

Die Photographie unleserlicher und unsichtbarer Schriften der Palimpseste.

Von

P. Raphael Kögel O. S. B.

Mit der zunehmenden Wertschätzung der Geschichtsquellen wurde der Wunsch und das Bedürfnis immer reger, die alten, verblaßten und abgeschliffenen Texte der Palimpseste oder Codices rescripti feststellen zu können.

Bevor der mittelalterliche Schreiber, der den Materialwert des Pergamentes öfters höher als den Inhalt des Textes schätzte, dasselbe neu überschrieb, machte er oft einen sehr ausgiebigen Gebrauch des Radiermessers, der Schleifsteine z. B. Bimssteine und Waschlaugen etc., so daß häufig nur noch in den Ecken oder Rändern der Blätter mehr oder minder deutliche Spuren des alten Textes zu finden sind.

Man versuchte nun mit chemischen Reagentien die ältere Schrift wieder sichtbar und deutlicher zu machen. Und dies mit Erfolg. Aeüßerst kostbare Texte wurden wieder gefunden. Der größte Teil dürfte aber noch verborgen sein. Die Palimpseste verschiedener Bibliotheken, z. B. der Vaticana und der kgl. Staatsbibliothek-München, photographische Aufnahmen von Handschriften wie der Athosklöster u. a., welche zerstreute, einzelne Spuren einer früheren ausgedehnten Schrift aufweisen, lassen kaum geahnte Schätze vermuten.

Die nachtheiligen Wirkungen der chemischen Reagentien, welche das Pergament schwärzten, ja öfters geradezu verkohlten, haben jedoch Einhalt geboten. Die Bibliotheken untersagten in der Folge die Anwendung von Chemikalien. Und das mit Recht! Denn der Bestand ist zu kostbar, die Mittel zum Aufsaugen und Neutralisierung der angewandten Chemikalien aber von zweifelhafter Wirkung.

Deshalb konnte man auch dem Wissensdrang der Forscher

nicht mehr weiter entgegenkommen, und es blieb bloß nur die einzige Hoffnung über, daß es der Wissenschaft in Zukunft gelingen werde, neue Mittel zu finden, um jene alten Texte in unschädlicher Weise wieder zu gewinnen.

Diese Zeit ist nun gekommen. Zunächst lag es nahe, das Mikroskop in Anwendung zu bringen. Große Erfolge waren nicht zu erzielen und konnten auch nicht auf diese Weise erzielt werden. Das Mikroskop vermag nämlich keineswegs die Farbenverschiedenheit des Hintergrundes und der Schrift chromatisch zu verstärken. Ja, in je größeren Abstand das Mikroskop durch die Ausdehnung des Gesichtsfeldes die einzelnen zerstreuten Punkte der Schriftzüge brachte, um so schwieriger wurde die Rekonstruktion.

Hinreichende Farbdifferenzierung dagegen mußte das Problem lösen. Es bestand alle Hoffnung, dies mittels Lichtfilter, welche bestimmte Strahlen absorbieren, andere dagegen durchlassen, zu erreichen. Hätte die Wissenschaft einmal ein Mittel zur Verfügung, das schärfer und auch in gewissen Fällen die Farben unterschiedlicher als das menschliche Auge sehen würde, so könnten auch die Erfolge als gesichert betrachtet werden. Dieses Mittel ist nun die lichtempfindliche Platte.

So addieren sich nun die Farbdifferenzierung durch Lichtfilter und die der farbenempfindlichen Platte. Beides wird noch durch Kontrastwiedergabe des Aufnahmematerials schärfer hervorgehoben.

Die Erfolge auf dem Gebiete der foren. Photographie haben auch gezeigt, daß hier kein Trugschluß der Theorie vorlag. Die Beilagen, deren Ausführung ich dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Urban-München verdanke, sind ein beredter Beweis hiefür. (Siehe die beiden Lichtdruck-Einschaltbilder.)

In dem ersten Teil dieser Abhandlung soll nun das oben angedeutete Verfahren — das wir Differenzialfarbenphotographie nennen wollen — etwas eingehender dargelegt werden.

Im zweiten Teile möchte ich einige Vorschläge einer anderen Methode machen, — die wir Kontaktoxydationsmethode nennen wollen, — weil eine Oxydation in den meisten Fällen vorliegt.

I. Differenzialfarbenphotographie.

Wegen der Aehnlichkeit der Resultate muß ich zunächst noch erwähnen, daß bereits Gradewitz, Pringsheim u. a. es versucht haben, die ältere und neue Schrift des Palimpsestes photographisch zu trennen. Doch handelt es sich nur um getrennte

Wiedergabe von Schriften, welche sichtbar sind und zwar in dem Maße, daß sie deutlich sichtbar sind, wie mich die Aufnahmen für die Dresdener photographische Ausstellung sofort belehrten und was der Fachmann aus dem beigegebenen Rezepte ohne weiteres ersehen kann.¹⁾ Es ist ein Deckungsverfahren. Mehr war wohl auch nicht beabsichtigt. J. Bick sagt uns in seiner Schrift „Wiener Palimpseste“ aus Erfahrung, daß seine Versuche auch nicht mehr lieferten. Wertvoll ist es aber für getrennte Wiedergabe jüngerer und älterer, resp. schwach und stark sichtbarer Schriften. Das Verfahren wurde nun von mir sehr verbessert und vereinfacht.

A. Aufnahme in der Differenzialfarbenphotographie.

1. Das Objektiv.

Die bestgeeigneten Objektive zu Palimpsestaufnahmen sind Anastigmaten von mittlerer Lichtstärke. Ihr Linsensatz ist von Farb-, Strich- und Punktabweichung korrigiert. Allerdings ist der Preis derselben ein hoher. Ein billigeres und doch noch brauchbares Objektiv aber ist das Apochromat, das chromatisch korrigiert ist, frei von Distorsion, und bei größerer Oeffnung $F/15$ — $F/8$ auch frei von sphärischer Aberration, jedoch nicht ganz von Astigmatismus (Punktlosigkeit) und Bildfeldwölbung. Die Brennweite muß bei Anastigmaten die Dimension der langen Seite des Plattenformates besitzen; bei Apochromaten muß sie doppelt sein. Das Format 13×18 und 18×24 wird meist genügen.

2. Aufnahmematerial (Platten).

Die Bromsilberemulsion der gewöhnlichen Trockenplatten, Negativpapiere und Films ist nur für die blauen und violetten Strahlen empfindlich.

Des öfteren werden aber Schrift und Hintergrund ganz verschiedene Farben aufweisen, so das bei den Byzantinern sehr beliebte Purpurrot.

Für die verschiedenen Fälle sind Platten und Lichtfilter nach folgenden Grundsätzen auszuwählen:

Die Platte soll für die Farbe der älteren Schrift womöglichst stark, für die des Hintergrundes und der jüngeren Schrift schwach empfindlich sein.

Das Lichtfilter soll die Strahlen der älteren Schrift unge-

¹⁾ A. Zuerst ein Negativ mit Eosinplatte und Gelbscheibe, überexponiert, flau entwickelt. Die jüngere Schrift erscheint stark, die ältere schwach.

B. Dann folgt eine 2. Aufnahme mit gewöhnlicher Bromsilberplatte, normal exponiert, hart entwickelt. Von B wird ein Diapositiv angefertigt. Man legt A auf das Diapositiv B; hievon wird Negativ C gewonnen. Die ältere Schrift wird in dem positiven Abzug stark sichtbar, die jüngere tritt zurück. — Vergleiche auch Artikel „Gradewitz“ auf Seite 252 Lexikon für Photographie und Reproduktionstechnik von Prof. Emmerich 1910.

hindert durchlassen, die Strahlen des Hintergrundes und wenn möglich der jüngeren Schrift abblenden.

Jede Farbe ist genau komplementär zu den Strahlen, welche sie absorbiert.

Wird die Abblendung der jüngeren Schrift nicht erreicht, was allgemein des Fall ist, so wird sie durch das Deckungsverfahren beseitigt.

Zu einer guten Deckung des Negativplanums und besserer Erzeugung der Kontraste ist die dauernde Beleuchtung des Originals durch Sonnenlicht oder durch gleichartiges, elektrisches Bogenlicht oft geboten. (Phototechnische Strahlung.) Wichtiger ist aber vielfach die spezielle Farbenbeleuchtung.

Während nun eine große Auswahl der Lichtfilter,¹⁾ die ihrer hohen Zahl wegen hier nicht beschrieben werden können, gegeben ist, ist die des Aufnahme-, bzw. Plattenmaterials,²⁾ beschränkt. Die Auswahl des Aufnahmematerials und der Filter ist noch explorativ. Die Systematik auf diesem Gebiete ist der Zukunft vorbehalten.

Eine planmäßige Aufnahme ermöglicht zum Teil eine deutlicher sichtbare Spur der älteren Schrift, welche oft, besonders am Rande oder in den Ecken der Folien zu finden ist.

Zu weiterem systematischem Vorgehen wird zuerst genau festgestellt werden, welchem Farbengebiet die ältere Schrift der Hintergrund sowie die jüngere Schrift angehören könnte.

Durch Aufnahme von Band- und Linienpektren auf verschiedenen Emulsionen werden ihre spezielle Farbenempfindlichkeit und durch Einschalten der Filter die Absorptionsspektren festgestellt.

Besondere Aufmerksamkeit wird künftig vielleicht den unsichtbaren Strahlen Ultrarot und Ultraviolett zuzuwenden sein. Viele Farben reflektieren solche Strahlen und erscheinen

¹⁾ Lichtfilter liefern die Farbenwerke vorm. Meister Lucius, Höchst a. Main und C. P. Görz, Optische Anstalt, Berlin; ferner die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation, Berlin, sowie die Firma Theodor Schuchardt, Görlitz. — Eine ausführliche Beschreibung der Lichtfilter und ihrer Anwendung gibt Arthur Freih. v. Hübl, Die Photogr. Lichtfilter, Halle 1910. — Vergl. auch Atlas über Absorptionsspektren von Farbstoffen von H. S. Uhler und Rob. Will-Wood (Washington, Carnegie-Institut 1907), und die verschiedenen Werke über Spektralastrphotographie.

²⁾ Bromsilbergelatine-, Diapositivplatte (mit Chlorbromsilberemulsion), die Bromsilberkollodium- besonders die sogen. filterlosen Platten (nur für Blau, oder Grün, oder Rot), die Jodsilberkollodium- und Antochromplatte.

Werke über ihre Zubereitung und Behandlung: Dr. E. König, Das Arbeiten mit farbenempfindlichen Platten 1909 und H. W. Vogel, Photographie, neubearbeitet von H. Spörl 1909. Rezepte der Versuchsanstalt für Photographie und Reproduktionstechnik, Wien, von Dr. Eder und H. Spörl, Rezeptsammlung. Kollodium-Emulsion von A. v. Hübl. Artikel, Kollodium-Emulsionsverfahren auf Seite 354 im Lexikon für Photographie und Reproduktionstechnik von Professor Emerich, 1910.

auf der Platte oft vollständig umgewertet. Wood¹⁾ berichtet z. B., daß Chinaweiß bei ausschließlicher Beleuchtung mit ultravioletten Strahlen so schwarz wie Tinte erscheint. Das grüne Chlorophyll ist in ultrarotem Lichte weiß. Farblose Basen reflektieren nicht selten ultrarote Strahlen. Da Glas ultraviolette Strahlen teilweise verschluckt, so muß zu solchen Aufnahmen ein Linsensatz aus Quarz und Flußspat²⁾ angewandt werden, dessen Außenfläche auf chemischen Wege mit einem Niederschlag von metallischem Silber überzogen wurde. Leider zeichnen solche Objektive eine Bildfläche von nur sehr kleinem Diameter aus, und sind außerordentlich hoch im Preise. Das gegensätzliche Verfahren einer vollen Abblendung des Ultraviolett (mit Aeskulinfilter) das noch zum Teil durch das gewöhnliche Glasobjektiv eintritt, kann ebenfalls neue Gegensätze im Negativ schaffen.

B. Entwicklung.

Die nassen Platten und jene, welche nicht ausschließlich mit Bromsilber emulsioniert sind, erfordern allgemein besondere Entwickler.³⁾

Ein schleierfreies und kontrastreiches Negativ liefert die Bromsilbertrockenplatte bei Entwicklung mit Glycin oder Hydrochinon-Metol u. a. Als Präservierungsmittel wird dem Entwickler schwefligsaures Natron und ein Alkali (Pottasche, Soda) beigegeben. Ein Zusatz von Bromkali steigert die Kontraste, verzögert aber die Entwicklung. Sind noch härtere Gegensätze im Negativ gefordert, so wird es mit Quecksilberchlorid oder Urannitrat oder auch durch das Ozobrom-Verfahren u. dgl. verstärkt.

C. Der Positivabzug.

Der Positivabzug muß gewöhnlich kontrastreich sein.

Harte Auskopierpapiere zur Behandlung mit Tageslicht sind das chromatgehaltige, langsam arbeitende Rembrandpapier⁴⁾ oder die lichtempfindlicheren Chromat-, Kupferchlorid- und Uranchloridcelloidinpapiere u. dgl.,⁵⁾ welche gewöhnlich in drei Härtegraden hergestellt werden.

Harte Entwicklungspapiere sind mit Bromchloresilber emulsioniert. Sie werden vielfach Gaslichtpapier genannt, (Tula,⁶⁾

1) Wood benützte hiezu Wratten und Wainwright- sowie Cramer-Spektralplatten. Deutsches Fabrikat durch Neue Photographische Gesellschaft, Steglitz-Berlin.

2) Solche Apparate liefert K. Zeiss, Jena. — Absorptionsplatten für alle sichtbaren Strahlen nach Wood u. dgl. liefert E. Leybolds Nachfolger, Köln a. Rh.

3) W. Vogel, Die Photographie, neubearbeitet von H. Spörl, 1909.

4) Hergestellt von Ferd. Herdliczka, Wien.

5) Hergestellt von Arndt und Löwengard, Wandsbeck bei Hamburg, und G. Hühs, Berlin N. 39.

6) Hergestellt von F. Bayer & Cie., Elberfeld.

Satrap,¹⁾ Lenta,²⁾ und in 2 oder 3 Härtegraden hergestellt. Die Kopie mit solchen Papieren übertrifft durch Einfachheit und Schnelligkeit die sogen. Chromolyse.

Von äußerst flauen Negativen können kontrastreiche Abzüge erhalten werden, indem von dem Negativ zunächst ein Diapositiv gemacht wird, von diesem ein Dianegativ mit gleichem Material, hievon wieder ein Diapositiv und so weiter bis der gewünschte Härtegrad erreicht ist.

II. Kontaktoxydationsmethode.

Die älteren Tinten der Römer und Griechen konnten gewöhnlich mit einem Schwamme oder sonstwie abgewaschen werden.³⁾ Aus diesem Grunde ist auch zunächst anzunehmen, daß Texte, welche mit solchen Tinten geschrieben sind, nur ausnahmsweise der Gegenstand unserer Untersuchungen sein werden.

Später gebrauchten die Alten nur saure und metallische Tinten.⁴⁾

Schriften mit sauren, ja vollständig farblosen Tinten hergestellt, können, wie mir mehrere Versuche bestätigt haben, auf verschiedene Weise wiedergegeben werden.

Man preßt im Dunkeln auf das Schriftstück während mehrerer Stunden (12—14 und mehr) ein Chlorsilbercitratpapier. Dann läßt man das Papier am Lichte sich färben. Die Schriftzüge erscheinen in hellem metallischen Glanz auf braunem Hintergrunde. Der Abzug kann nicht fixiert werden; er hält sich aber dauernd. Die gebräuchlichen Fixierbäder würden das Bild auflösen.

Benützt man das Celloidinpapier „Anker Matt“ so wird es durch Belichtung zuerst rot, dann marmoriert und endlich schwarz. Die Schrift hebt sich in gleicher Weise mit metallischem Glanze ab. Aehnlich verhalten sich andere Chlorsilberpapiere. Sie können oft physikalisch entwickelt werden, z. B. mit Merciers Galliosentwickler und dann fixiert werden.

¹⁾ Hergestellt von vormalis Schering, Chem.-Fabrik, Charlottenburg.

²⁾ Hergestellt von der Neuen Photogr. Gesellschaft, Steglitz-Berlin.

³⁾ Das Schriftenwesen im Mittelalter von W. Wattenbach. 1896. S. 234.

⁴⁾ Chr. Grause: L'encre à base métallique dans l'antiquité. *Revue de Philol.* Jan. 1880 p. 82—85. Nach Philo Byz. im 2. Jahrhundert n. Chr. und Origenis Philosophumena sei anzunehmen, daß man Galläpfel und Kupfervitriol seit dem Gebrauch des Pergaments anwandte. Dafür spreche auch das Experiment. In der Tinte der Pompejanischen Wachstafeln sind Spuren von Kupfer nach De Petra S. 26. Nach Davy ist in den Papyrus keine Spur von Galläpfel oder Eisen, wohl aber in den Palimpsesten. Durchgefressen hat die alte Tinte im St. Galler Vergil, im Plautus Ambrosianus die neuere etwa saec. VII. Some observations and experiments on the Papyri Found etc. by Sir Humphry Davy (*Philosoph. Transactions on the R. Soc. of London.*)

Ein anderes Verfahren besteht darin, daß man in einen Behälter mit Wasser weißen Phosphor legt, so daß nur eine kleine Spitze (sonst kein Resultat!) aus dem Wasser hervorragt. Man zündet die Phosphorspitze an und bringt das Chlorsilberpapier mit der Seite, welche in Berührung mit der unsichtbaren Schrift war, gegen den aufsteigenden Dampf, wobei der Behälter abgeschlossen werden muß. Nach kurzer Zeit erscheint die Schrift auf leicht gelbem Hintergrund.

Auch wird der Abklatsch sichtbar, wenn man auf das Chlorsilberpapier (Solio) einen Strahl Quecksilber aus der Höhe von 20—30 cm fallen läßt. Ein Uebergießen mit Quecksilber ist erfolglos. Das Bild kann in verdünntem Ammoniak entwickelt und dann fixiert werden. Setzt man die unsichtbare Schrift zirka 15 Minuten dem direkten Sonnenlichte aus und bringt sie in Preßkontakt mit einer Bromsilberplatte oder dgl., so wird ein entsprechendes Bild nach langsamer Entwicklung (Rodinal) erscheinen.

Bei diesem Verfahren ist durchschnittlich ein langer Kontakt geboten, im Herbst und Winter ein wochenlanger, ja monatlicher. Doch habe ich bei kräftigen Schriften ein Bild mehrmals in wenigen Minuten erhalten, wenn ich Schrift und Chlorsilberpapier in einem Rahmen gepreßt gleichzeitig dem Sonnenlichte aussetzte.

Allenfalls aber kann die Operation dadurch beschleunigt werden, daß man das Chlorsilberpapier und das Originalblatt zuerst zwischen zwei Bogen legt, welche einige Minuten mit 10% sauerstoffhaltigem Wasser imprägniert wurden.

Hohe Wärme, bei der aber die Gelatine leicht schmilzt, reduziert Wochen auf Minuten.

Alle diese Verfahren eignen sich gewöhnlich nur, wenn die zur Schrift benützten Tinten saure sind, was zwar bei den Palimpsesten meistens zu erwarten ist. Vielfach müßte die Tinte erst durch Befeuchtung etwas löslich gemacht werden, um die chemische Verbindung, welche die Bilder liefern soll, zu ermöglichen. Dies wird aber nicht zu erlauben sein.

Meine Versuche haben mir nun neue Wege gewiesen. Weißes Papier, getränkt mit verschiedenen verdünnten Anilinslösungen und Ausbleichfarbstoffen geben im Kontakt mit Tinten sehr gute weiße Schriftabzüge. Das Weitere wird die Zukunft lehren.