenk zur Verfügung zu stellen.
- William Henry Fox Talbot arbeitete zur gleichen Zeit in England an einem höchst genialen Verfahren. Ihm gelangen Papiernegative in der Camera obscura. Er tauchte ein feines Schreibpapier in eine Kochsalzlösung, wuschte es trocken und bestrich eine Seite mit Silbernitratlösung, wodurch das lichtempfindliche Silberchlorid entstand. Nach langer Belichtung in der Kamera entstanden an den belichteten Stellen schwarz reduzierte Bildspuren. Das unbelichtete Silberchlorid fixierte Talbot in einer Kochsalzlösung. Auf gleicher Weise machte er das älteste noch erhaltene fotografische Negativ, das ein Fenster der Bibliothek der „Locock Abbey“ zeigt. Wesentlich an Talbots Erfindung war die Möglichkeit, die Papiernegative mit Bienenwachs transparent zu machen und mit Hilfe des Sonnenlichtes auf gleiches Material zu kopieren, wodurch Papierpositive entstanden. Er hat

damit den fotografischen Negativ-Positiv-Prozess erfunden. 1840 erfuhr Talbot durch einen Zufall, dass ein zu kurz belichtetes Iodsilberpapier (er wollte es später erneut sensibilisieren) mit Gallussäure entwickelt werden konnte, wodurch eine erhebliche Empfindlichkeitssteigerung resultierte. Das so durch das Prinzip der Entwicklung verbesserte Verfahren nannte Talbot Kalotypie (später auch Talbotypie).

- Der Nachteil der Talbotypie lag in der Struktur des Papiernegativs, die eine feine Detailauflösung verhinderte. Der erste, dem es gelang, ein brauchbares Verfahren zu schaffen, hieß Claude Felix Abel Niépce de Saint-Victor. 1848 konnte er mit Hilfe einer Eiweiß-Kaliumiodidlösung eine lichtempfindliche Schicht auf einer Glasplatte haftbar machen. Das Verfahren hieß Niépceotypie, (heute Albuminverfahren: „Weiß des Eies“).
- Der Beginn einer neuen Ära in der Fotografie wurde durch die Entwicklung eines frühen Kunststoffes, Kollodium, möglich. Die Idee, Kollodium in der Fotografie einzusetzen, wurde von verschiedenen Personen gleichzeitig aufgegriffen. Als eigentlicher Erfinder gilt der Engländer Frederic Scott Archer. Das nasse Kollodiumverfahren war das komplizierteste Schwarzweiß-Verfahren der gesamten Fotogeschichte. Ein optimales Kollodium-Negativ wies neben der hohen Auflösung zudem eine sehr geringe Körnung auf. Nachteil war allerdings, dass die Sensibilisierung der Platte, die Belichtung und die Entwicklung rasch aufeinander folgen mussten, da das Eintrocknen des Kollodiums mit einer drastischen Empfindlichkeitseinbuße verbunden war. Solange der Fotograf in einer Dunkelkammer arbeiten konnte, zeigten sich keine Schwierigkeiten. Problem Landschaftsaufnahmen: Die ganzen für die Vorbereitung und Verarbeitung der Platten erforderlichen Utensilien mitsamt der Chemikalien und einem Dunkelzelt mussten an den Aufnahmeort mitgenommen werden.
- Die noch an heutigem Fotomaterial zu beobachtende Tatsache, dass ein unterbelichtetes Negativ vor einem dunklen Hintergrund als Positiv erscheint (Dunkelfeld-Prinzip) wurde 1839 von John Herschel beschrieben. Diesen Effekt nutzte Hamilton L. Smith aus. 1856 ließ er sich die Ferrotypie, ein Kollodium-Nassplattennegativ, patentieren. Als Schichtträger für die Kollodiumschicht verwendete Smith ein gewöhnliches Eisenblech, das schwarz lackiert war. Die preiswerten Ferrotypen, die man in ein Album einkleben oder mit der Post verschicken konnte, wurden rasch populär und hielten sich als eine Art Schnellfotografie als Jahrmarktattraktion. Mit der Zeit wurden die Jahrmarktfotografen durch Automaten ersetzt. Einen ersten solchen mechanisch angetriebenen Automaten, namens „Bosco“ konstruierte Conrad Bernitt in Hamburg 1894.
- Das Kollodium-Nassplattenverfahren blieb rund ein Vierteljahrhundert die verbreitetste Arbeitsweise. Erst gegen 1880 setzte sich die Bromsilber-Gelatine-Platte allmählich durch.

c. **Von der Trockenplatte zum Rollfilm**

- Der nächste Schritt in der Entwicklung hieß Gelatine. Diese zähe, jedoch wasserlösliche Masse, hergestellt aus tierischen Knochen und Häuten, eignet sich vortrefflich, die lichtempfindliche Substanz in Form einer Suspension auf die Platte zu bringen. Der englische Arzt Richard Leach Maddox setzte am 8. September 1871 einen wesentlichen Meilenstein. Er publizierte im „British Journal of Photography“ seinen Bericht über das Gelatine-Verfahren. Charles Bennet erkannte 1878, dass Bromsilbergelatine, die mit Überschuss an Kaliumbromid hergestellt wurde, eine bis zu zehnfach größere Empfindlichkeit hervorbrachte als die Nassplatten. Trockenplatten eroberten die Fotowelt.
- Die ersten Verfahren wiesen allerdings einen großen Fehler auf. Die Gegenstandsfarben zeigten auf der Platte falsche Grauwerte. Die Platten waren vorwiegend für den Blauanteil des Lichtes empfindlich, was dazu führte, dass bei einer Landschaftsaufnahme der Himmel immer überbelichtet war, grün und gelb wurden zu dunkel und rot beinahe Furcht erregend schwarz. 1882 gelang es dem Franzosen Pierre Alphonse Attout einen Farbstoff, Eosin, zu finden, der der Gelatineplatte die Farbenblindheit nahm.
- Die Geschichte der Entwicklungspapiere begann 1874. Peter Mawsdley bemerkte, dass das Bromsilber-Gelatinepapier auch für Vergrößerungen nach Negativen im Projektionsapparat bestens geeignet ist. Dafür war die Zeit jedoch noch nicht reif, da üblicherweise nur kontaktkopiert und nicht vergrößert wurde. Sein Produkt blieb ein Misserfolg. Drei Jahre später hatte Joseph Wilson Swan mehr Glück. Sein „Bromide Printing Paper“ wurde nach 1880 sogar industriell produziert und lockte bald Konkurrenzfirmen. Die Bromsilber-Gelatinepapiere fanden nach 1920 großen Absatz und haben sich bis zum heutigen Tag wenig verändert.

d. **Die Fotografie für Jedermann**

- Der Durchbruch der Fotografie von einer nur wenigen vorbehaltenen „Geheimwissenschaft“ zum Allgemeingut ist untrennbar mit dem Namen Georg Eastman verbunden. Eastman entwickelte eine Papierbeschichtungsmaschine zur Herstellung von Gelatine-Trockenplatten. Nachdem die Nachfrage nach Eastman-Platten ständig größer wurde, stellte Eastman den Kamerahersteller Walker ein. 1884 konstruierte Walker eine Kassette, mit der sich Rollenpapier in der Kamera belichten ließ. Um die Fotografie aber Jedermann zugänglich zu machen, war eine einfachere, preiswertere und leichtere Kamera notwendig. Eastman stellte Franklin M. Cossitt ein, der eine kleine Box in der Größe 8x9x16cm entwarf. Die Kamera wog 700g und kostete zusammen mit einem Film und einer Ledertasche nur 25 Dollar. Eastman fand das Wort „Kodak“ als Namen, da es kurz und nicht falsch aussprechbar war. Die Kodak wurde in einer Fabrik für hundert Aufnahmen versehen. Waren diese belichtet, sandte man die Kamera nach Rochester, dort wurde der Film ausgewechselt, der exponierte Film entwickelt, die Einzelnegative abgezogen und auf Glasplatte gestrippt und kopiert. Für 10 Dollar erhielt der Kunde dann seine Kodak frisch geladen zurück, unter Beilage von 100 Fotos. Die Kamera hatte ein Fixfokus-Objektiv und das typisch runde Bildformat mit 65mm Durchmesser. Die Amateurfotografie hat mit dem Jahr 1888 den Anfang genommen.
- Endlich entstand dann auch ein durchsichtiges Trägermaterial für Rollfilm aus Zelluloid. Während die Berufsfotografen als sehr konservative Materialverbraucher noch jahrzehntelang Glasplatten verwendeten, erleichterte der Rollfilm zusammen mit stark vereinfachten Kameras dem Amateur das Fotografieren erheblich. Der Rollfilm ist eines der wenigen Produkte der Fotoindustrie, die sich über Jahrzehnte in ihrem Prinzip kaum verändert haben.

e. **Optik und Kamerabau**

- Die um 1800 gebräuchliche Camera obscura bedurfte, um zur fotografischen Kamera zu werden, nur noch einer Vorrichtung, die neben der ursprünglich für die Betrachtung oder zum Nachzeichnen gedachten Mattglasscheibe eine Bildebene mit einem Mechanismus zur Aufnahme der Kassette mit der lichtempfindlichen Schicht aufwies.
- Steinheil, Petzval und Voigtländer: Die ersten Kameras, die zum Zwecke der Fotografie hergestellt wurden, waren die von Daguerre und Giroux verkauften Apparate aus Holz. Steinheil (1839) und Voigtländer (1841) verpassten der Kamera jeweils eine neue Gestalt. Voigtländers Ganzmetall-Kamera war die erste Kamera mit einem richtiggehend berechneten Objektiv. Ins Jahr 1840 fiel die wichtigste Entwicklung für die weitere Geschichte der Fotografie: die Berechnung eines lichtstarken Portraitobjektivs durch Josef Petzval. Voigtländer übernahm sofort die Herstellung der Optik und baute eine leicht tragbare Metallkamera zum Daguerrotypieren. Mit einer Lichtstärke von 1:3,7 war das Objektiv 16mal lichtstärker als die Objektive der Daguerre-Kamera. Die enorme Verkürzung der Belichtungszeit eröffnete den Weg zur Portraitfotografie.
- Balgenkameras: Bereits 1839 führte Baron Séguire eine Balgenkamera vor. Seine Kamera-Beschreibung – „Der Apparat, eine Camera obscura mit blasebalgähnlichem Gehäuse, das sich also zusammenfallen lässt und mit einem Henkel versehen ist, so dass man ihn leicht tragen kann...“. Die Kamera wurde laufend verbessert. So wurde eine Vorrichtung geschaffen, die die Mattscheibe schnell durch die lichtempfindliche Platte zu ersetzen. Es wurde zudem eine Zahnstange verwendet, um die wichtigsten Kamerateile, Objektiv- und Filmstandarte zur Auszugsveränderung präzise gegeneinander verschieben zu können. Diese Kameraart blieb für Berufsfotografen sehr lange Zeit erhalten. Es entstanden die klassischen Atelier- und Reisekameras. Erst 1940 entwarf Carl Koch ein neues Fachkameraprinzip aus Metall auf der Basis der optischen Bank. Aus diesen revolutionierenden Anfängen ist das Kamerawerk Sinar entstanden, der Welt führendes Werk modern konzipierter Großformatkameras.
- Klappkameras und Box: Im Bereich der Amateurfotografie hat sich nach 1900 der Rollfilm durchgesetzt und zu einer beispiellosen Entwicklung im Bereich der Kleinkameras geführt. Im Grunde genommen wurde anfänglich lediglich das Prinzip der Reisekamera verkleinert, das heißt eine Kamera auf dem Prinzip des klappbaren Laufbodens modifiziert, was zu einer Unmenge verschiedener Kameraformen führte, die bis etwa 1950 allgemein benutzt

wurden. Im Bereich der Billigkameras begannen sich ab 1900 auch Kameras mit fest eingestelltem einfachem Objektiv, Boxkameras, durchzusetzen.

- Panorama-, Stereo- und Multiplikatorkameras: Der Wunsch, bei der Landschaftsaufnahme ein möglichst breites Bildfeld zu erhalten, als Panoramaaufnahmen mit großem Bildwinkel herzustellen, führte zur Konstruktion einer ganz eigenartigen Kamera, die 1845 von Friedrich Martens vorgeführt wurde. Es handelte sich um eine Panoramakamera mit schwenkbarem Objektiv und zylindrisch gebogener Platte, die aber schwer zu verarbeiten war. Die Möglichkeit, mit Hilfe zweier Aufnahmen räumlich wirkende Bilder herzustellen, ist schon im Frühjahr 1839 erkannt worden. Um das räumliche Bild zu erkennen, wurde eine Aufnahme gemacht, die Kamera dann um etwa 8cm seitlich verschoben und die Aufnahme auf einer neuen Platte wiederholt. Betrachtet man die beiden Aufnahmen gemeinsam in einem speziellen Betrachtungsgerät, das linke Bild nur mit dem linken Auge und das rechte nur mit dem rechten Auge, entstand die stereoskopische Wirkung. Schon bald entstanden Stereokameras mit zwei Objektiven, die beide Teilbilder auf dieselbe Platte belichteten.
- Geheimkameras: Der Wunsch unauffällig zu fotografieren (wer öffentlich fotografierte, zog immer die Aufmerksamkeit auf sich), führte zur Konstruktion von Kleinkameras, die sich versteckt mitbringen ließen. Diese Geheimkameras wurden unter anderem als Revolver oder als Feldstecher getarnt.
- Spiegelreflexkameras: Das Prinzip, das durch das Objektiv auf der Mattscheibe entworfene Bild durch die Zwischenschaltung eines Spiegels nach oben zu werfen, um es auf waagerechter Mattscheibe bequem zur Betrachtung und zur Nachzeichnung zu machen, ist schon 1686 in der optischen Werkstatt von Johannes Zahn zu finden. 1861 fand sich das Prinzip in einer von Thomas Sutton konstruierten Spiegelreflexkamera wieder. 1893 wurde auf eine Spiegelreflexkamera mit Wechselmagazin ein Patent erteilt, bei der mit der Hebung des Spiegels die Belichtung ausgelöst und danach ein Wechsel der belichteten Platte gegen eine unbelichtete selbständig vorgenommen wurde.
- Kleinbildkamera: Der Ausdruck Kleinbildfotografie ist untrennbar verbunden mit dem Namen Oskar Barnack und Leica. Den Anstoß gab das Aufkommen der Kinematografie, die in ihrem Filmmaterial eine wertvolle Grundlage für die Kleinbildfotografie lieferte. 1912 baute Barnack seinen ersten Apparat, in dem er Kinofilm für Einzelaufnahmen benutzte. Vom Auflösungsvermögen des Auges ausgehend, errechnete er als rationelle Bildgröße das Format 22x33mm. In der Form des normalen Kinofilms lag das Negativmaterial für dieses Format bereits vor. In der Konstruktion der entsprechenden Kamera wich er völlig von den vorher gewohnten Formen ab und legte 1913 zwei Exemplare eines neuen Kameratyps vor, die unter dem Namen Urleica historisch geworden sind. Das für die Kamera notwendige Objektiv musste eine besonders gute Korrektur aufweisen; es wurde von M. Berek für 5cm Brennweite und einer relativen Öffnung von 1:3,5 berechnet.
- Entwicklung der Objektive: Das Objektiv von Josef Petzval behielt lange Zeit eine beherrschende Stellung. Im Jahre 1860 baute Thomas Sutton eine symmetrische Tripletlinse. Das Objektiv bestand aus zwei Konvexlinsen, deren vordere um etwa ein Drittel kleiner war als die Hinterlinse sowie einer weiteren Einzellinse als konkaver Meniskus. In München war Ludwig Seidel bemüht, die Abbildungsfehler der Linsen zu untersuchen und veröffentlichte seine für die Entwicklung im Objektivbau wichtigen Erkenntnisse. Das Formelsystem präsentierte er 1866. 1865 schuf Steinheil das so genannte Periskop, ein verzeichnungsfreies Objektiv mit großem Bildwinkel, ein eigentliches Weitwinkelobjektiv. 1881 gelang Hugo Adolf Steinheil die Herstellung eines Universalobjekts. Eine wirklich neue Epoche begann für die fotografischen Objektive um 1880, als Professor Abbe und Otto Schott sich zur gemeinsamen Arbeit zusammenschlossen. Hypothetisch nahmen sie Berechnungen mit Daten von neuen Glassorten vor, die damals noch gar nicht existierten. Diese neuen Glassorten herzustellen, regten Abbe und Schott an. 1882 wurde von Schott, Zeiss und Abbe eine Glasschmelzerei in Jena eingerichtet. Die Anwendung der neuen Gläser, der eine revolutionierende Verbesserung der Objektive für die Fotografie folgte, gelang Paul Rudolph, den Abbe 1886 als Mitarbeiter engagierte. Das Ergebnis seiner Berechnungen war ein fotografisches Doppelobjektiv, bei dem der Fehler des Astigmatismus erstmals korrigiert werden konnte. Damit begann eine neue Ära, die schlagartig alle vorher produzierten Objektive veralten ließ.

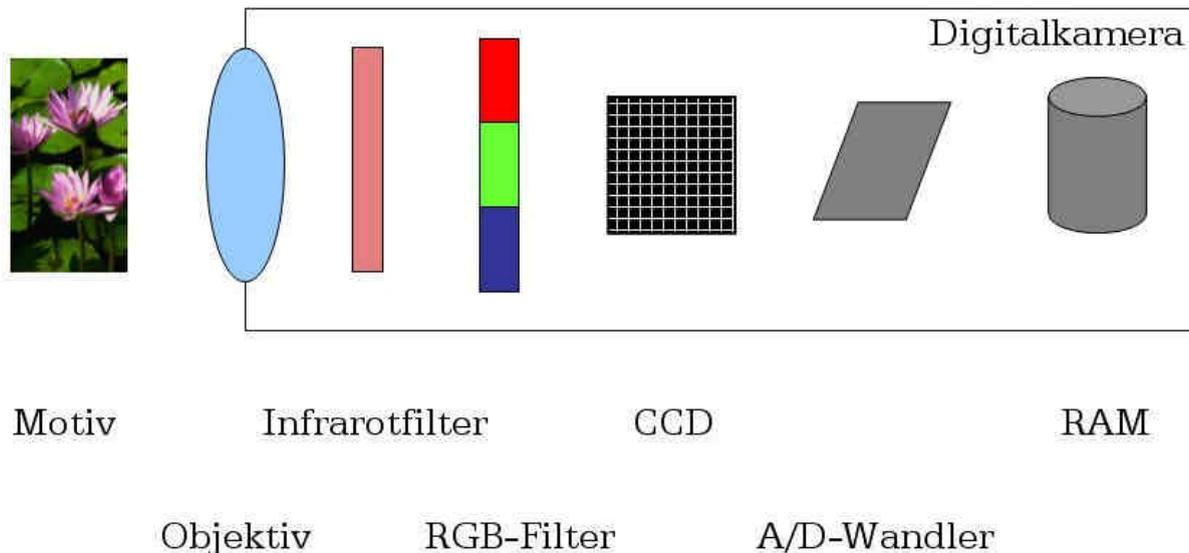
Literaturhinweis:

Jost J. Marchesi: Handbuch der Fotografie, 1993
(UB-Signatur: TE D 201)

2. Technik der Digitalfotografie

Eine Digitalkamera arbeitet vom Prinzip her wie Kamera mit fotochemischen Film. Der Zentrale Unterschied ist der CCD (s. unten), der den Film ersetzt, indem er auf elektronischem Wege die Lichtintensitäten misst.

a. Aufbau einer Digitalkamera



- Objektiv
 - Licht fällt wie bei normaler Kamera durch ein Objektiv ein
- Infrarotfilter
 - Schwächt Rotanteile des Lichts, weil CCD-Elemente wesentlich stärker auf Rot reagieren (Rotstich vermeiden)
- RGB-Farbfilter
 - RGB = Grundfarbensystem mit den Farben Rot, Grün und Blau
 - Wird auch bei JPEGs etc. eingesetzt
 - Lässt nur Licht des jeweiligen Spektrums durch, also entweder Rot, Grün oder Blau
- CCD
 - Zentrales Element einer Digitalkamera
 - Ersetzt den fotochemischen Film
 - CCD-Elemente sind winzige Siliziumdioden, die die Helligkeit des einfallenden Lichts messen (analog)
 - Die Photonen des Lichtes setzen Elektronen frei; deren Anzahl ist proportional zur Lichtintensität.
 - Die Höhe der Spannung entspricht der Helligkeit des einzelnen Bildpunktes
 - Weitere Informationen: siehe unten
- A/D-Wandler
 - Wandelt die analogen Signale der CCD-Zellen in digitale Werte um
 - Farb-Interpolation
 - Kompression
- RAM

- Speichert die digitalen Daten
- Heute: zumeist Flashspeicher

b. **CCD**

CCD ist Abkürzung für *Charge Coupled Device*, was übersetzt *ladungsgekoppelte Halbleiter* bedeutet.

- Anordnung in Zellenraster
- tausende Sensoren in einem Gitter angeordnet
 - Zellen (auch Pixel genannt) zumeist quadratisch
 - 1 Zelle ungefähr 1/6 der Dicke eines Haares
 - 1 Zelle = 1 Grundfarbe = 1 Bildpunkt (→ Interpolation)

Bei einer Aufnahme wird der Farbwert einer jeden **Zelle (Pixel)** einzeln an den A/D Wandler übertragen. Da pro Pixel aber 3 Farbwerte gespeichert werden müssen (RGB-System), findet eine **Farbinterpolation** statt. Dabei werden die zwei nicht registrierten Farbwerte aus den Werten der umliegenden Zellen dazugerechnet. Generell ist die Farbinterpolation eine Mittelwertbildung.

Um Datenvolumen zu sparen findet eine **Kompression** zumeist in das bekannte JPEG Format statt.

Ein CCD ist an die menschliche Wahrnehmung angepasst. Das menschliche Auge ist im grünen Farbbereich sehr empfindlich, daher sind mehr Zellen auf dem CCD für Grün zuständig. Die Verteilung der Pixel auf die Grundfarben ergibt sich generell folgendermaßen: 50% Grün, 25% Rot, 25% Blau. Als Auswirkung erscheint das Bild detailreicher als es in Wirklichkeit ist

c. **Kameratypen**

Man unterscheidet die Kameratypen am eingesetzten Sensor. Kameras mit Flächensensoren nehmen ein Motiv zu einem Zeitpunkt ganzheitlich auf, während Kameras mit Zeilensensor wie ein Flachbettscanner das Motiv Zeile für Zeile aufnehmen:

• **Flächensensor**

○ **One-shot-kamera**

- CCD registriert R, G und B gleichzeitig: Dafür sorgt eine Farbfilterschicht auf dem CCD-Chip → jede Zelle nur für eine Farbkomponente des Spektrallichts empfindlich (Schichten werden vom Hersteller gleichmäßig aufgedampft)
- 1 Zelle = 1 Grundfarbe → Interpolation
- alltäglicher Einsatz, günstig
- bei Studio- oder Spiegelreflexkameras: Licht wird gemäß R, G und B geteilt und auf 3 unterschiedliche Sensoren geleitet → Höhere Farbgenauigkeit, weil keine Interpolation stattfindet

○ **Three-Shot-Kamera**

- Einsatzgebiet: Hochwertige Studiokameras
- Nehmen R, G, B nacheinander auf (dabei wird jeweils ein anderer Farbfilter verwendet)
- Vorteil: Die Farbkomponenten jedes Pixels werden erfasst und müssen nicht hinzugerechnet (interpoliert) werden
- Nachteil: Keine bewegten Motive fotografierbar

• **Zeilensensor**

○ „Scannerkameras“ (arbeiten wie Flachbettscanner)

- Zeilensensor läuft mechanisch, nach und nach über die Bildfläche (Bild wird Zeile für Zeile aufgenommen)
- Nachteil:
 - Arbeiten sehr langsam: 1 Foto = 12 min.
 - Kein Blitzlicht
 - Keine bewegten Motive fotografierbar

○ Einsatzgebiet: Hochwertige Studiokameras

d. **Zukunft**

- **SuperCCD als Weiterentwicklung des CCD**
 - Wabenförmige Anordnung der CCD-Zellen
 - Höhere Auflösung
 - gesteigerte Lichtempfindlichkeit
 - Vorteile bei der Interpolation
- **CMOS**
 - Complementary Metal Oxide Semiconductor (bezeichnet das Herstellungsverfahren)
 - Basiert wie CCD auf einer photovoltaischen Reaktion
 - 1/10 des Energieverbrauchs von CCD
 - Funktionen direkt auf dem Chip
 - z.B. Belichtungskontrolle, die Kontrastkorrektur oder die Analog-Digital-Wandlung erlaubt sehr kompakte Bauweise
 - günstige Produktion
 - CCD-Chips brauchen spezialisierte Fertigungsstraßen, während CMOS Chips sich ohne Umrüstungen auf bestehenden Fertigungsstraßen bauen lassen

Literaturhinweis:

design publishing imaging: Digitales Fotografieren, 2. Auflage 1998

(UB-Signatur: TE D 354)

Markt und Technik: Fotos und PC, 1998

(UB-Signatur: TE D 356)

3. **Wirkung der Fotografie**

a. **Manipulation in der analogen Fotografie**

- Gedanke: Es ist ein Foto, also ist es wahr!
- Falsch: Kein Bild ist objektiv, kein Bild ist authentisch
- Der Fotograf entscheidet subjektiv. Das Bild wird inszeniert.
- Mittel:
 - Selektion des Bildausschnitts
 - Zeit und Ort
 - Blickwinkel
 - Objektiv
 - Negative retouchieren
 - Doppelbelichtung
 - ...
- Geschichte der Fotografie = Geschichte der Manipulation!
- Beginn der Manipulation mit dem ersten Negativ-Positiv-Verfahren 1839

Beispiele:

- Landschaftsaufnahmen:
Himmel und Gelände separat fotografiert und zusammengefügt | Kombination von Fotos
- Ikone des 2. Weltkrieges: „The raising of the flag on Iwo Jima“ | Nachstellung
 1. Foto (erste Szene): Louis R. Lowrey
 2. Foto (bekannte Szene): Joe Rosenthal
Lowrey und überlebende Zeugen wurden zum Lügen gezwungen
Rosenthal und gestellte Soldaten wurden geehrt
- Schützt den Wald durch Wahl des passenden Ausschnitts:
Österreichischer Briefmarkenblock „Schützt den Wald!“ von 1987
- Doppelbelichtung:
Material wird nacheinander belichtet. Zwei Motive entstehen auf einem Negativ.
- Russland:

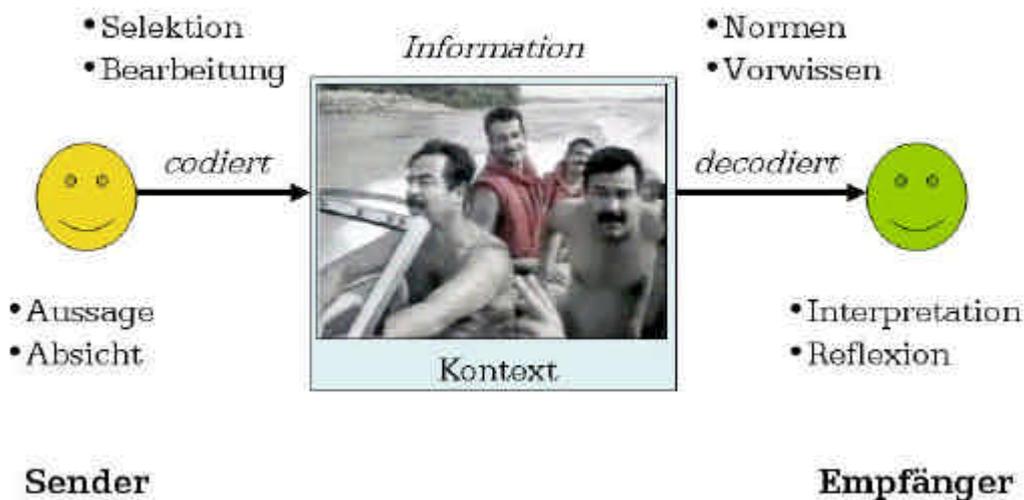
In Unnade gefallene Kameraden wurden per Retusche aus Bildern entfernt.
Eventuelle Manipulation zum Teil auflösbar durch Negativfund und Negativtest

b. **Manipulation in der digitalen Fotografie**

- Einfacher, schneller, günstiger:
- → Manipulationen von Jedermann machbar (ähnlich: Entwicklung der Fotografie)
- Es gibt kein Original (Negativ) mehr, nur noch Kopien
- → Kopien ohne Qualitätsverlust, nur noch das Datum ist unterschiedlich
- Digitales Bild ist gerastert und enthält eine begrenzte Anzahl von Pixeln mit bestimmten Farbwerten
- Jedes Bild ist ableitbar, denn Zahlen einfach ersetzbar
- Analoge Fotografie → Digitale Fotografie → Simulation
Manipulation kaum noch feststellbar

c. **Kommunikationsmodell**

Um die Wirkung der Fotografie zu verstehen und die Auswirkungen der Digitalfotografie darauf zu erfassen, muss die Kommunikation die einer Fotografie zugrunde liegt betrachtet werden. Folgendes Kommunikationsmodell stellt den Informationsfluss dar. Dabei ist zu beachten, dass es sich hier um ein einfaches Modell handelt, dass nicht jeden Aspekt abdeckt.



Bei jeder Art von Kommunikation gibt es einen Sender und einen Empfänger. Übermittelt wird immer eine Information, hier eine Fotografie. Die Information liegt in einer Form codiert vor, die der Empfänger decodieren muss, um sie zu verstehen.

Der Sender besitzt eigene Absichten und möchte eine Aussage machen. Dazu bedient er sich einem Informationskanal, hier einer Fotografie. Bei der Fotografie selektiert und bearbeitet er die Information auf Basis seiner Ausgangsposition.

Das Foto selbst steht dann in einem Kontext, aus dem es der Empfänger entnimmt. Der Empfänger benutzt Normen, beispielsweise gesellschaftlicher Natur, und sein Vorwissen, um den Inhalt der Fotografie zu decodieren und danach zu interpretieren. Unter Umständen ist er auch fähig die Information zu reflektieren, also sie selbstständig einzuordnen.

Die Digitalfotografie beeinflusst dieses Modell in praktisch allen Bereiche:

- Simulationen und manipulierte Fotografien werden nach der Absicht des Senders angefertigt
- Die Codierung des Senders wird durch ihre Geschwindigkeits- und Manipulationsvorteile für diesen einfacher – hier ist der direkte technische Vorteil der Digitalfotografie angesiedelt
- Digitale Fotografie kann z.B. auch im Kontext digitaler Systeme, beispielsweise im Internet, stehen
- Die Decodierung wird auch mit dem Wissen über die Digitalfotografie vorgenommen
- Interpretation und Reflexion können ebenfalls unter Einbeziehung des Vorwissen über die Möglichkeiten der Digitalfotografie neue Wege nehmen

d. **Fazit über die Wirkung der Digitalfotografie**

- Man kann „ALLES“ abbilden
 - Bsp.: Simulation
 - Beweiskraft der Fotografie in Frage gestellt (Bsp.: Gerichtsfotografie)
- Das digitale Bild ist vom Endergebnis her konzipiert, nicht von der Ausgangssituation
 - Allgegenwärtige Unwahrheit
 - „in jedem Bild ist alles gewollt“
 - Bsp.: Werbung, Kriegspropaganda
- Trend: Wahrheit ist nicht mehr angenommen
 - Bedeutung von Kontext und Vertrauen steigt
 - Grund: Digitalfotografie hat den Massenmarkt erreicht und damit hat Wissen und Sensibilität der Gesellschaft über die Möglichkeiten der Manipulation zugenommen

4. **Digitalfotografie in der Kunst**

a. **Matthias Wähler: „Man without Qualities“ (1993)**

Biografie:

1953: in Berlin geboren

1972-1980: Studium der Kunstgeschichte, Philosophie, Kunst und Kunstpädagogik in München

1988: Werkstipendium des Kunstfonds, Bonn

1989: Stipendium für Zeitgenössische Deutsche Fotografie der Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung, Essen

1992: Bayerischer Staatspreis für Bildende Kunst, München

1995: Arbeitsstipendium des Kunstfonds, Bonn

Lebt in München

„Man without Qualities“ (1994):



Seitdem die Pressefotografie als ein auch Geschichte dokumentierendes Medium begriffen werden kann, gibt es einen Pool an Bildern, die zu den Ikonen des Genres gerechnet werden. Dieses Reservoir ist variabel; je nach kultureller oder nationaler Ausprägung haften unterschiedliche Bilder im Gedächtnis. Der Bilderkanon entsteht durch die zumeist anonyme Arbeit von Bildredakteuren, die durch die ständige Selektion und vor allem Repetition für eine Verfestigung des Reservoirs sorgen. Solche Fotografien funktionieren als Chiffre für oft komplizierte gesellschaftliche, politische Prozesse, die so auf eine scheinbar allgemeinverständliche Ansicht

reduziert werden. Andere Fotografien spiegeln mehr das Lebensgefühl einer Zeit, normalerweise in dem sie einen Protagonisten der medialen Öffentlichkeit in einer charakteristischen Pose festhalten.

Pressefotografien werden (noch?) in den großen Bildarchiven von Agenturen und Verlagen in Papierabzügen aufbewahrt. In einem solchen Archiv, dem Bildarchiv der Illustrierten „Quick“, fand Matthias Wähler das Material für seinen vierzigteiligen Zyklus „Mann ohne Eigenschaften | Man without Qualities“. Nach dem ruhmlosen Ende der in den fünfziger und sechziger Jahren zu den beiden führenden Blättern seines Genres in Deutschland rechnenden Illustrierten, gelangte das Bildarchiv zu Beginn der neunziger Jahre in das Fotomuseum im Münchner Stadtmuseum. Es musste buchstäblich vor der Entsorgung auf einer Müllkippe gerettet werden. Dass auf dem kommerziellen Bildermarkt für ein klassisches Papierarchiv kein Interesse mehr bestand, erscheint symptomatisch. Im beginnenden Zeitalter der digitalen Fotografie erweist sich ein Berg von mehreren hunderttausend Papierbildern nur noch als Ballast.

Aus diesem Ballast suchte Matthias Wähler geläufige, kanonisierte Bilder heraus und fügte sich vermittels digitaler Montage in die Fotografien ein. Als unauffällige, mit weißem Hemd, dunklem Anzug und gelegentlich mit Krawatte bekleidete Person schob er sich zumeist kaum bemerkbar

der Bildgeschichte unter. Erst die Häufung der Auftritte dieses Mannes im dunklen Anzug im gesamten Bildzyklus macht ihn kenntlich. Wähler substituiert in der Überzahl der Fälle keine anderen Personen, er tritt nur hinzu. Gemeinhin taucht er als gleich einem Zeugen in einer Menschenmenge auf, als Betrachter einer Szenerie. Es gibt allerdings Ausnahmen. Dort wo es bei einem Bild auf die Einzelpersonen ankommt, etwa bei Willy Brands Kniefall vor dem Warschauer Denkmal des Unbekannten Soldaten 1970 oder bei John F. Kennedys Autofahrt durch ein Spalier jubelnder Menschen, wirkt die Einblendung mehr als nur irritierend. Der Zeuge wandelt sich zum Mittäter; hier wird die Geschichte selbst umgedeutet, neu formuliert. Dabei gleicht dieses Verfahren den Bildfälschungen, wie sie aus den offiziellen Geschichtsbüchern totalitärer Regimes bekannt sind. Dort wurde zumeist durch Retusche eine unliebsam gewordenen Person entfernt und somit auch die Geschichte partiell umgeschrieben. Wähler stellt durch sein additives und zyklisches Verfahren die Welt der vertrauten Bilder noch grundsätzlicher in Frage.

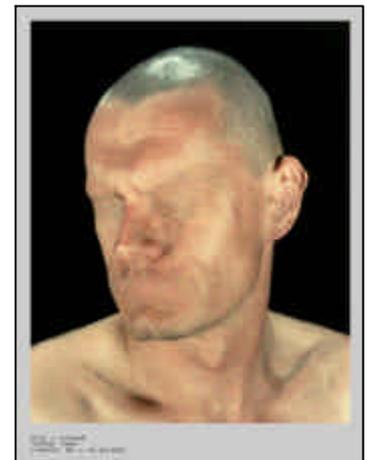


→ Weiterführende Hinweise: <http://www.matthias-waehner.de>

b. Anthony Aziz & Sammy Cucher: „Nachricht aus Dystopia“ (1994)

Dys|to|pie (gr.-lat.) die; -, ...ien: Fehllagerung; das Vorkommen von Organen an ungewöhnlichen Stellen (Quelle: Duden Fremdwörterbuch)

- Anthony Aziz und Sammy Cucher
 - Amerikaner
 - Professoren in New York
 - Themen: Genetik, Medizin, Medien, Computer, ...
 - Vorüberlegung: „künstlicher Cyberspace verdrängt allmählich den natürlichen Lebensraum“
- Menschen verlieren Identität im Cyberspace
 → Opfer der Digitalisierung ist die sinnliche Erfahrung



Ausgehend von den Überlegungen, dass Cyberspace und zunehmende Medienpräsenz in den Lebensraum eindringen und dass die natürliche Umgebung allmählich von Künstlichem verdrängt wird, entwickeln die amerikanischen Künstler Anthony Aziz und Sammy Cucher in ihrem fotografischen Werk prägnante Symbole für diese Entwicklung. Dabei sehen sie ihre digitalen Fotografien nicht nur als Medium einer Repräsentation von dem, "was wirklich ist", sondern von dem, "was möglich ist". So sind in der Serie "Nachrichten aus Dystopia" die Gesichter der Porträtierten soweit entstellt und entleert, dass Mund, Nase, Augen und gelegentlich Ohren fehlen. Die digitale Fotografie, die hier die Gesichter visuell manipuliert, nimmt die reale Manipulation des Körpers vorweg und signalisiert mögliche Folgen gentechnologischer Transformation. Die so genannten anagrammatischen Körper, die im Zusammensetzen und Verfremden einzelner Organe immer neuere Formen interpretieren, ermöglichen eine Nahaufnahme vom Menschen, der nach und nach seine Identität in der virtuellen Welt verliert. Dort, wo sich der Mensch nicht mehr berühren und körperlich erfahren kann, sind ihm die Sinnesorgane abhanden gekommen. Die Menschen werden zu Wesen und verlieren Menschenähnliches bzw. werden zu Zeichen unter vielen, "deren Formen an frühere Erscheinungs- und Bedeutungsebenen" erinnern. (Quelle: <http://www.kunst-als-wissenschaft.de>)

→ Weiterführende Hinweise: <http://www.azizcucher.net>