

Die Restaurierung von Glasnegativen und -positiven von F. W. Murnau

Klaus Pollmeier

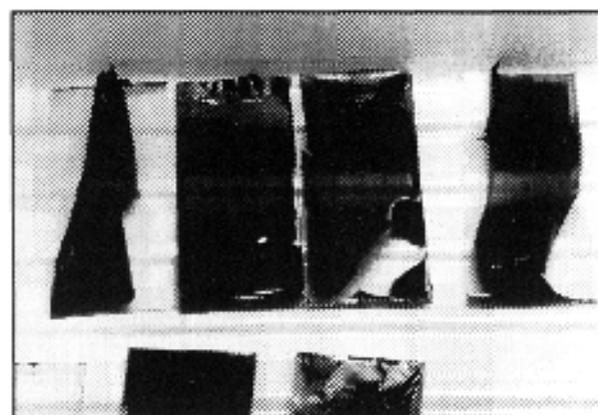


Abb 1: Der Zustand der Platten vor der Restaurierung.
(Alle Fotos: H. Gräfenstein)

Abstract

1992 wurden im Nachlaß des Filmregisseurs F. W. Murnau bisher unbekannte Stereo-Glasnegative und -positive gefunden. Die Platten waren durch schlechte Verarbeitung und Lagerung stark beschädigt (Schwefelsilberbildung, Kolloidaler Silberbelag und schwere Schichtablösungen).

Der Vortrag beschreibt das Übertragen ganz oder teilweise gelisteter Schichten auf eine neue Unterlage unter Verwendung einer Flußsäurehaltigen, alkoholischen Lösung mit dem Ziel einer Stabilisierung der originalen Bildinformation. Thema ist außerdem die Problematik des Entfernens des Kolloidalen Silberbelags mittels Jod/Alkohollösung, konservatorische Maßnahmen und grundsätzliche Überlegungen zur Restaurierung des Murnau Nachlasses.

F. W. Murnau als Fotograf

Als einer der größten deutschen Filmregisseure gilt FRIEDRICH WILHELM MURNAU (1888-1931). Zu seinem Werk gehören Filme wie "NOSFERATU" (1922), "DER LETZTE MANN" (1924), "SUNRISE" (1927) oder "TABU" (1931). SUNRISE erhielt im Gründungsjahr des "Oskars" zwei Preise, TABU einen weiteren. Daß Murnau auch fotografiert hatte und diese Fotografien sich motivisch in seinen Filmen wiederfinden, wurde zwar vermutet, konnte aber bisher nicht bewiesen werden. Erst 1992 stieß Heinrich Gräfenstein, ein Bielefelder Fotograf und Murnau-Forscher, nach mehr als 30 Jahren der Beschäftigung mit der Geschichte dieses Regisseurs auf einen Karton mit Schutttresten und Klappen des Films Tabu. Unter den Nitrofilmrollchen fanden sich auch kleine Pappschachteln mit gut 200 stereoskopischen Glasnegativen und -positiven im Format 10,6 x 4,4 cm. Die Aufnahmen waren nicht datiert, den Motiven nach müssen sie jedoch in den Jahren 1923 bis 1931 in Berlin, Amerika und der Südssee entstanden sein. Sie zeigen motivbuchartig aufgenommene Architekturen, Straßenszenen und Landschaften von Berlin über Kalifornien bis nach Tahiti, Persönlichkeiten aus der Filmszene und Freiheit-Aktstudien aus Berlin und Beverly Hills. Die

Aufnahmen sind mit Murnau um die halbe Welt vagabundiert und lagerten nach seinem Tod über 50 Jahre unbeachtet in seinem Nachlaß.

Durch unsachgemäße Entwicklung und schlechte Aufbewahrungsbedingungen, zeitweise in subtropischem Klima, hatten die Platten jedoch stark gelitten. Als ich die Fotos im Herbst 1992 zum ersten Mal sah, bot sich mir folgendes Bild:

Das Konvolut bestand aus 244 Glasplatten, 142 Negativen und 102 Positiven. Die Diodpositive waren damals wahrscheinlich im Kontakt von den Negativen hergestellt worden, bei 47 Motiven existierten identische Negative und Positive. Nur 14 der 244 Glasplatten schienen weitgehend unbeschädigt, 185 Platten wiesen mittlere bis schwere Schäden auf, häufig Kombinationen verschiedener Defekte mit unterschiedlichen Ursachen. Zahlenmäßig der häufigste Schaden war der kolloidale Silberbelag, das sog. 'Aussilbern', den 172 Platten in mittlerer oder schwerer Form aufwiesen. Starke bis völlige bräunliche Verfärbungen des Bildsilbers durch Silbersulfidbildung aufgrund mangelhafter Verarbeitung zeigten 36 Platten. Bei 80 Platten waren Schäden durch mikrobiologischen Befall, wahrscheinlich Bakterien, festzustellen. Das gravierendste Problem jedoch waren teilweise oder völlige Schichtablösungen. Bei 36 Platten hatte sich ein Drittel oder mehr der Emulsionsfläche vom Glas gelöst, teilweise hing sie nur noch in Fetzen. Die freiliegenden Emulsionsteile waren spröde und brüchig. Eine der Ursachen für das Ablösen war offenbar ein Zersetzen der Glasoberfläche unter der Emulsion, sie zeigte eine in konzentrischen Ringen verlaufende, regenbogenfarbig schillernde, kristalline Struktur. Bei 21 Platten war diese Struktur bereits zu erkennen, eine Schichtablösung aber noch nicht oder nur in sehr geringem Maße eingetreten.

Erste konservatorische Maßnahmen

Die erste konservatorische Maßnahme besteht darin, alle Platten zu reproduzieren, um soweit wie zu diesem Zeitpunkt möglich die Bildinformation zu erhalten. Hierzu wurden die Rückseiten der Platten zunächst mit einer Lösung aus 50% dest. Wasser und 50% Alkohol gereinigt und die Negative und Positive dann in einem Vergrößerungsgerät freiliegend auf AGFA GO 210p-Film auf das Format 13x18 cm vergrößert. Dieser Film ist orthochromatisch, so daß er bei rotem Dunkelkammerlicht verarbeitet werden kann und aufgrund seiner mit Farbfiltern stufenlos steuerbaren Gradation hervorragend für genaue reproduktionstechnische Arbeiten geeignet. Bei der Filmentwicklung wurde besonders auf eine möglichst archivfeste Verarbeitung geachtet. Teilweise befanden sich die Platten noch in den alten Pergaminhüllen, die sich mittlerweile stark gelbbraun verfärbt hatten und versprödet waren. Da diese Hüllen wegen ihres hohen Säuregehaltes ohnehin ausgetauscht werden mußten, wurden die Aufnahmen für die Dauer der Restaurierung in preiswerte Klarsichthüllen aus Zelluloseazetat umgetascht oder bei zu starken Ablösungen in Kartonschachteln freiliegend aufbewahrt.

Entscheidungskriterien für die Restaurierung

Der Besitzer der Platten hätte nun am liebsten gesehen, wenn alle Platten restauratorisch behandelt und so "wiederhergestellt" werden könnten. Dies war jedoch weder möglich noch wünschenswert. Trotz gewisser ästhetischer Beeinträchtigungen konnten von vielen Platten noch Abzüge in akzeptabler Qualität hergestellt werden. Das betraf auch die Negative mit brauner Schwefelsilberbildung, so daß z. B. ein Ausbleichen und Neuentwickeln wegen des nicht auszuschließenden Risikos einer Bildschädigung nicht in Betracht gezogen wurde.

Wir entschieden uns, nur die Platten zu restaurieren, die so stark gelitten hatten, daß ein Abzug nicht mehr in vertretbarer Qualität herstellbar gewesen wäre und der völlige Verlust der Bildinformation zu befürchten war. Dies betraf besonders die Platten mit Schichtablösungen, bei denen die Emulsion entweder wieder festgelegt oder auf einen neuen Träger übertragen werden sollte. Das Gesamtkonvolut sollte, nachdem es für die Herstellung von Ausstellungsbildern genutzt war, im Archiv der Deutschen Kinemathek in Berlin aufbewahrt werden, so daß bei Platten mit weniger starken Schäden unter guten Archivbedingungen keine oder nur eine sehr langsame Verschlechterung des Zustands zu erwarten war. Eine Rekonstruktion auf digitalem Wege wäre evtl. in einigen Fällen ebenfalls möglich gewesen, da sich die abgelösten Schichtteile z. T. jedoch stark gewellt hatten und spröde waren, wollte ich das Risiko eines Brechens der Schicht durch das Anpressens an das Scannerglas nicht wagen. Eine nachträgliche elektronische Bearbeitung, ggf. unter Zuhilfenahme der Sicherungskopien auf Film, kann jedoch zu einer weiteren Bildverbesserung beitragen.

Vorversuche

Es galt nun, mangels neuerer Erfahrungen aus den in der historischen Literatur beschriebenen Rezepten zum Übertragen von Gelatineemulsionen auf einen neuen Träger ein für die Murnau-Fotografien geeignetes Verfahren herauszufinden. Auch die erforderlichen Handgriffe sollten so trainiert werden, daß ein Mißlingen des Übertragens weitgehend ausgeschlossen werden konnte. Hierzu wurden mit Ausschuß-Glasnegativen aus den 50er Jahren Vorversuche angestellt, wobei ich dankenswerter Weise von Frau Nikola Klein unterstützt wurde, die während dieser Zeit ein Praktikum im Fotolabor des Museum Folkwang ableistete.

Eder⁰ erwähnt in der Ausgabe von 1949 seiner "Tabellen, Rezepte und Arbeitsvorschriften ... ein interessantes Rezept mit Formalin und Soda, bei dem sich die Schicht durch Bildung von Kohlesäurebläschen während der Behandlung vom Glas abheben soll. Wir hatten jedoch mit dieser Methode überhaupt keinen Erfolg. Eine an gleicher Stelle beschriebene Variante mit Formalin und Natriumfluorid schien uns wegen der möglicherweise langen Behandlungsdauer, der Verwendung von Gummi arabikum als Haftmittel und der offenbar nicht ganz leichten Übertragungstechnik wenig erfolgversprechend. Auch bei einem von Lainer¹ angegebenen Rezept mit Ätznatron, Formalin und Salzsäure war ein Versuch wenig erfolgreich.

Es zeigte sich, daß das Ablösen der Schicht am sichersten und schnellsten nach einer von Middleton in "The Photogram" veröffentlichten Rezeptur in einer halb alkoholischen, halb wässrigen, knapp 4%igen Flußsäurelösung erfolgte². Schon 1889 wird Flußsäure als Schichtlöser erwähnt³, H. W. Vogel⁴ hatte 1897 ein ähnliches Rezept angegeben und auch später wird Flußsäure als Bestandteil von sogenannten "Strippinglösungen" beschrieben⁵.

Präparieren neuer Glasplatten

Den Vorgang des Übertragens werde ich später noch beschreiben, zunächst mußte ein geeigneter neuer Träger für die abgelöste Schicht gefunden werden. Ein erster Versuch, hierfür ausfixiertes Planfilmmaterial zu benutzen, mislang aufgrund der starken Rolltendenz des Films während und nach dem Trocknen. Von der Fa. ORWO erhielt ich Glasplatten, die zwar noch keine Fotoemulsion, aber bereits eine Kautschuk-Haftschicht besaßen. Nur dünne, elastische Schichten ließen sich auf diese Platten festhaftend übertragen, dickere, evtl. verhornte Schichten lösten sich beim Trocknen wieder.

Es wurden daher 0,8-1 mm starke Glasplatten mit einer Lösung aus 90 g Kaliumdichromat und 90 ml Schwefelsäure pro 1 l dest. Wasser gereinigt und mit einer Gelatinehaftschicht beschichtet. Die Rezeptur für diese selbst-aushärtende, 5 %ige chromalaunhaltige Gelatineemulsion stammt von der Fa. Hanfstaengl, München und wurde dort für Übertragpapiere für den Pigmentdruck benutzt. Sie hatte sich bei meinen eigenen Arbeiten mit dem Pigmentdruck und anderen historischen Fotoverfahren als gut geeignet erwiesen. Damit die Rückseite der Glasplatten sauber blieb, wurden die Platten zum Beschichten auf selbstklebende Kunststofffolien aufgeklebt, wie sie für Abdekarbeiten in der Airbrush-Technik benutzt werden. Nach dem Trocknen der Schicht ließ sich die Folie problemlos abziehen werden. Eine blasenfreie Schicht erreichte ich, indem ich die 45°C warme Gelatineemulsion aus geringer Höhe aus einem gießkannenähnlichen Behälter aufgoß, wobei die Gelatine aus einem am Boden des Gefäßes befindlich Ausguß ausfließt. Die Glasplatten wurden dann nach dem Trocknen auf das Maß 12x6 cm geschnitten, damit ausreichender Spielraum beim Positionieren der übertragenen Originalschicht blieb.

Härten der Schicht

Schon bei den ersten Proben bestand ein Problem in der Ausdehnung der Negativschicht während des Ablösens und Übertragens von bis zu 20%. Auf diese Gefahr wird auch in der historischen Literatur hingewiesen. Eine möglichst effektive Schichtgerbung vor dem Übertragen schien nötig, um die Maßhaltigkeit der Stereoplatten zu gewährleisten, deren Abmessungen ja für einen bestimmten Betrachtungsapparat bzw. einen bestimmten Betrachtungsabstand gedacht waren. Ein Baden in einer Härtelösung schied jedoch aus, da die bereits abgelösten Emulsionsteile der Originalplatten beim Trocknen möglicherweise mit anderen Bildteilen verklebt wären. Wiederum aus der Literatur zum Pigmentdruck wußte ich, daß nicht nur Alaun- oder Formalinlösungen, sondern auch Formaldehyddämpfe gelatinegerbend wirken.

Das Ausleihen der Schichten konnte auf ca. 1% reduziert werden, wenn die Platten ca. 24 Stunden in einer abgedeckten Formschale Formaldehyddämpfen aus einem kleinen mit Formalin gefüllten Schälchen ausgesetzt waren. Die verbleibende, ca. 0,5-1mm ausmachende Ausdehnung schien nur vertretbar.

In der Literatur wird empfohlen, die Originalenulsion vor dem Übertragen ca. 1 mm vom Plattenrand einzuritzen, um das Ablösen vom Rand her zu erleichtern. In der Praxis erwies sich dies als unnötig.

Übertragen der Schicht

Bevor die Platte in die Flußsäure-Lösung gelangte, legte ich ein ca. 15x15 cm großes Stück feiner Polyestergerze in die Schale, auf der die Schicht aufgelangen werden sollte. Schon wenige Sekunden, nachdem die Platte in die Lösung gelegt wurde, begann sich die Emulsion an den Rändern zu kräuseln und löste sich dann in 1-2 Minuten zur Plattenmitte hin ab.

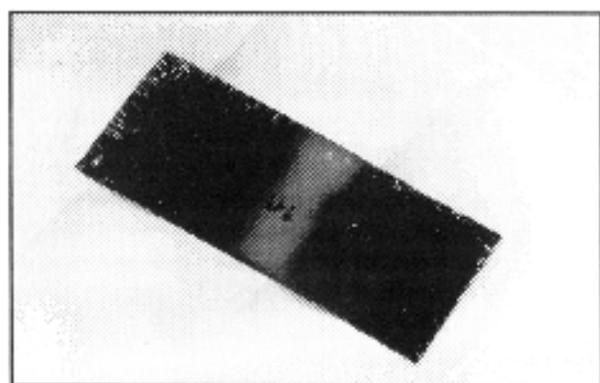


Abb. 2: Die Schicht beginnt sich vom Rand her zu lösen.

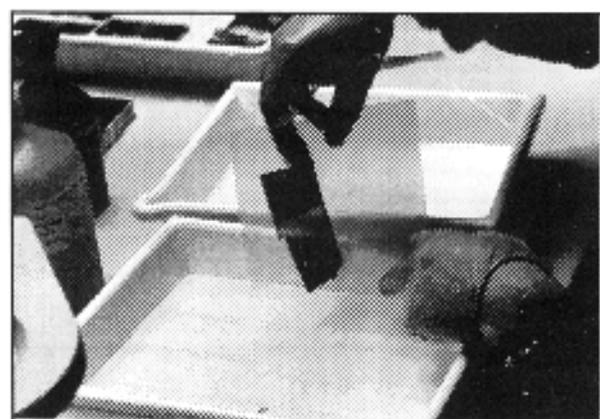


Abb. 3: Transport der abgelösten Schicht auf Polyestergerze.

Sie wurde dann auf die Polyestergerze geschoben und in eine zweite Schale mit einer Lösung aus 50% Methanol und 50% dest. Wasser gebracht. Hierin befand sich bereits seit ca. einer Minute die auf allen Seiten etwa 1 cm größere Übertragungsglasplatte. Nach ca. 2-3 Minuten wurden nun Emulsion und neue Glasplatte wie beim Pigmentdruck unter Wasser übereinandergebracht und langsam herausgenommen. Während das Alkohol/Wasser-Gemisch zwischen Platte und Emulsion heransief, legte sich die Schicht blasenfret an die Glasplatte an und begann nach ca. 2-4 Minuten zu haften.

Meistens blieb die Emulsion während des Übertragens in den Flüssigkeiten flach ausgestreckt, in einigen wenigen Fällen trat jedoch eine starke Rolltendenz auf. Durch das

vorsichtige Entrollen der Schicht unter Wasser verzögerte sich zwar der Übertragungsvorgang, während des Herausnehmens legten sich jedoch auch diese Emulsionen glatt an die Übertragungsschicht an. Das Antrocknen konnte bei Bedarf durch Entfernen überschüssiger Feuchtigkeit mit Filtpapier beschleunigt oder durch Eintauchen bzw. Benetzen mit der alkoholischen Waschlösung verlangsamt werden.



Abb. 4: Positionieren der übertragenen Schicht auf dem neuen Träger mit stumpfen Acrylglasstapel.

Schwieriger erwies sich erwartungsgemäß das Übertragen eingerissener oder aus mehreren Bruchstücken zusammengesetzter Schichten. Unmittelbar nach dem Übertragen konnten Bruchstücke positioniert oder Risse zusammengeschieben werden. Einzelne Emulsionsteile bis herunter zu einer Größe von ca. 2-3 mm², die sich während des Ablöses selbstständig halten, konnten so nachträglich eingefügt werden. Durch den Alkoholgehalt der Lösungen schritt die Auslehnung dieser Teile, auch wenn sie etwas länger im zweiten Bad verblieben, nur sehr langsam voran. Sie wurden, nachdem die betreffende Stelle in der bereits schwach angetrockneten Emulsion mit einigen Tropfen wieder angefeuchtet wurde, aufgelegt, positioniert und die Feuchtigkeit ggf. mit etwas Filtpapier entfernt.

Obwohl die Nahtstellen unter dem Vergrößerungsglas fast meistens ohne Zwischenraum aneinandergelügt werden konnten, entstanden trotz Härtung beim Trocknen kleine Zwischenräume, die sich in einer Vergrößerung als schwarze Linien zeigten. Dieses Problem konnte nicht gelöst werden, da eine 100%ige Schichthärtung nicht zu erreichen war.

In den Fällen, in denen sich die Emulsion am Plattenrand nur wenige Millimeter weit gelöst hatte, wurde sie mit einer 5%igen Gelatinelösung wieder festgelegt.

Bei einer Begutachtung ca. ein Jahr nach der Übertragung zeigten die Platten keine Veränderung gegenüber dem Zustand unmittelbar nach der Restaurierung. Es wird dennoch sinnvoll bleiben, ihre Beschaffenheit gelegentlich zu überprüfen und künftig auf optimale, konstante Aufbewahrungsbedingungen zu achten. Das Material wird auf Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen wahrscheinlich kritischer reagieren, als intakte, gut verarbeitete Fotoplatten.

Schäden durch Mikroorganismen

Obwohl durch einen Abstrich Pilzsporen auf der Schichtoberfläche festgestellt wurden, war an den Platten

keine offensichtliche Schädigung durch Pilzbefall oder gar ein Pilzwuchs festzustellen. Ich führe diesen positiven Befund auf die ohnehin immer vorhandenen Pilzsporen in der Luft zurück. Viele Platten zeigten jedoch, wahrscheinlich zwischen Glas und Emulsion, einen verästelt gewachsenen Bakterienfraß. Wir beschränkten uns in diesen Fällen darauf, ein mit destilliertem Wasser angesetztes, bakterizides und fungizides Netzmittel zu benutzen und die Platten 1-2 Minuten darin zu baden.

Schäden durch kolloidalen Silberbelag

Einige Schichten hatten bis weit in bildwichtige Motivate hinein einen so starken kolloidalen Silberbelag (auch "Aussilberung" oder "Silberspiegel") gebildet, daß Abzüge, die zumindest annähernd dem Motiv gerecht geworden wären, nicht mehr herstellbar waren. Eine Beseitigung dieses Silberbelages durch eine Jod/Alkohol-Lösung und anschließendes Fixieren nach der Methode von Dr. E. Weyde führte in den meisten Fällen zum Erfolg. Dieses Verfahren wird allgemein als sehr sichere Behandlungsmethode bezeichnet. Auch ich hatte in der Vergangenheit damit keine Fehlergebnisse. In diesem Fall mußte ich jedoch bei einigen wenigen Negativen eine schlierenförmige Dichteveränderung der Emulsion feststellen. Wahrscheinlich war die Ursache hierfür ein nicht völlig wasserfreier Alkohol, der zu einer Jodsilberbildung nicht nur auf der Schichtoberfläche, sondern auch in knapp darunter liegenden Emulsionsteilen geführt und zu einem Ausfixieren von bildwichtigem Silber geführt hat.

Aufbewahrung

Zur langfristigen Aufbewahrung wurden die Platten erst in passend geschnittene Klarsicht-Klappumschläge aus Mylar-D[®] gelegt und dann in Papierhüllen aus ungepuffertem Renaissance-Papier geschoben. Als Kartons dienten maßgefertigte Stülpedeckelkartons aus gepuffertem Museumskarton der Fa. Karthäuser-Breuer. Die zusätzliche Mylar-D[®]-Polyesterhülle schien mir als Schutz vor Feuchtigkeitsschwankungen sinnvoll, um die Schichtoberflächen beim Herausnehmen aus den Papierhüllen vor Reibung zu schützen und ein Betrachten insbesondere der Diapositive in einer klaren Schutzhülle zu ermöglichen. Sie verhält sich chemisch neutral, wie auch die Papierhülle, die mit Bleistift beschriftet werden kann und die drei offenen Seiten der Polyesterhülle verschließt. Der gepufferte Karton der Stülpedeckel-schachteln soll einen Zutritt säurehaltiger Schadstoffe von außen erschweren.

Fazit

Da ich diesen Beitrag nicht nur als Protokoll einer Restaurierungsmaßnahme sehe, sondern als informativen Beitrag zu einer grundsätzlichen Diskussion über das Restaurieren von Fotografien, möchte ich dieses Referat mit einigen Anmerkungen hierzu abschließen. Das Restaurieren von Fotografien wird in Deutschland, wie in vielen anderen Ländern, nahezu von Beginn des fotografischen Zeitalters an betrieben und es fanden sich unter den Publikationen hierzu auch immer wieder deutsche Beiträge⁶. Sie beziehen sich überwiegend auf chemische Behandlungen zur Wiederherstellung verblichener oder

geschädigter Silberbilder. Solche Eingriffe sind in der Regel irreversibel. In den meisten Veröffentlichungen wird außerdem die Gefahr einer Zerstörung des Bildes erwähnt und es gibt eine Reihe von Beispielen, bei denen ausgerechnet besonders wichtige Fotografien durch einen misslungenen restauratorischen Eingriff vernichtet wurden. Auch sind chemische Restaurierungen in jener Zeit nur in den seltensten Fällen dokumentiert worden und entziehen sich damit einer späteren Nachprüfung. Dies alles hat zu einem verständlichen Mißtrauen einer nachwachsenden Restauratorengeneration gegenüber den chemischen Restaurierungsmethoden geführt.

Daß heute das Konservieren gegenüber dem Restaurieren die weitaus größere Bedeutung erlangt hat, kann nur begrüßt werden. Die nicht zuletzt von Mogens Koch in Deutschland hierzu geleistete Aufklärungsarbeit beginnt Früchte zu tragen. Aus Einzelveranstaltungen werden Arbeitskreise mit eigenem Workshop-Programm, Publikationen wie der "Rundbrief Fotografie" entwickeln sich, in Stuttgart⁷ und Berlin⁸ wird die spezielle Problematik der Fotografie in die Restauratoren-ausbildung mit einbezogen, und doch ist all dies nicht vergleichbar mit dem, was in den U.S.A., Kanada, Frankreich und Skandinavien für den Erhalt von Fotografien getan wird. Hier besteht im deutschsprachigen Raum ein enormer Nachholbedarf.

Auch ich bin mir durchaus über die Tragweite und die Unsicherheitsfaktoren im klaren, die mit der Entscheidung für eine chemische Restaurierung der Murnau-Fotografien verbunden waren. Den Beteiligten schien allerdings der Erhalt und die Stabilisierung der Bildinformation vorrangig vor einem Erhalt des fragilen Originalobjekts. Murnau selbst scheint seine Fotografien rein für den persönlichen Gebrauch als bildmäßige Tagebuchnotizen verstanden zu haben. Hierfür spricht die Verwendung der Stereokamera, deren Bilder nur von einer Person mit einem speziellen Betrachtungsgerät angesehen werden konnten. Der Verlust der dreidimensionalen Betrachtungsmöglichkeit durch das Übertragen der Emulsion auf einen größeren Glasträger, für den ad hoc keine Betrachtungsgeräte zur Verfügung stehen, ließe sich über die Herstellung von Faksimilés teilweise ausgleichen. Auch war Murnau mit fototechnischen Verarbeitungsproblemen aus der Kinotechnik vertraut und hätte der Verarbeitung, Aufbewahrung und Präsentation seiner Fotos wahrscheinlich größere Aufmerksamkeit beigemessen, wären sie für die Öffentlichkeit bestimmt gewesen. Insofern entsprechen die in der Ausstellung im Berliner Gropiusbau gezeigten, von den restaurierten Originalplatten hergestellten, großformatigen Abzüge wahrscheinlich auch nicht der Intention des Fotografen, aber sie ermöglichen so heutigen Cinéasten und Filmwissenschaftlern, wichtige Aspekte aus Leben und Arbeit dieses bedeutenden Regisseurs kennenzulernen.

Die Fehlerergebnisse bei der Jod/Alkohol-Methode sprechen nicht unbedingt gegen das verfahren, da sie bei völlig wasserfreiem Alkohol höchstwahrscheinlich nicht aufgetreten wären. Allerdings kann sie meines Erachtens auch nicht ohne weiteres als unbedenklich oder gar prophylaktisch empfohlen werden. Die Tatsache, daß mit dem Silberbelag ein Bestandteil des Originals unwiederbringlich entfernt wird, ist mit dem "Code of Ethics" der ICOM nur schwer zu vereinbaren. So sollte die Behand-

lung auf Negative beschränkt bleiben, deren Bildinformation mit optischen fotografischen Techniken allein nicht mehr wiederzugeben ist. Das Übertragen der Bildschicht auf einen neuen Träger bedarf weiterer, wissenschaftlich fundierter Untersuchungen, z. B. im

Hinblick auf die Auswirkung von pH-Wert-Veränderungen der Schicht und wird nie ohne Risiko bleiben. Es kann jedoch der stabilisierende Rettungsanker für abgelöste Emulsionen sein.

Keywords für die engl. Übersetzung

Ätznatron	caustic soda
archivfest	archival
Chromalaun	chromealum
Flußsäure	hydrofluoric acid
Formaldehyd	formaldehyde
Formalin	formalin
Gummi arabikum	gum arabic
Jod/Alkohol-Lösung	solution of iodide in alcohol
Jodsilberbildung	forming of silver iodide
Kaliumdichromat	potassiumdichromate
Kolloidaler Silberbelag:	Forming of colloidal silver, silvering out, mirroring
Kohlensäure	carbonic acid
Konservieren	preservation
Natriumfluorid	sodium fluoride
Netzmittel	wetting agent
orthochromatisch	orthochromatic
Pergaminhüllen	glassine envelopes
Pigmentdruck	carbon transfer printing
pH-Wert	ph
Planfilmmaterial	sheet films
Salzsäure	Hydrochloric acid
Schichtgerbung	tanning, hardening of the emulsion
Soda	Sodium carbonate
Zelluloseacetat	acetate

Anmerkung:

Die Arbeit mit Formaldehyd und konzentrierter Flußsäure erfordert Fachkenntnis und umfangreiche Sicherheitsmaßnahmen, die normalerweise nur in Chemielaboren eingehalten werden können. Ein

normales Fotolabor ist ungeeignet! Eine Haftung für Schäden, die aus unsachgemäßem Gebrauch der Chemikalien entstehen, kann in keinem Fall übernommen werden.

Bitte beachten sie folgende Hinweise:

Sicherheitshinweise:

Flußsäure ist sehr giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut. Sie verursacht schwere Verätzungen. Behälter dicht geschlossen halten und an einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Bei Berührung mit der Haut gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren. Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe tragen. Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt zuziehen und, falls möglich, das Flaschenetikett vorzeigen.

Formaldehyd ist giftig beim Einatmen, Verschlucken und bei Berührung mit der Haut. Verursacht Verätzungen. Irreversible Schäden möglich. Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich. Bei Berührung mit der Haut gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren. Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe tragen. Bei Unwohlsein ärztlichen Rat einholen (wenn möglich, das Flaschenetikett vorzeigen. Nur in gut belüfteten Bereichen verwenden.

Wassergefährdung:

Die reine Flußsäure ist schwach wassergefährdend. Konz. Formaldehydlösung ist wassergefährdend.

Entsorgung:

Fluorwasserstoff und Lösungen anorganischer Fluorverbindungen werden mit Kalkmilch als Calciumfluorid ausgefällt. Der Niederschlag wird abfiltriert (Sammelgefäß "S" für anorganische Feststoffe). Lösung: Sammelgefäß "A" für Salzlösungen.

Formaldehydlösungen: Sammelgefäß "F" für kanzerogene, sehr giftige, giftige und/oder brennbare Verbindungen.

⁰ J. M. Eder: **Rezepte, Tabellen und Arbeitsvorschriften für Photographie und Reproduktionstechnik**, S. 85-86, 23.-25. Aufl., Knapp, Halle(Saale) 1949.

¹ in Prof. Dr. H. W. Vogel: **Die photographische Praxis**, **Abt. 1**, S. 291, in Handbuch der Photographie Bd. 3, Schmidt, Berlin 1897.

² Die Lösung setzt sich folgendermaßen zusammen:

dest. Wasser	150 Teile
Methylalkohol	150 Teile
Glycerin	6 Teile
Flußsäure	12 Teile

³ E. Valenta: **Photographische Chemie und Chemikalienkunde mit Berücksichtigung der Bedürfnisse der grafischen Druckgewerbe**, 1. Teil, S. 33, Knapp, Halle (Saale) 1921, zitiert aus *Phot. News* 1889.

⁴ Vogel 1897, S. 291.

⁵ J.M. Eder 1949; **Practical Photography and Amateur Cinematography**, Vol 2, S. 431-434, Newnes Ltd., London 1939; **The Focal Encyclopedia of Photography**, S. 1124, Focal Press Ltd., London 1958.

⁶ H. Krone: "Über die Wiederherstellung fleckiger Daguerreotypbilder", in *Das Atelier des Photographen*, Halle a. S., Heft 6, 1899; Wilhelm Weimar, **Die Daguerreotypie in Hamburg 1839-1860**, Hamburg, 1915; E. Stenger: **Wiederherstellung alter photographischer Bilder und Reproduktion derselben im ursprünglichen und in neuzeitlichen Verfahren**, Halle a. S., 1920; E. Weyde: "Größe und Form des entwickelten Silberkorns und seine Beziehungen zu bildwichtigen Eigenschaften" in *Photographische Korrespondenz*, 1962; "A simple test to identify gases which destroy silver images", *Photographic Science and Engineering*, 1972; M. Hansch: **Frühe Fotografien - ihre Technik und Restaurierung**, Kabinett-Verlag U. Scheidt, Überherrn/Saar, 1985.

⁷ Staatl. Akademie der Bildenden Künste, Studiengang Restaurierung und Konservierung von Graphik, Archiv- und Bibliotheksgut, Am Weissenhof 1, 70191 Stuttgart.

⁸ Fachhochschule für Technik und Wirtschaft, FB Restaurierung, Blankenburger Pflasterweg, 13129 Berlin.