



Informationen
und
Grundwissen
zu Salzdruck,
Kallitypie und
Albumindruck

RUCK-ZUCK EDELDRUCK

AUSGABE 1 - 2013

Workshop zu den
„Metallsalz-Techniken“ mit
Eisen- und Silbersalzen.

Inhaltsverzeichnis:

Seite 4

GESCHICHTLICHES ZUM SILBERNITRAT

SEITE 4

INFORMATIONEN ZU GESCHICHTLICHEN PERSONEN

SEITE 6

CHRONOLOGISCHER ABLAUF DER ANFÄNGE DER FOTOGRAFIE

SEITE 8

DAS PAPIER ALS BILDTRÄGER

SEITE 10

KLEINE CHEMIKALIENKUNDE

SEITE 12

DER SALZDRUCK

SEITE 13

DIE KALLITYPIE

SEITE 18

DER ALBUMINDRUCK

GESCHICHTE DER SILBERSALZ TECHNIKEN

Chemie der Silbersalze:

„Viele der größten Erfindungen, die von weltumfassender Bedeutung sind, verdanken einer Zufälligkeit ihre Entstehung. Ebenso verhält es sich auch mit der Lichtempfindlichkeit der Silbersalze. Ein deutscher Arzt, J.H. Schulze, sättigte 1727 Scheidewasser (Königswasser) mit Kreide, um den Leuchtstein herzustellen. Bei seinen Experimenten löste er auch Silber in Scheidewasser, goß die Lösung auf die Kreide und bemerkte zu seinem Erstaunen, dass die Kreide an der der Sonne zugewendeten Seite sich dunkel färbte, während sie an der vom Licht geschützten Seite unverändert blieb.

Durch fortgesetzte Versuche erkannte er, dass diese Erscheinung nur auf einer Lichteinwirkung beruhe und entdeckte auf diese Weise die Lichtempfindlichkeit der Silbersalze. Allerdings ahnte er damals nicht, dass seine Entdeckung die Grundlage der heutigen Photographie bilden sollte. Denn wir können getrost sagen, dass es ohne Silbersalze keine Photographie geben würde.

.....“

(„**Photographische Chemie und Chemikalienkunde von Adolf Hertzka**“ Berlin 1896)

John Herschel

Sir **John Frederick William Herschel** (* 7. März 1792 in Slough bei Windsor; † 11. Mai 1871 in Hawkhurst, Kent) war ein britischer Astronom.^[1]

Seine Vielseitigkeit beweist auch die Anwendung der Lichtempfindlichkeit bestimmter Eisensalze zu damals neuen fotografischen Verfahren. Er verbesserte die Cyanotypie. 1842 entdeckte er den fotografischen Prozess zum Belichten von Papierbildern auf der Basis von kolloidalem Gold, den er Chrysotypie nannte.

Gustave Le Gray

Gustave Le Gray (* 30. August 1820 in Villiers-le-Bel, Val-d'Oise; † 30. Juli 1884 in Kairo) war ein Pionier der Fotografie, insbesondere der künstlerischen.

In der Gründerzeit als Sohn eines Kurzwarenhändlers geboren. Nach seiner Schulzeit absolvierte er ein Studium der Malerei im Atelier von Paul Delaroche. Er erfand 1850 zusammen mit Frederick Scott Archer das Negativfilm-Verfahren mit der Kollodium-Nassplatte. Seine fotografischen Arbeiten dokumentierten in berückendem Realismus seine Zeit und beeindruckten in ganz Europa Bürger und Adel. 1854 wurde er Mitbegründer der Société française de photographie. Er floh wegen seiner Schulden 1860 nach Ägypten. Seine Fotografien zählen bei Versteigerungen zu den teuersten der Welt.

Le Gray erfand die Methode des Sandwich-Negativs, bei der ein Positiv (Fotografie) durch zwei Negative belichtet wird. Als Fotograf des französischen Hofes sollte er Aufnahmen der Flotte fertigen. Beim damaligen Stand der Fotochemie dauerte es sehr lange, Aufnahmen von Wolkenformationen zu machen. Andererseits erforderte die Ablichtung der Wellen und der Brandung eine sehr kurze Belichtungszeit. Mit Hilfe der Kombination zweier Negative, die mit unterschiedlicher Belichtungszeit aufgenommen waren, gelangen Le Gray dramatische Fotografien, die an die maritimen Malerei der Seestücke erinnert.

William Henry Fox Talbot

William Henry Fox Talbot (* 11. Februar 1800 in Melbury, Grafschaft Dorset, England; † 17. September 1877 in Lacock Abbey, Grafschaft Wiltshire, England) war ein Angehöriger der englischen Oberschicht, gut ausgebildet und erfolgreich auf verschiedenen Gebieten der Natur- und Geisteswissenschaften. Seine größte, nachhaltige Leistung erreichte er auf dem Gebiet der Fotografie. Hier entwickelte er das Prinzip des Negativ-Positiv-Verfahrens, das die Vervielfältigung eines fotografischen Bildes durch Abzüge vom Negativ ermöglichte. Es wurde zur Grundlage aller wesentlichen fotografischen Prozesse seit etwa 1860 – zuvor dominierte die zeitgleich mit Talbots Entdeckungen entstandene Daguerreotypie – bis zur verbreiteten Anwendung der Digitalfotografie in den 1990er Jahren.

Die Kalotypie

Seine Freunde David Brewster und John Herschel veranlassten Talbot, trotz der frustrierenden Erfahrungen intensiv weiter zu arbeiten. Herschel machte eigene Experimente und entdeckte eine Möglichkeit, die verwendeten Silbersalze nach dem Entwickeln an weiterer Reaktion zu hindern – er nannte den Vorgang „Fixieren“, sowohl Talbot als auch Daguerre wendeten ihn an. Herschel prägte auch die Begriffe „Photographie“, „Positiv“ und „Negativ“ für Talbots Arbeiten. Der Sommer 1840 war für englische Verhältnisse ungewöhnlich lang und sonnig, so machte Talbot wesentliche Fortschritte. Bisher benötigte er für ein brauchbares Papiernegativ Belichtungszeiten von etwa einer Stunde. Nun fand er heraus, dass auch eine kurze Belichtung in der Größenordnung von 1-3 Minuten in seinen Papieren eine ausreichende, wenn auch zunächst unsichtbare Veränderung verursachte. Mit Hilfe eines chemischen Entwicklers konnte er daraus ein vollwertiges Negativ machen. Die Aufnahme erfolgte auf Jodsilberpapier, wurde in Gallussäure und Silbernitrat entwickelt, in Natriumthiosulfat fixiert, durch Baden in Wachs transparent gemacht und schließlich wiederum auf Jodsilberpapier zum Positiv umkopiert. Dieses verbesserte Verfahren nannte Talbot „Calotype Photogenic Drawing“, es wurde bekannt als Kalotypie (kalos = altgriechisch „schön“) oder Talbotypie.

Frederick Scott Archer

Frederick Scott Archer (* 1813 in Bishop's Stortford, Hertfordshire; † 2. Mai 1857 in London) war ein britischer Bildhauer und Fotopionier. Er entwickelte 1851 die Kollodium-Nassplatte für fotografische Aufnahmen

Frederick Scott Archer, 1813 als Sohn eines Fleischers in Bishop's Stortford in England geboren^[2], experimentierte für seine Werke mit Talbots Kalotypie, um fotografische Vorlagen für seine Arbeiten herstellen zu können. Dazu setzte er ab 1848 das Kollodium ein, 1851 veröffentlichte er dann eine ausführliche Beschreibung der von ihm daraus entwickelten Kollodium-Nassplatte.

Archer verzichtete darauf, ein Patent für seine Erfindung anzumelden, dennoch kam es zu Streitigkeiten mit Le Gray und Talbot über die Urheberrechte des Verfahrens. Nachdem das Patentamt die Ansprüche auf ein Patent von Le Gray und Talbot jedoch zurückgewiesen hatte, war die freie Nutzung der Kollodium-Nassplatte möglich.

- 1727** **Der Altdorfer Arzt und Anatomieprofessor Johann Heinrich Schulze (1687-1744) weist als erster die Lichtempfindlichkeit des Silbernitrat experimentell nach.**
- 1729** Es gelingt Chester M. Hall durch die Kombination einer Kron- und Flintplatinse den ersten Achromaten zu bauen.
- 1770** Der schwedische Chemiker Carl Wilhelm Scheele (1742-1786) macht erste Versuche mit Silberchlorid und entdeckt dessen Lichtempfindlichkeit. Scheele findet auch heraus dass geschwärztes Silberchlorid durch Ammoniak unlöslich wird; er entdeckt ein Fixiermittel für den Schwärzungsprozess ohne sich dessen bewusst zu sein.
- 1798** Die Brüder Claude (1763-1828) und Joseph Nicéphore Niépce (1765-1833) führen erste Experimente zur chemischen Fixierung der in der [Camera obscura](#) erzeugten Bildern durch.
- 1799** Der Chemiestudent Wedgwood (1771-1805) versucht erfolglos mit Hilfe lichtempfindlicher Stoffe die Bilder der [Camera obscura](#) zu fixieren. Später findet er eine Methode Kontaktkopien von Blättern und Insektenflügeln ohne Kamera herzustellen er kann die Bilder jedoch nicht fixieren. Erst drei Jahrzehnte später entdeckt Talbot ein geeignetes Fixiermittel ([Fotogramm](#)).
- 1800** [Wilhelm Herschel](#) entdeckt die Infrarotstrahlen.
- 1802** Thomas Wedgwood veröffentlicht einen „Bericht über eine Glasbilder zu kopieren und zu Silhouetten herzustellen durch Einwirkung von Licht auf Silbernitrat“, in London.
- 1814** Humpfry Davy (1778-1829) entdeckt das zweite lichtempfindliche Silbersalz das Silberjodid.
- 1816** Joseph Nicéphore Niépce fertigt die ersten Papierfotografien mit selbstgebauten Kameras aus dem Fenster seines Arbeitszimmers.
- 1817** [Carl Friedrich Gauß](#) rechnet ein Fernrohrobjektiv das später nach ihm benannt wird.
- 1819** **John Friedrich Wilhelm Herschel (1739-1822) ein englischer Naturwissenschaftler entdeckt die Eigenschaft des Natriumthiosulfats Silbersalze zu lösen.**
- 1822** Die erste lichtbeständige heliografische Kopie eines grafischen Blattes fertigt Joseph Nicéphore Niépce an. Dies geschah mit Hilfe von Asphalt auf Glas.
- 1824** Joseph Nicéphore Niépce gelingt mit einer Camera Obscura die erste haltbare Abbildung auf einer asphaltbeschichteten Zinkplatte.
- 1826** Antoine Jerome Balard (1802-1876) entdeckt die Lichtempfindlichkeit des Silberbromids. Joseph Nicéphore Niépce lernt den Besitzer des spektakulären Dioramas in Paris Louis Jacques Mande Daguerre (1787-1851) kennen.
- 1827** Acht Stunden lang belichtet Joseph Nicéphore Niépce den Blick aus dem Fenster seines Arbeitszimmers auf einer mit Asphalt lichtempfindlichen gemachten Zinnplatte. Das Ergebnis ist ein Direktpositiv; dabei handelt es sich um die erste erhalten gebliebene lichtbeständige Fotografie.
- 1829** Niépce und Louis J. M. Daguerre schließen einen Vertrag über die Verbesserung und Nutzung der auf lichtchemischem Weg gewonnenen Bilder.

1835 Das erste Negativ entsteht als William Henry Fox Talbot (1800-1877) das Fenster seiner Bibliothek von innen fotografiert. Dabei nutzt er eine nur 8 cm kleine mit einer Linse ausgestattete Kamera. Sein Papier trinkt er mit Silbernitrat und einer Salzlösung. Erst als 1839 das Verfahren von Daguerre bekannt wird setzt Talbot seine Versuche fort.

1837 Daguerre entdeckt die Eignung einer Kochsalzlösung als Fixiermittel.

1839 Die französische Akademie der Wissenschaften (Akademie der Schönen Künste?) verkündet dass es Niépce und Daguerre gelungen sei dauerhafte Bilder mit Hilfe der Camera Obscura aufzuzeichnen und gibt die Erfindung frei zur Nutzung in aller Welt; Daguerre wird als Erfinder der Fotografie gefeiert ([Daguerreotypie](#)). Ähnliche Methoden fanden jedoch jedoch auch andere unabhängig voneinander arbeitende Erfinder so z. B. Niepce Talbot und Bayard.

1840 **Die Kalotypie wird durch William Henry Fox Talbot entdeckt. Dabei handelt es sich um eine positive Salzpapierkopie vom Papiernegativ mit der man beliebig viele Kopien herstellen kann.**

Joseph Petzval errechnet das erste lichtstarke Objektiv von $1:3,7$ $f = 100$ mm für Porträtaufnahmen.

1841 **William Henry Fox-Talbot 7ässt sich das erste Negativ-Positiv-Verfahren durch ein Patent schützen. Zur Aufnahme verwendet er Jodsilberpapier das in Gallussäure und Silbernitrat entwickelt und in Natriumthiosulfat fixiert wird. Durch Baden in Wachs wird es transparent gemacht und wiederum auf ein Jodsilberpapier zu einem Positiv umkopiert.**

1842 Eine frühe fotografische Reportage entsteht als Hermann Biow (1810-1850) und [[Ferdinand Stelzner]] (1805-1894) den großen Brand in Hamburg fotografieren.

1844 Talbot veröffentlicht das erste mit Fotos illustrierte Buch: The Pencil of Nature; er fügt auf die Buchseiten handgefertigte Kalotypien ein.

1850 **Desiré Blanquard-Evrard** war der erste, welcher versuchte, dem Papier eine neue Oberflächenschicht aufzulagern als Bettung für das lichtempfindliche Silbersalz, und so benutzte er das Papier selbst nur noch als Träger dieser neuen Schicht. Er legte am **27. Mai 1850** der französischen Akademie ein **Albumin Papier** für positive Abdrucke vor, und beschrieb die Präparation des Papiers mit Eiweiß welches er mit Chlornatrium salzte und mit konzentrierter Silberlösung sensibilisierte.

1851 **Die Beschreibung des nassen Kollodiumverfahrens wird durch Frederick Scott Archer (1813-1857) veröffentlicht. Bis 1880 bleibt dieses das wichtigste fotografische Verfahren.**

1854 Andre Adolphe Eugene Disderi (1819-1890) lässt sein Patent auf Visitenkartenporträts eintragen.

1862 Untersuchungen über farbfotografische Verfahren veröffentlicht der französische Pigmentdrucker.

1871 Richard Leach Maddox (1816-1902) veröffentlicht seine Erfindung der Gelatinetrockenplatte.

1873 Hermann Wilhelm Vogel (1834-1898) Professor für Photochemie in Berlin gibt die orthochromatische Sensibilisierung des Negativmaterials bekannt.

1877 Eadweard Muybridge (1830-1904) fertigt die ersten Reihenaufnahmen von beweglichen Motiven an.

DAS PAPIER ALS BILDTRÄGER

AUSZUG AUS „DIE KOPIERVERFAHREN, VON PROF.DR.E. STENGER, 1925“

Herstellung der Entwicklungspapiere.

Das photographische Rohpapier muss frei sein von metallischen Bestandteilen; es darf keine Substanzen enthalten, welche auf die Silbersalze verändernd einwirken könnten.

Photographisches Rohpapier soll nur aus Baumwoll- und Leinenfasern hergestellt sein.

Ehe auf das Rohpapier die lichtempfindliche Emulsion aufgetragen wird, wird es mit einer Barytschicht überzogen, d.h. mit einer Mischung aus Bariumsulfat und Gelatinelösung: diese Zwischenschicht soll die Silbersalzsicht von dem Papierfilz trennen, einerseits damit Verunreinigungen des Filzes nicht zur Fleckenbildung in der Bildschicht Veranlassung geben, andererseits damit die Bildschicht nicht im Papierfilz versinkt, was zu flauen Bildern führen würde.....

AUS ZELLSTOFF GEWONNENES PAPIER :

Allgemeines

Bei der Zellstoffgewinnung wird das im Holz vorhandene Lignin, welches im Holzstoff erhalten bleibt, entfernt. Dazu wird es durch chem. Umwandlungen oder durch Lösungsmittel so weit herausgelöst, dass sich der verbleibende Faserverband ohne weiteren mechanischen Aufwand auflösen lässt. Die Ausbeute ist bei der Zellstoffgewinnung allerdings niedriger als bei der Holzschliffgewinnung. Sie beträgt nur ca. 40 - 55%. Allerdings bleibt aus mehreren Gründen auch beim Zellstoff ein gewisser Teil des Lignins vorhanden. Liegt dieser Anteil unter 5%, spricht man von "holzfrei", ansonsten von holzhaltig. Dieser Begriff ist etwas missverständlich, weil er auch so verstanden werden kann, daß das Papier ohne den Einsatz von Holz hergestellt wurde, was natürlich falsch ist. Durch diesen noch enthaltenen Ligninanteil ist dieser Zellstoff gelb bis braun und kann als ungebleichter Zellstoff eingesetzt werden. In der Regel wird er allerdings noch gebleicht. Zur Zellstoffgewinnung werden drei verschiedene Verfahren eingesetzt: Das Sulfatverfahren, das Sulfitverfahren und das Organosolv-Verfahren. Während die ersten beiden Verfahren das Lignin durch Umwandlung wasserlöslich machen, lösen die organischen Lösungsmittel beim Organosolv-Verfahren das Lignin direkt an.

Das Sulfatverfahren: Beim Sulfatverfahren werden die Holzschnitzel in einer Lauge gekocht. Diese Lauge ist eine wässrige Lösung von vor allem Natronlauge, Natriumsulfid und evtl. Soda. Das Kochen der Holzschnitzel findet bei etwa 170 - 190 Grad Celsius statt und dauert ca. 4 - 6 Stunden, je nach gewünschter Zellstoffqualität. Der Vorteil des Sulfatzellstoffes ist, daß dieses Verfahren geringere Ansprüche an die Qualität der Holzschnitzel stellt als das saure Sulfitverfahren. Ein gravierender Nachteil ist jedoch die Entstehung von stinkenden Schwefelverbindungen (faule Eier) sowie die schwere Bleichbarkeit des so gewonnenen Zellstoffes. Dieses Verfahren wird in der Bundesrepublik Deutschland kaum genutzt. Nur die Zellstoff- und Papierfabrik Rosenthal in Blankenstein, Thüringen, verwendet dieses verfahren.

Das Sulfitverfahren: Das Sulfitverfahren verwendet als Kochflüssigkeit eine wässrige Lösung von Magnesium- oder Calciumbisulfit. Die Kochdauer beträgt ca. 7 - 10 Stunden bei einer Temperatur von 125 - 145 Grad Celsius. Ein Vorteil des Sulfitverfahrens ist zum einen eine bessere Beherrschbarkeit der Geruchsemissionen, was die Akzeptanz der Bevölkerung steigert, als auch eine leichtere Bleichbarkeit des so gewonnenen Zellstoffes. Allerdings muss als Nachteil angeführt werden, dass so gewonnener Zellstoff eine geringere Festigkeit aufweist und empfindlicher auf Wachs- und Harzbestandteile in den Holzschnitzeln reagiert. Stark harzhaltige Holzarten können so also nicht aufgeschlossen werden.

Das Organosolv-Verfahren: Das Ziel des Organosolv-Verfahrens ist es, die Vorteile des Sulfat- und des Sulfitverfahrens zu kombinieren. Dadurch könnte man einen Zellstoff gewinnen, der sowohl eine hohe Festigkeit und eine leichte Bleichbarkeit aufweist sowie zu dessen Gewinnung keine ausschließlich hochwertigen Holzschnitzeln notwendig sind. Man verknüpft dabei den Natronlauge-Anthrachinon-Aufschluß (Sulfataufschluß, aber ohne Natriumsulfid) oder den Natronlauge-Soda-Natriumsulfit-Aufschluß (Sulfitaufschluß) mit einem Lösemittelprozess auf Methanolbasis. Der so gewonnene Zellstoff ist gleichzeitig fest und gut bleichbar. Die Festigkeit ist dabei so hoch, dass zur Bleiche sogar chlorfreie Bleichmittel verwendet werden können.

LEIDER SIND AUF GRUND DER BENÖTIGTEN BLEICHVERFAHREN MIT SULFITEN ODER SULFATEN, ZELLSTOFFPAPIERE FÜR DIE METALLSALZTECHNIKEN UND BESONDERS FÜR DIE SILBERSALZ TECHNiken ABSOLUT UNGEEIGNET. ES MÜSSEN 100%-IGE BAUMWOLLPAPIER SEIN !

KLEINE CHEMIKALIENKUNDE

Silbernitrat:

Silbernitrat AgNO_3 ist die wichtigste Silberverbindung und Ausgangsstoff für die Herstellung der meisten anderen Silberverbindungen. Es ist leicht wasserlöslich und wird durch Auflösen von Silber in **Salpetersäure** hergestellt.

von Franz-Manfred Schüngel

Silberhalogenide (*Silberchlorid AgCl , Silberbromid AgBr und Silberiodid AgI*) sind farblose, kaum wasserlösliche Salze, die unter Lichteinfluss langsam in metallisches Silber und freies Halogen gespalten werden. Das dabei entstehende metallische Silber ist fein verteilt und erscheint daher schwarz. In der Fotografie wird Silberhalogenid in Gelatine emulgiert und auf einen Träger (Film oder Fotopapier) gegossen. Dort liegt es in Form von Kristallen einer bestimmten Grösse vor. Belichtet man einen Film sehr lange (etwa einen Tag), so erhält man durch die erwähnte Zersetzung direkt ein sichtbares Silberbild. Bereits bei sehr kurzer Belichtung bilden sich jedoch in und auf den belichteten Kristallen **Keime** (Cluster aus mindestens vier Silberatomen). Diese Keime ermöglichen auf der Kristalloberfläche den Angriff von Chemikalien, die in alkalischer Lösung den gesamten Kristall zu metallischem Silber reduzieren. Durch diese **Entwicklung** wird das durch die kurze Belichtung erhaltene unsichtbare (latente) Bild in ein sichtbares überführt. In einem zweiten Schritt wird das verbliebene, unentwickelte Silberhalogenid mit einem Komplexbildner (Ammoniumthiosulfat) herausgelöst, durch diese **Fixierung** wird das Bild lichtunempfindlich.

Der Photographische Prozess

Universität Regensburg Naturwissenschaftliche Fakultät IV Institut für Anorganische Chemie -
Lehrstuhl Prof. Dr. A. Pfitzner Dozentin: Dr. M. Andratschke

Referentinnen: Lisa Berndl Hannah Neumann

Beobachtung: An den belichteten Stellen verfärbt sich der Niederschlag dunkelgrau. Nimmt man die Schablone vorsichtig vom Filterpapier, sieht man, dass sich dort der Niederschlag nicht verfärbt hat.

Erklärung: Durch die Reaktion von Kaliumbromid mit Silbernitrat entsteht Silberbromid:



Unter dem Einfluss des Lichtes wird das Silberbromid gespalten. Dabei wird zunächst durch die Lichtquanten ein Elektron des Bromids abgespalten, sodass **Br_2** und zwei **Ag^+ -Ionen** entstehen. Dieser Schritt wird Elektronenprozess genannt. Im zweiten Schritt, dem Ionenprozess, wird nun das **Ag^+ -Ion** mit Hilfe des Elektrons zu Silber reduziert.



Das ausgefallene Silber erscheint schwarz. Allerdings werden durch das Licht noch nicht alle Silberionen zu elementarem Silber reduziert. Man spricht deshalb auch von Silberkeimen

Grenzen der Empfindlichkeit:

Halogensilberkorn Wellenlänge

AgCl 425 nm

AgBr 480 nm

AgBr mit 5,5 Mol-% AgJ 520 nm

(Werte nach Hansel, Die Chemie der fotografischen Prozesse, 1984, S. 29)

Eisen(II)-sulfat

Eisen(II)-sulfat (auch *Ferrosulfat*, *Grünsalz*, *Eisenvitriol*) ist ein zweiwertiges

Eisensalz der Schwefelsäure. Der Name Grünsalz für

Eisen(II)-sulfat-Heptahydrat ($\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$) leitet sich von der grünlichen Farbe des Salzes ab.

Eisen(III)-sulfat

$\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (eine Beschreibung fehlt leider noch)

Natriumthiosulfat (Wikipedia):

Dieses so genannte Pentahydrat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ist auch unter dem Namen **Fixiersalz** bekannt, da es bei der Filmentwicklung zur Fixierung dient.

Die freigesetzte, instabile Thioschwefelsäure ($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$) zerfällt nämlich rasch zu Schwefel und

Schwefeldioxid: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2 \text{HCl} = 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{S} + \text{SO}_2$

Die wasserunlöslichen Silberhalogenide werden durch eine Fixiersalzlösung aufgelöst. Durch die Bildung des wasserlöslichen Natriumdithiosulfatoargentat(I)-Komplexes wird der entwickelte Film lichtunempfindlich: $2 \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{AgCl} = \text{Na}_3(\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2) + \text{NaCl}$

DER SALZDRUCK

Der Salzdruck, der auch als **Talbotypie** bezeichnet wird, gilt neben der Daguerreotypie als das älteste fotografische Positivverfahren. Entwickelt wurde der Salzdruck 1834 von **William Henry Fox Talbot** und erlebt heute ein kleines Comeback. Um Salzdruckpapiere herzustellen, wird qualitativ hochwertiges Papier in eine Kochsalzlösung getaucht und nach dem Trocknen mit Silbernitrat sensibilisiert.

Danach wird das vorbereitete Papier kontaktschlüssig mit dem Negativ belichtet, wobei hierzu entweder Tages- oder UV-Licht zum Einsatz kommt. Abschließend wird der Druck gewässert und fixiert.

Die wesentlichen Schritte beim Salzdruck bestehen somit im Erstellen des Negativs, dem Salzen und Sensibilisieren des Papiers, der Belichtung, dem Wässern und Fixieren des Bildes sowie dem Trocknen.

1. Das Papier wird mit einer 4%-igen Salzlösung (Ammoniumchlorid oder Natriumchlorid), in welcher ca. 0,5 bis 1% Gelatine gelöst ist, „gesalzen“ indem man diese Lösung mit Pinsel oder Glasstab aufträgt und verteilt, oder auf dieser Lösung das Papier ca. 2 Minuten lang schwimmen lässt.
2. Im nächsten Schritt wird auf gleicher Weise wie beim Salzen das Papier mit einer min. 12%-igen Silbernitratlösung sensibilisiert.
3. Das getrocknete Papier wird unter einem Negativ mit UV-Licht so lange kopiert bis es vollständig zu sehen ist. Empfehlenswert ist es ca. „½ Blende“ über zu belichten, da es im folgenden Fixierbad stark ausbleicht.
4. Nach dem Kopieren (Belichten) wird ausgiebig (min. 2-4 min) bei mehrfach wechselndem Wasser gewässert.
5. und 6. Fixiert wird einem 10%-igem Natriumthiosulfat - Fixierbad. Danach wird mindestens ein bis zwei Stunden gewässert.

Salzlösung: 4 g Ammoniumchlorid (alternativ geht auch Kochsalz - Natriumchlorid)

0,5-1 g Gelatine

2 g Natriumcitrat (optional, dies erhöht den Kontrast, senkt jedoch auch die Empfindlichkeit)

100 ml dest. Wasser

Sensibilisierungslösung:

12 g Silbernitrat

100 ml dest. Wasser

Fixierbad: 100 g Natriumthiosulfat

1000 ml Wasser

KALLITYPE*

1889: von Herrn Cr. W.W.J. Nichol- Mason College in Birmingham erfunden worden

(* Übersetzung aus "The Keepers of Light - a history & working guide to early photographie processes" von William Grawford)

Die Chemie von Kallitype und von Platindruck sind ähnlich, mit dem wichtigen Unterschied, dass das Kallitype Bild aus metallischem Silber besteht. Kallitype Papier hat eine Schicht von Silbernitrat und Eisensalzen. Wenn das Eisensalz dem Licht ausgesetzt wird, dann wird etwas vom Eisensalz zu einem Eisenzustand zurückgebracht.

Während der Entwicklung wird das Silber, das in Verbindung mit diesen neuen Eisensalzen liegt, zu dem metallischen Zustand zurückgebracht. Das Ergebnis ist ein endgültiges Bild von metallischem Silber.

Kallitype hat sich nie so praktisch herausgestellt wie Gaslichtpapier und ist auch nicht so dauerhaft wie Platin.

Die Konkurrenz hat Kallitype einfach hinter sich gelassen. Wahrscheinlich war der wichtigste Grund gegen Kallitype, dass man behauptete, es wäre nicht haltbar. Diese Reputation hatte schon gereicht die Photographen weg zu jagen, die zumindest wussten, dass sie Platin, um ein bleibendes Bild zu produzieren, benutzen konnten.

Als Nichols zum ersten Mal seine Prozedur ankündigte, und schon vorbereitetes Papier auf dem Markt brachte, stellten seine Anweisungen Ammoniak als Fixiermittel vor, wahrscheinlich weil Ammoniak weniger Effekt auf dem Bild hatte als Thiosulfat. Aber es wurden deutlich, dass die Verwendung von Ammoniak nicht in bleibenden Bildern resultierte. Natriumthiosulfat schließlich ersetzte Ammoniak.

Das Problem ist, dass das fein versplitterte metallische Silber in einem Kallitype-Bild viel weniger stabil ist als metallisches Platin, vor allem wenn die Eisensalze vom Silber niedergeschlagen werden, so wie das wahrscheinlich zu einem gewissen Grade unvermeidlich ist. Kallitype ist wohl nicht so vielseitig wie Platin, ist aber absolut ein preiswerter Weg zu platinähnlichen Abdrücke zu kommen. Ähnlich wie Platindrucke haben Kallitypies eine lange gerade laufende charakteristische Kurve. Sie leiden nicht wie Salzpapierabdrucke unter einen Verlust von Kontrast in den tiefen Schatten wegen eines sich selbst maskierenden Bildes ("self- masking image"). Die zwei nachfolgenden Kallitype Formellen sind meiner Meinung nach die meist praktischen.

I. Methode

Allgemein bekannt als der .Vandyke" oder .Brownprint", ist diese die einfachste Kallitype Technik. Sie hat den Vorteil, dass sie keinen Eisen-oxalat und keinen speziellen Entwickler braucht.

Das Negativ

Damit das ganze Ausmaß von Farben gedruckt wird, sollten die Negativen zu einer Dichte von ungefähr 1.85 entwickelt werden. Dies ist ein Anhaltspunkt. Es ist nicht absolut notwendig Negative von so einem großen Spektrum zu benutzen Negative mit einem geringeren Spektrum werden einfach weniger tiefe Schattenwerte im Abdruck geben. Der Kontrast beim Abdruck des Papiers kann erhöht werden wenn man Kalium-Dichromat zum Entwicklungswasser zufügt.

Das Papier

Crane's Kid Finish AS 8111 funktioniert gut, so wie Rives BFK, obwohl man generell das letzte bevorzugen sollte. Strathmore Artist Drawing gibt den Schatten häufig einen ungleichmäßigen ausbronzierten ("to bronze out) Anblick.

Sensibilisieren und Kopieren

Sensibilisator:

Lösung A

Destilliertes Wasser 33 ml

Ammoniumeisen(III)-citrat 9 g

Lösung B

Destilliertes Wasser 33 ml

Weinsäure 1,5 g

Lösung C

Destilliertes Wasser 33 ml

Silbernitrat 3,8 g

Nachdem alle diese Lösungen aufgelöst sind, tun Sie die Amoniumeisen (III)-citrat und die Weinsäure Lösungen (Lösungen A und B) zusammen undfü gen Sie dann langsam den Silbernitrat (Lösung C) dazu, während Sie ruhren.

BEMERKUNG:

Der Sensibilisator gibt Flecken auf Händen und Kleidung. Die kombinierte Lösung sollte einige Monate halten wenn man sie in einer Flasche aus braunem Glas und geschützt vor hellem Licht aufbewahrt. Bestreichen Sie das Papier indem Sie den Sensibilisator einpinseln, so wie in den vorherigen Kapiteln beschrieben. Sie können das tun in normalem Wolfram Zimmerlicht. Bewahren Sie es im Dunklen auf. Kopieren Sie es bei Sonnenlicht oder mit einer ultravioletten kunstlichen Quelle, bis die Schatten und mittleren Töne des abgedrückten Bildes sich genau zeigen.

Entwicklung und Fixierung

Entwickeln Sie den Abdruck indem Sie ihn in laufendem Wasser von ungefähr 20°C 1 Minute lang waschen. Das Bild wird im Wasser dunkler werden und einen gelblichen Ton kriegen. Die *Fixierung* kommt danach. Benutzen Sie 5 Minuten lang ein 5% reines Thiosulfat Fixierbad von ungefähr 20 °C (68 °F).

FIXIERMITTEL:

Wasser (warmes) 500 ml

Natriumthiosulfat 25 Gramm

So bald der Druck in das Fixiermittel kommt, wird das Bild dunkel und braun. Wenn Sie das Bild länger als 5 Minuten fixiert haben, wird das Bild anfangen heller zu werden. Benutzen Sie kein starkes Fixierbad. Da das oben genannte Fixiermittel ein verdünntes Fixiermittel ist, sollten Sie es häufig ersetzen.

Wässern

Nachdem Sie fixiert haben, wässern Sie die Drucke 40 Minuten lang in laufendem Wasser. Man kann eine Auswässerungshilfe benutzen, der diese Wässerungszeit verkürzt. Nachdem Sie das Bild gewässert haben, können Sie es harmonisieren in den Goldbädern, so wie in dem Kapitel über Salzpapier beschrieben.

Kontrolle über Kontrast

Fügen Sie soviel Kaliumdichromat am Entwicklungswasser zu wie nötig damit der Kontrast des Papiers beim Drucken größer wird. Zehn Tropfen einer 10% Kaliumdichromatlösung in 560 ml. Wasser wird den Kontrast gleich verstärken, wie der Verlust von ungefähr ein Schritt in der Farbtonskala, wenn gedruckt mit einer Kodak No. 2 Step Tablet.

2. Methode

Die nachfolgende Methode ist wahrscheinlich die meist weit verbreitete Kallitype Formel. Man braucht Eisenoxalat für den Sensibilisator, plus einen Entwickler und ein Klärbad, zugefügt zum Fixiermittel.

Sensibilisieren (Lichempfindlich machen) und Drucken

DER SENSIBILISATOR:

Dest. Wasser, 38 °C (100 °F) 47 ml

Oxalsäure 0,5 g

Eisen-oxalat 7,8 g (lt. Untersuchungen von Herrn Holtappel nur sehr schwer in Wasser löslich)

Silbernitrat 3,1 g

Lösen Sie die Oxalsäure und das Eisen-oxalat zuerst, und fügen Sie dann das Silbernitrat zu. N.B.: Die Lösung gibt Flecken auf Händen und Kleidung. Bewahren Sie die Lösung in einer braunen Flasche. Aus der Lösung fällt ein Niederschlag von Silberoxalat aus, welcher nicht schadet. Sensibilisieren, trocknen und drucken Sie so wie beschrieben in der "1. Methode!".

Entwickeln

Für schwarze Farbtöne auf den meisten Papieren, entwickeln Sie das Bild 5 Minuten lang in

Wasser, 38 °C(100 °F) 500 ml

Borax 48 gramm

Natrium Kalium-tartrat 36 g (Rochelle Salz)

Lösen Sie das Borax bevor Sie das Natrium Kaliumtartrat hinzufügen.

Der Entwickler wirkt am besten warm. Die Farbtöne des Bildes können wärmer gemacht werden wenn Sie weniger Borax und mehr Natrium Kalium-Tartrat im Entwickler benutzen, wie folgend beschrieben:

FÜR BRAUNE FARBTÖNE

Wasser, 38 °C(100 °F) 500 ml

Borax 24 g

Natrium Kalium tartrat 48 g

FÜR SEPIA FARBTÖNE

Wasser, 38 °C (100 °F) 500 ml

Natrium Kalium-tartrat 24 g

NB: Dieses letzte Bad kann man auf Zimmertemperatur benutzen, aber entwickeln Sie das Bild 10 Minuten anstatt 5 Minuten. Fügen Sie 5 bis 20 Tropfen einer 10% Kaliumdichromat-Lösung am Entwickler zu; mehr Dichromat macht den Kontrast schärfer. Je mehr Dichromat, desto mehr Kontrast. Klären und Fixieren Klären Sie das Bild 5 Minuten im nachfolgenden Bad von ungefähr 20 °C;

KLÄRBAD

Wasser 500 ml

Kalium Oxalat 60 g (lt. Untersuchungen von Herrn Holtappel nur sehr schwer in Wasser löslich)

Fixieren Sie nicht länger als 5 Minuten in ca. 20 °C in Natriumthiosulfat, verdünnt wie nachstehend beschrieben:

Wasser (warmes) 500 ml

Natriumthiosulfat 25 g

Ammoniak 6 ml

Ersetzen Sie dieses Fixiermittel oft. Hypo- Klärbad benutzen, aber auch ein Goldtonungsbad.

(Diese Übersetzung erfolgte mit freundlicher Unterstützung durch Herrn Rudolf Holtappel)

Sepia-Lichtpauspapier und KALLITYPIE

AUSZUG AUS „DIE KOPIERVERFAHREN, VON PROF.DR.E. STENGER, 1925“

Es ist wichtig, dass man mit Hilfe der lichtempfindlichen Eisensalze auch zu braunen und schwarzen Lichtpausen gelangen kann, ohne zuerst ein Eisenblau bild herzustellen. Unter den zahllosen Arbeitsvorschriften, welche sich in der photographischen Literatur finden, haben sich zwei besonders bewährt. Dem Sepia - Blitzlichtpauspapier der Firma Arndt & Troost in Frankfurt am Main, welches entsprechend dem negativen Eisenblaupapier weiße Linien in brauner Fläche liefert, liegt folgendes Rezept zugrunde:

Wasser 1000 cm³
Ammoniumferrizitrat80-100 g
Silbernitrat 12-20 g
Weinsäure oder Zitronensäure 15-20 g
Gelatine 10-15 g

Das mit dieser Lösung überzogene Papier hält sich mehrere Monate, bei der Belichtung wird es dunkelgelblich, beim Auswaschen tiefbraun. Gelegentlich wird auch die Behandlung in 2 prozentiger Fixiernatronlösung empfohlen, worauf gründlich zu wässern ist. Die braune Farbe entsteht durch Reduktion des Silbersalzes durch das im Lichte entstehende Ferrosalz. Das Sepia-Lichtpauspapier ist etwa fünfmal so empfindlich wie das gewöhnliche Zyanotyp-Papier. Das Kalitypie - Papier geht schon auf die Versuche von Hunt (1844) und Draper (1857) zurück und verdankt seinen Namen einem DeNicolim Jahre 1889 erteilten Patente; es beruht auf der Zerlegung des Ferrioxalats in Ferrooxalat und Kohlendioxyd im Lichte und ähnelt in einzelnen Teilen den Platinpapieren, Valenta gab eine treffliche Übersicht über die wichtigsten (unter zahlreichen) Ausarbeitungen, nach der ich die folgende Tabelle zusammengestellt habe. (siehe Seite 16)

	Mall- mann 1899	Na- mias 1903	Thom- son 1905	Van Loo 1907	Del Fabro 1912	Jar- man 1914	
Präparation des Papiers	Wasser	100 cm ³	100 cm ³	250 cm ³	100 cm ³	100 cm ³	120 cm ³
	Ferrioxalat	20 g	—	8 g	15 g	36 g	—
	Kaliumoxalat	—	—	8 g	—	—	—
	Oxalsäure	—	18 g	2,5 g	3 g	5 g	—
	Weinsäure	—	—	—	—	—	2,6 g
	Ferriammoniumzitat	—	—	13 g	—	—	13 g
	Ferrichlorid	—	20 g	—	—	15 Tropfen	—
	Kupferchlorid	—	—	4 g	—	—	—
	Silbernitrat	2 g	—	—	3 g	7 g	2,6 g
	Gelatine	—	5 g	—	—	—	2 g
	Gummiarabikum	—	—	6 g	—	—	—
	Salzsäure	—	—	—	—	15 Tropfen	—
	Wasser	—	nach dem Trocknen:		75 cm ³	—	—
	Silbernitrat	—	—	9,6 g	—	—	—
	Oxalsäure	—	—	0,4 g	—	—	—
Zitronensäure	—	—	3,8 g	—	—	—	
Entwicklung	Wasser	100 cm ³	100 cm ³	W ä s s e r n	100 cm ³	W ä s s e r n o d e r S o d a - L ö s u n g , d a n n O x a l s ä u r e - L ö s u n g	100 cm ³
	Kaliumoxalat	16 g	—		—		14 g
	Kaliumbichromat	0,15 g ¹⁾	—		—		—
	Silbernitrat	—	2 g		—		—
	Ammoniak	—	bis zur Auflö- sung des Nieder- schlags		—		—
	Salpetersäure	4 Tropfen			—		—
	Borax	—	—		6 g		—
	Natriumtartrat	—	—		6 g		—
Natriumphosphat	—	—	—	—	0,6 g		
Nach- behandlung	Wasser	dreimal in salpetersäure- haltigem Wasser waschen	100 cm ³	1000 cm ^c	Platin- Tonung	100 cm ³	400 cm ³
	Oxalsäure		8 g	—		—	
	Fixiernatron		—	3-4 g		5 g	7 g
	Natriumsulfit		—	—		—	7 g

DER ALBUMINDRUCK

Zur Geschichte

Um die Geschichte des Albumindrucks zu verstehen sollte man den Salzdruck kennen. Ich möchte allerdings kein Geschichtsbuch zur Fotografie schreiben, sondern die Gründe für die Erfindung des Albumindrucks hervorheben. Als Mitte der vierziger Jahre des 19. Jahrhunderts die Daguerotypie allmählich vom Salzprint abgelöst wurde, hatte man damit eine fotografische Technik mit der es möglich war von einer Aufnahme eine fast unbegrenzte Anzahl von Abzügen herzustellen (Negativ / Positiv - Prozess). Jedoch hatte die Qualität eines Salzprints nicht die Schärfe und Brillanz der Daguerotypie. Dies lag daran dass das Bild zu sehr in den Papierfilz eindrang und oft sehr weich und matt erschien. Verschiedene Materialien wurden getestet um diesen Übelstand zu beseitigen. Der Franzose **Desire Blanquart-Evrard** war letztendlich derjenige der 1850 den Einsatz von Albumin erfolgreich zum Durchbruch verhalf. Er wird somit als der Erfinder des Albumindrucks angesehen.

Das Albumin hat die angenehme Eigenschaft das Silberbild an der Oberfläche des Papiers zu halten und dem Bild Brillanz und Schärfe zu verleihen. Als sehr wichtig erscheint auch die Eigenschaft des Albumins in einem hochkonzentriertem Silberbad zu gerinnen (sprich: koagulieren). Somit kann sich das Albumin während der ganzen Prozedur des Sensibilisierens, Tönen usw. , nicht vom Papier ablösen.

In der Anfangszeit des Albumindrucks war es üblich dass sich die Fotografen ihre Papiere selber beschichteten. Ab ca. 1854 wurden industriell gefertigt, albumisierte Papiere angeboten. Hauptsächlich wurden diese Papiere in Dresden gefertigt. Zwischen 1870 und 1890 haben diese Papiere sogar den größten Teil des Amerikanischen Marktes beherrscht.

Materialien

Ich möchte mit dem **Papier** beginnen:

Papiere für den Albumindruck sollten gut geleimt sein und eine möglichst glatte Oberfläche besitzen. Während des langen Wässerungsprozedere lösen sich viele Papiere auf, oder sie „schlagen durch“. Jedoch sind dies nicht die einzigen Kriterien für ein geeignetes Albuminpapier. Verunreinigungen von Metallspuren oder Schwefelrückstände im Papier führen zu hässlichen Flecken. Hohe Qualitätsansprüche waren daher auch der Grund warum in der Blütezeit des Albumindrucks nur wenige Papiermühlen in der Lage waren geeignete Papiere zu produzieren. Diese waren in erster Linie die **Fa. Blanchet Freres et Kleber Co. in Rives**, Frankreich und die **Fa. Steinbach in Deutschland**. Eine große Rolle mag auch die Qualität des zur Papierherstellung verwendeten Wassers sein (So lag die Fabrik in Rives in einem Tal und bezog ihr Wasser aus einem nahem Bergsee). Um die Papiere möglichst gleichmäßig beschichten zu können müssen diese leicht zu handhaben sein. Dies bedeutet möglichst dünne Papiere zu verwenden. Beim Künstlerbedarfshändler um die Ecke grenzt dies die zu diesem Zwecke möglichen Papiersorten schon sehr ein.

Weniger problematisch ist es mit dem **Albumin**:

Es ist durchaus möglich sich Albuminpulver im Chemikalien-Großhandel zu besorgen. Ich habe dies anfangs selber verwendet, jedoch ist die Qualität die Gleiche des selbstgefertigten Albumins von Hühnereiern. Nur der Preis ist beim Albuminpulver erheblich höher. Allerdings sollte man auf eine gute Qualität der Hühnereier achten. Es ist von Vorteil das fertige Albumin mehrere Tage oder einige Wochen vor dem Beschichten stehen zu lassen um es fermentieren zu lassen. Sobald ein leicht fauliger Geruch sich einstellt und das Albumin klar und flüssig ist, kann es verwendet werden.

Am billigsten ist das **Salz**:

Man kann sowohl **Kochsalz (Natriumchlorid)** als auch Ammoniumchlorid verwenden. Jedoch wird in der Regel **Ammoniumchlorid** zum Einsatz kommen. Die benötigten Mengen sind so gering, dass sie problemlos in jeder örtlichen Apotheke erhältlich sind. Es ist zu bedenken, dass beim Albumindruck prozentual etwas weniger Salz zum Einsatz kommt als beim Salzdruck. Das Silbernitrat geht nicht nur mit dem Ammoniumchlorid, sondern auch mit dem Albumin selbst eine Lichtempfindliche Verbindung ein - das sogenannte **Silberalbumat**. Darin ist auch die Ursache in dem eigentümlichen, rotbraunen Aussehen der ungetonten Albumindrucke zu finden.

Das Bild-erzeugende **Silbernitrat**:

Nicht ganz billig, jedoch am wichtigsten ist das Silbernitrat (früher auch Höllenstein genannt). Die niedrigste Qualität des im Chemiehandel erhältlichen Silbernitrats ist für unsere fotografischen Zwecke, absolut ausreichend. Für haltbare Bilder - das **Fixiersalz**:

Für den Albumindruck wie auch für den Salzdruck kommt ausschließlich das **Natriumthiosulfat** in Frage. Wir sollten damit nicht geizen und immer reichlich davon auf Vorrat haben und *immer frisch* ansetzen. Eine gewisse Mindestkonzentration ist nötig um nicht reduziertes Silber aus dem Bild zu entfernen. In früheren Rezepturen las ich von 30 % Natriumthiosulfat-Lösung. Jedoch tritt dabei schon eine gewisse Sättigung der Lösung ein. Es hat sich aber gezeigt, dass eine 15 %-ige Lösung ausreichend ist. Für einen schönen Bildton der **Goldtoner**:

Ungetonte Albumindrucke haben einen rotbraunen bis rotorangenen Bildton. Dieser lässt sich durch einen vor dem Fixieren vorgeschalteten Toner verändern. Je nach Rezept erhält man einen warmen Braunton oder sogar Aubergine-Farben bis tiefschwarz. Der Bildton lässt sich mit der Tonungsdauer beeinflussen und sehr gut nach Sicht kontrollieren. Es gibt unzählige Tonerrezepturen, jedoch wird fast immer Gold(III)chlorid verwendet. Dies ist

ganz sicher der teuerste Part dieser Kopiertechnik. Als Alternativen wären noch Platin- und Selentoner anzumerken, nur leider ist Platin noch teurer und Selentoner führten nach meinen Tests zu sehr starker Vergilbung und Fleckenbildung der Abzüge.

Das Negativ

Da ich selber keinen Densitometer besitze möchte ich auch keine technischen Daten zum Kontrastumfang der nötigen Negative angeben. Was nutzt es dem ambitionierten Fotografen wenn er weiß welchen Kontrastumfang sein Negativ haben sollte, er es aber selber nicht messen kann?! Diejenigen von Ihnen welche sich mit dem Platin/Palladiumdruck beschäftigt haben können diese Negative ganz hervorragend dazu verwenden. Um es kurz zu machen: *je dichter und kontrastreicher desto besser!* Ich selber vergrößere meine KB- oder MF-Negative nicht, sondern fotografiere direkt mit großformatigen Kameras. Weil mir die Erfahrung zur Herstellung von vergrößerten Negativen fehlt, möchte ich dazu auch keine Angaben machen. In Zukunft wird jedoch die Herstellung von großen Negativen mittels Inkjetdruckern eine zunehmende Rolle spielen.

Allerdings möchte ich doch noch mal etwas ausführlicher auf die Belichtung und Entwicklung von Negativen eingehen, welche mittels einer photographischen Aufnahme (mit der Großformatkamera fotografiert) gemacht werden. Leider schrumpft sich das Angebot an Planfilmen immer mehr ein. Ab dem Format 4x5 inch gibt es leider immer weniger Auswahl an Planfilmen. Und dabei hat auch die Wahl des Filmmaterials und der Entwicklung einen großen Einfluss auf den Albumindruck. Viele Filme besitzen einen zu hohen Grundschleier (besonders hoch empfindliche Filme ab 400 ASA), und einige Entwickler tragen ihrerseits dazu bei einen zu niedrigen Kontrastumfang zu erzeugen (z.B. PMK oder andere Pyrogallol-Entwickler). Als sehr geeignetes Negativmaterial habe ich Orthochromatischen Film gefunden. Auch Röntgenfilme können geeignet sein (ich habe leider noch nicht damit geeignet). Orthochromatischer Film hat in der Regel eine Empfindlichkeit von 25 bis 50 ASA. Entwickeln tue ich diesen Film mit einer Zweibad Entwicklung. Zuerst entwickle ich die Planfilme (immer einzeln in der Schale entwickelt) ca. 4 bis 6 Minuten in einem weich arbeitenden Entwickler für S/W Dokumenten- und Halbtonfilme. Dies kann entweder der „Neofin Doku“ von Tetenal oder der Entwickler von „Gigabitfilm“ oder ein entsprechender Entwickler von der Fa. „Spur“ sein. Danach kommt der Planfilm für ca. 1 bis 3 Minuten in die nächste Fotoschale in der ein „normal bis hart“ arbeitender Entwickler ist. Dies kann entweder normaler Negativentwickler sein, oder stark verdünnter Positiventwickler sein. Die Entwicklung sollte man nach dem Motivkontrast anpassen: schwacher Motivkontrast = kurz-weich entwickeln + länger-hart entwickeln (z.B. 3 min Neofin Doku + 2 bis 3 min Rodinal). Man könnte hierbei natürlich Vergleiche zum Zonensystem ziehen, der Aufwand hierzu wäre jedoch nicht unerheblich. Mit dieser Film - Entwickler Kombination habe ich allerbeste Ergebnisse erzielt, jedoch sollte dies nur ein Anhaltspunkt sein um optimale Negative für den Albumindruck zu erhalten.

Labor & Equipment

Zum einen werden ganz gewöhnliche Fotoschalen, Flaschen und Handschuhe gebraucht. Zum anderen arbeiten wir z.T. mit Rohchemikalien, setzen daraus Toner etc. her, und benötigen dazu auch sehr spezielle Hilfsmittel und labortechnisches Zubehör. Einiges davon möchte ich hier vorstellen:

Trichter zum Filtrieren (wenn möglich **Filternutschen**) Vorrichtung zum Dekantieren des Silbernitrat Dichte **Aräometer** (Scala zwischen 0.9 - 1.3); **Waage** mit bis zu 0,1g Genauigkeit ; div. **Mensuren**: bis 5ml, 25ml, 100ml, 1000ml Lackmuspapier oder PH-Meter **Kontakkopierrahmen** mit geteilter Andruckrückwand Fotoschale mit glattem Boden (ohne Rillen) Latexhandschuhe, Schutzbrille und Schürze

Bis auf dem Kontakkopierrahmen ist alles im Chemikalien-Großhandel erhältlich. Auf die Verwendung der einzelnen Gerätschaften gehe ich später genauer drauf ein. Speziell bei der Arbeit mit Silbernitrat, dem Gold(III)chlorid und der hochkonzentrierten Säuren ist es sehr darauf zu achten Handschuhe, eine Schürze und ggf. eine Schutzbrille zu tragen. Man tut gut daran, einige Dutzend Latexhandschuhe im Labor auf Vorrat zu haben.

Das Albumisieren

Das Herstellen des Albumins kann getrost in der Küche geschehen. Man benötigt ohnehin einige Küchenutensilien. Das wären eine Schüssel und ein Küchenmixer. Wir nehmen ca. 20-40 frische, nicht zu kleine Hühnereier, schlage diese auf und trenne sauber das Eigelb vom Eiweiß. Es sollte darauf geachtet werden, das nur sauberes Eiweiß ohne irgendwelche Eigelbreste oder die sogenannte Hagelschnur übrig bleiben. Diesem noch ungeschlagenen Eiweiß setzen wir eine Lösung in dest. Wasser aufgelöstem Ammoniumchlorid zu. Um das Albumin haltbarer zu machen kann man einige tropfen Essigsäure (98%) zur Salzlösung zugeben. Diese Lösung gibt man in kleinen Portionen während des Aufschlagens dem Albumin zu. Das Aufschlagen hat den Zweck das flüssige Albumin (welches sich in den Eiweißzellen befindet) von den Zellwänden zu trennen. Dazu kann ein handelsüblicher Haushaltsmischer verwendet werden. In früheren Schriften wurde darauf hingewiesen keine Metallwerkzeuge, sowohl beim Aufschlagen der Eischale als auch beim Aufschlagen des Albumins zu verwenden. Es bestand die Gefahr dass Metallpartikel wie z.B. Eisenspäne oder Rost mit ins Albumin gelangen. Deshalb kamen fast ausschließlich Holzwerkzeuge zum Einsatz. Heute ist dies mit den meist rostfreien bzw. verchromten Werkzeugen an Mixer und Messer nicht mehr so problematisch.

Das Eiweiß wird ca. 5-10min mit dem Mixer aufgeschlagen. An der Oberfläche bildet sich Schaum (die Zellwände) wobei das Albumin sehr flüssig wird. Dies lässt man einige Stunden stehen und filtriert es danach durch ein sauberes Baumwolltuch. Wie schon weiter vorne besprochen sollte diese fertige Albuminlösung noch einige Tage kühl stehen, bevor es verwendet wird.

Das Albumisieren der Papiere erfolgt durch ein schwimmen lassen derselben auf der Lösung in einer Fotoschale.

Dies sollte etwa 2 bis 3 min. dauern. Vorher sollten unbedingt alle Luftblasen von der Albuminlösung beseitigt werden. Dies kann mit einem Glasstab oder anderen Utensilien erfolgen. Während der Albumisier-Prozedur entstehen in der Lösung häufig fadenförmige Gerinnungen, auch diese sollten unbedingt entfernt werden. Um Luftblasen auf dem Papier zu vermeiden, sollte das Blatt mindestens einmal hochgenommen werden um diese zu entfernen. Es ist auch darauf zu achten das kein Albumin auf die Rückseite gelangt. Damit das Papier gut zu handhaben ist, werden an allen Ecken sog. „Eselohren“ geknickt. Sollte das Papier jedoch zu dick und zu steif sein, so ist es angebracht an den beiden Längsseiten oder sogar an allen Seiten einen 5-10mm breite Falze nach oben zu falten. Dadurch schwimmt das Papier wie ein Papierschiffchen, jedoch ist es ein Irrtum das Albumisieren damit wesentlich zu Erleichtern.

Sodann werden die albumisierten Papiere zum Trocknen an einer oder bei großen Bögen an zwei Ecken aufgehängt. Man wird bei einer einmaligen Albumisierung immer eine etwas ungleichmäßige Beschichtung erhalten. Je zähflüssiger die Albuminlösung ist desto ungleichmäßiger wird die Beschichtung sein. Verdünnt man allerdings die Lösung mit dest. Wasser, so wird die Beschichtung zu schwach und die Bilder haben später keinen Glanz. Mit einer zweiten Albumisierung kann dies ausgeglichen werden. Weil aber dabei die erste Schicht sich nur wieder ablösen würde, muss diese vorher koaguliert, also geronnen werden. Dies kann einerseits durch baden der Papiere in min. 70%-iger Isopropanol oder durch starkes Erhitzen geschehen (z.B. von der Rückseite mit dem Bügeleisen). Nach dem zweiten Albumisieren müssen die Papiere an der gegenüberliegenden Seite zum Trocknen aufgehängt werden.

Das Sensibilisieren

Das Hantieren mit Silbernitrat sollte mit besonderer Vorsicht geschehen. Silbernitrat ist stark ätzend und führt bei Kontakt zu hässlichen, braunen Flecken. Um auch Augenkontakt zu vermeiden sollte auch eine Schutzbrille während der Arbeit mit Silbernitrat getragen werden. Selbstverständlich müssen immer Latexhandschuhe getragen werden. Grundsätzlich geschieht das Sensibilisieren auf der gleichen Weise wie das Albumisieren. Jedoch ist diese Prozedur bei gedämpftem Licht durchzuführen. Sobald diese zum Trocknen auf die Leine kommen, sollte bei rotem oder gelbem Dunkelkammerlicht weiter gearbeitet werden. Die Papiere werden für ca. 2 bis 3 Minuten auf der Silbernitratlösung schwimmen gelassen. Auch hierbei hat man mit den gleichen Schwierigkeiten wie beim Albumisieren zu kämpfen. Sobald die Albuminschicht genug Feuchtigkeit aufgenommen hat dehnt sich diese aus und das Papier neigt stark zum Rollen. Nun muss man die Ränder mit allen vier Händen (leider hat man meistens nur zwei) vorsichtig nach unten halten ohne das dabei Silbernitrat auf die Rückseite gelangt. Die Schwierigkeiten variieren je nach Papiersorte und Papierstärke. Jede entstandene Luftblase führt hierbei zu hellen bzw. weißen Flecken im Bild. Somit sollten Luftblasen auf der Albuminschicht möglichst vermieden oder beseitigt werden. Ein Glasstab oder ähnliche Utensilien sind dabei sehr hilfreich. Es hilft auch wenn man die Papiere nach ca. 1 bis 2 Minuten einmal über den Rand der Fotoschale zieht, wobei man den größten Teil der Luftblasen beseitigt. Danach legt man das Papier wieder auf die Silbernitratlösung.

Sollte es dennoch einmal passieren, das zu viel Silbernitrat auf die Rückseite des Blattes gelangt, kann man beruhigt den gesamten Bogen unter tauchen. Das hat keinen Einfluss auf das Bildergebnis. Da das Papier mehr Silbernitrat aufsaugt, benötigt der Bogen dadurch länger zum Trocknen und es wird mehr Silbernitrat verbraucht. Zum Trocknen werden die sensibilisierten Papiere wie gehabt zum Trocknen auf eine Leine in der Dunkelkammer aufgehängt. Der Boden sollte mit Zeitungspapier oder Ähnlichem abgedeckt werden um Silbernitratflecke zu vermeiden. Man kann die sensibilisierten Papiere aber auch über die Fotoschale mit der Silbernitratlösung hängen. Sobald die Papiere trocken sind (man kann auch mit einem Föhn nachhelfen) kann mit dem Kopieren begonnen werden. Für eine kurze Zeit, max. 20min bis 1 Stunden, können die trockenen, sensibilisierten Papiere in einer Schachtel oder einem sog. Dukasafe gelagert werden. Über einem längeren Zeitraum ist dies nicht angebracht, da die Restfeuchte im Papier zu einem allmählichem Verschleiern und Vergilben der Papiere führt.

Optimale Papiere benötigen für eine gute Empfindlichkeit etwas Restfeuchte ähnlich wie auch beim Platindruck. Diese ist jedoch immer noch ausreichend gegeben, wenn die Papiere nicht übermäßig trocken sind. Man liest in alter Literatur häufig von haltbaren, sensibilisierten Albuminpapieren. Wollte man jedoch haltbarere Papiere herstellen, so müssten diese besonders trocken gelagert werden. Früher hat man dazu eine sog. „Clorcalziumbüchse“ benutzt, heute könnte ein luftdichter Behälter dem man ausreichen Trockenmittel beigibt helfen. Um dies zu gewährleisten sollte der PH-Wert der Silbernitratlösung sehr niedrig sein. Man fügt der Lösung ca. 10% Zitronensäure hinzu, womit man einen PH-Wert von 1,7 bis 2,5 erhält. Leider sinkt damit auch die Empfindlichkeit der Papiere. Da aber der Albumindruck ein sehr gut kontrollierbarer Auskopierprozess ist stellt dies in der Regel kaum ein Problem dar. Nur wer auf künstliche Lichtquellen angewiesen ist, wird mit sehr langen Kopierzeiten rechnen müssen. Bei gutem Sonnenlicht ist dies kein Problem. Nach meinen Erfahrungen ist es leider nicht sinnvoll, sich auf eine längere Haltbarkeit der sensibilisierten Papiere zu verlassen.

Haltbare Albuminpapiere?

Leider musste ich im Laufe der Zeit feststellen, dass das Haltbar machen von sensibilisierten Albuminpapieren nicht funktioniert. Um gute Albumindrucke zu erhalten, sollte der Zeitraum zwischen dem Sensibilisieren und dem eigentlichen Kopieren so kurz wie möglich gehalten werden. Lange Zeit war ich dem Phänomen des Vergilbens der Albuminpapiere auf der Spur. Und hierbei geht es nicht um das Vergilben welches nach mehreren Jahren allmählich eintritt, sondern ein recht starkes vergilben (z.T. wird es regelrecht braun), welches bereits während dem Nassprozess einsetzt, also bereits während dem Fixieren oder dem Schlusswässern. Ich hatte immer noch vermutet, dass dies an Verunreinigungen im Papier liegt. Bis ich irgendwann darauf aufmerksam wurde, die ersten Albumindrucke welche ich im Laufe eines Tages machte immer noch klar und weiß waren, aber die folgenden immer schlechter und mehr vergilbt wurden. Es mag sicherlich trotzdem ein mir unlösbares Problem im Papier geben. Wenn jedoch der Zeitraum zwischen Sensibilisieren und dem Kopieren so kurz wie irgend möglich gehalten wird, bekommt man fast immer klare, saubere Albumindrucke. Ich verkürze den Trocknungsprozess sogar dadurch, dass ich das noch feuchte Albuminpapier mit einem Föhn zügig trockne. Wegen der Temperatur braucht man sich hierbei keine Sorgen zu machen, die Albuminschicht ist durch das Silbernitrat bereits gehärtet. Inzwischen versuche ich den Zeitraum zwischen Sensibilisieren und dem Beginn des Kopierens auf maximal 20 Minuten zu beschränken. Damit habe ich beste Erfahrungen, und die Wahl der möglichen Papiere erhöht sich beträchtlich.

Der Kopierprozess

Ein Koperahmen mit einer geteilten Andruckplatte ist die Grundvoraussetzung für das Kopieren. Weiterhin ist wie schon erwähnt viel UV-haltiges Licht (ein sonniger Tag) und ein sehr kontrastreiches Negativ erforderlich. Je nach Dichteumfang des Negativs kann der Kopierprozess in der Mittagssonne 2 bis 5 oder sogar 15 Minuten dauern. Je länger kopiert werden muss desto kontrastreicher kann das fertige Bild werden. Um das Fortschreiten des Kopieren zu beurteilen muss man nicht unbedingt in die Dunkelkammer gehen. Eine dunkle, schattige Ecke oder Raum ist ausreichend um eine Kontrolle vorzunehmen. Es nutzt im übrigen nichts die Zeit zu stoppen, denn zu viele Faktoren können den Prozess beeinflussen. Selbst wenn man ausschließlich mit künstlichem UV-Lichtquellen kopiert, fallen die Ergebnisse immer noch unterschiedlich aus. Dies hat in erster Linie mit der Sensibilisierung im Silbernitratbad zu tun. Je nachdem wie intensiv und lange sensibilisiert wurde, fallen die Dichten im Kopierprozess etwas unterschiedlich aus. Wenn z.B. während des „Silberns“ die Schale oder das Papier mehr oder Weniger bewegt wird, oder die Temperatur eine andere ist, oder die Konzentration des Silberbades nachgelassen hat, fallen die Ergebnisse unterschiedlich aus. Sollten sich während des Kopierens mal ein paar Wolken vor die Sonne schieben, besteht kein Grund zur Sorge. Dies verlängert lediglich die Kopierzeit. Nur wenn sich die Sonne endgültig hinter einer geschlossenen Wolkendecke verabschiedet sollte man eine UV-Lampe zur Reserve haben. Notfalls hilft auch eine sehr starke Halogenlampe wie es sie manchmal auf Flohmärkten als sog. Videoleuchten gibt. Weil diese allerdings eine maximale Leistung von bis zu 2000W haben, empfehle ich dies nur für den Notfall. Daher ist es besonders wichtig rechtzeitig den Wetterbericht zu verfolgen.

Es wird so lange kopiert bis das Gesamtbild **max. 1/2 bis 1 Blende zu dunkel** erscheint. Die Schatten erhalten dabei ein bronzenes Aussehen und die Lichter sollten nur leicht gedeckt sein.

Das Kopieren in der Sonne hat den Vorteil dass man den Tag bei schönem Wetter nicht ausschließlich in der Dunkelkammer verbringt und vielleicht sogar noch etwas Farbe im Gesicht bekommt (aber hoffentlich nicht vom Silbernitrat!!).

Die Vorwässerung

Eine Vorwässerung ist nicht zwingend erforderlich, ja sie ist sogar die Ursache dafür dass die Papiere sehr stark überkopiert werden müssen, jedoch belastet das nicht reduzierte Silber in der Schicht das wertvolle Goldchlorid-Bad. Daher sollte es zum größten Teil mit einer Vorwässerung beseitigt werden. Die Wässerung sollte ca. 5 Minuten in fließendem oder ständig wechselndem Wasser vollzogen werden. In älteren Rezeptvorschriften wird ein 5%-ige Kochsalzbad im Anschluss an die Vorwässerung empfohlen. Auch ich möchte diese Praxis sehr empfehlen. Der Vorteil liegt vor allem darin, dass das nicht reduzierte Silber in lösliche Silberchloridverbindungen umgewandelt wird und sich so leichter entfernen lässt. Das Kochsalz tut dies sehr intensiv. Somit kann dieses nicht unnötig das Goldchloridbad belasten, und gewährleistet eine bessere Auslastung des Goldchloridbades. Es sollte so oft das Waschwasser gewechselt werden, bis im Wasser fast keine Trübung mehr eintritt. In der Regel genügen 5 Minuten bei 4- bis 6-maligem Wasserwechsel. Das Kochsalzbad sollte „mitten drin“ erfolgen, damit man auch nicht unnötiges Natriumchlorid in den Goldtoner verschleppt.

Wird z.B. gar nicht vorgewässert, kann der Toner sehr bald verbraucht sein.

Sobald das Papier zum Wässern in die Schale kommt, kann auch wieder bei gedämpftem Glühlampenlicht weiter gearbeitet werden.

Die Goldtonung

Das teuerste am ganzen Albuminprozess ist zweifelsfrei das für den Toner benötigte Gold(III)chlorid. Die Preise für ein Gramm Gold(III)chlorid liegen derzeit bei ca. € 95,- bis ???. Dieser ist sehr vom aktuellen Weltmarktpreis des Goldes abhängig. Gold(III)chlorid besteht immerhin aus ca. 60% reinem Gold.

Es gibt Dutzende Goldtonerrezepturen mit völlig unterschiedlicher Wirkung. Zwei Faktoren spielen beim Albumindruck eine wesentliche Rolle: zum Einen ist es der PH-Wert und zum Anderen das Vorhandensein bzw. nicht Vorhandensein von Schwefelverbindungen in der Rezeptur. Ich will mit dem Problem der Schwefelverbindungen beginnen. Das Vorhandensein von Schwefelverbindungen wie z.B. Thioharnstoff führt

unweigerlich zu einer sehr starken Vergilbung der Albuminschicht noch während der Schlusswässerung. Gleiches trifft zu wenn Rückstände von Schwefelverbindungen sich im Papier vorfinden. Ich wies bereits auf die Problematik im Abschnitt „Papier“ darauf hin, dass zur Blütezeit des Albumindrucks nur wenige Papierfabriken in der Lage waren geeignetes Papier herzustellen. Dies war sicher einer der Gründe. Es müssen auf jeden Fall 100%ige Baumwollpapiere gewesen sein!

Toner mit niedrigem PH-Wert wirken sehr energisch, führen jedoch zu einem schnellerem Vergilben der Abzüge. Tiefere Schwärzen und ein neutraleres Grau in den Mitteltönen wären damit möglich. Außerdem sind solche Tonbäder lange haltbar. Liegt der PH-Wert höher führt dies automatisch zum Gegenteil: schwächeres Tonergebnis, kurze Haltbarkeit des Toners, geringe Gefahr des Vergilbens. Der optimale Toner liegt also irgendwo dazwischen. **Ich bevorzuge das Rezept mit Natriumazetat-trihydrat.** Mit einem Liter Toner (ca. 40-60ml 1%ige Goldchlorid-Lösung) können ca. 4 bis 6 Albumindrucke im Format 30x40cm gemacht werden. Die Tonung sollte bei gedämpfter Zimmerbeleuchtung (normales Glühlampenlicht) nach Sicht erfolgen. Die ersten Papiere benötigen meist nicht länger als 5 bis 8 Minuten. Wenn sich der Toner weiter verbraucht, kann es sein das der gewünschte Bildton sich erst nach 15 bis 20 Minuten einstellt. Ist der Toner stark verbraucht, kann er mit frischer 1%-iger Goldchloridlösung wieder aufgefrischt werden. Dies ist jedoch nur mit frischem Toner zu empfehlen.

Lässt man den gebrauchten Toner längere Zeit (Tage oder Wochen) in der Flasche stehen, schlägt sich das Goldchlorid an den Flaschenwänden und Boden nieder. Der Toner wird damit wirkungslos.

Alternativen zum Goldtoner gibt es jedoch kaum. Selentoner eignet sich leider gar nicht, obwohl ich in antiquarer Literatur darüber gelesen habe. Diese Toner wirkten fast gar nicht und vergilbten die Abzüge fast zur Unkenntlichkeit. Platin- und Palladiumtoner sind aus Kostengründen abzulehnen.

Selbstverständlich kann der Albumindruck auch ungetont weiter Verarbeitet werden. Im Gegensatz zum Salzdruck erhalten die Albumindrucke dadurch einen orange-roten bis rot-braunen Farbton. Jedoch sollte das Negativ für ungetonte Albumindrucke eine andere Charakteristik aufweisen: Durch den Goldtoner bekommen die tiefen Schwärzen einen schwarzen, tiefen Farbton, was sich visuell als höherer Kontrast bemerkbar macht. Ungetont bleiben diese Schwärzen braun. Nur wenn noch länger kopiert werden kann, erhalten die tiefen Schwärzen ein schwarz-bronzenes Aussehen. Damit aber in diesem Fall das restliche Bild nicht dunkel zuläuft, sollte das Negativ eine noch höhere Gesamtdichte (Kontrastumfang erhöhen) mit immer noch glasklaren „Schatten“ haben.

Das Fixieren

Nun beginnt die Sache einfacher zu werden. Zwischen Tonbad und Fixierbad sollte selbstverständlich auch eine ausreichende Zwischenwässerung erfolgen. Auch sollte man frisches Fixierbad verwenden um Problemen diesbezüglich vorzubeugen. Die Dauer der Fixierung liegt bei ca. 10 Minuten, wobei der Abzug im Bad mäßig bewegt werden sollte. Eine längere Fixierdauer führt zu den gleichen Problemen wie auch im herkömmlichen Positivprozess mit Barytpapier. Denn auch hierbei ist es sehr wichtig das möglichst alles Fixiersalz aus dem Papierfilz ausgewaschen werden kann. Zu Beginn des Fixierens scheinen die Bilder noch mal etwas auszubleichen. Nach einiger Zeit „erholt“ sich Bild aber wieder.

Zum Schluss: Wässern

Auch die Schlusswässerung wird vielen Lesern bekannt vorkommen. Dabei zeichnet sich der Albumindruck auf geeignetem Papier als sehr widerstandsfest aus. Vorausgesetzt das Papier ist gut geleimt, kommt es im Gegensatz zu Gelatineabzügen selbst nach stundenlanger Wässerung kaum zum Ablösen der (Albumin-)Schicht. Es kann also ruhig ein bis drei Stunden gewässert werden. Selbstverständlich kann auch ein sogenannter Barytwascher benutzt werden.

Auch für den Trocknungsprozess gelten die gleichen Bedingungen wie für das Barytpapier. Um jedoch eine gleichmäßig glatte Oberfläche zu erhalten, empfehle ich das Aufziehen mit Nassklebeband auf einer dicken Glasplatte. Man kann die noch feuchten Papiere auch auf einer dem Papier gleich großen Karton oder Kunststoffplatte (z.B. Kapa-Plast) mit Klammern oder Stecknadeln befestigen. Sollten die Bilder noch immer etwas zu hell aussehen, sollte man sich davon nicht täuschen lassen. Wie auch beim Barytabzug, dunkeln die Bilder beim trocknen etwas nach.

Goldtoner - Rezepturen

Formel von A. Stenger

Dest. Wasser	1 L
Natriumazetat-trihydrat	2,5 g
Natriumkarbonat	0,5 g
Gold(III)chlorid 1%-ige Lsg.	10-15 ml

(Bemerkung: sehr sparsamer Goldtoner, funktioniert aber ausgezeichnet)

James M. Reily

Borax Bad:

„Borax“ Natriumtetraborate	10 g
Gold(III)chlorid 1%-ige Lsg.	40 ml
Dest. Wasser	1 L

Natriumacetat Bad:

„fixiertes“ Natriumacetat	20 g
Gold(III)chlorid 1%-ige Lsg.	40-50 ml
Dest. Wasser	1L

(Ä hnlich der Formel von A. Stenger)

(Bemerkung: sehr wirksamer Goldtoner, jedoch nicht sonderlich haltbar)

Thiocyanid Toner:

Natriumthiocyanit	15 - 20 Gramm
Gold(III)chlorid 1%-ige Lsg.	60 - 80 ml
Dest. Wasser	1 L

Sensibilisierungsbad - Silbernitratbad

12,5%-iges Silbernitrat-Bad, zB.:

Silbernitrat	100 g
Dest. Wasser	800 ml

Fixierbad

10 bis 15 % Natriumthiosulfat - Lösung

Albuminlösung

Ammoniumchlorid	15 g
Dest. Wasser	30 ml
Albuminlösung	1 L

Papier

Mike Robinson (Kanada) empfiehlt:

„*Strathmore Artist `s Drawing Single Ply Plate Finish - 500 series*“

Dieses Papier ist relativ dünn und hoch-satiniert, eignet sich daher hervorragend für den Albumindruck. Leider konnte ich bisher dieses Papier nur in USA erhalten. Ich habe jedoch auch einige Papiere getestet, welche auch in Deutschland erhältlich sind: „*Arches Platine - France*“ - bedingt geeignet(Rauh) „*Fabriano No. 5*“ (nur die 300 g/m² Version) - bedingt geeignet(sehr Rauh) „*Schö llerhammer Zechak*“ (ca. 170 g/m²) - geeignet(Glatt) „*Schö llerhammer 4G*“ (ca. 200 g/m²) - bedingt geeignet(Glatt/Glänzend)

Zusammengetragen von Torsten Grüne