

Über UV-Vergrößerungs- und Projektionsgeräte

Öfters wurde ich die Jahre über von interessierten Edeldruckern angesprochen, ob man sich für bestimmte Aufgaben das lästige Umkopieren nicht sparen könne, indem man direkt mittels eines UV-Vergrößerers arbeiten würde. Ein solches Gerät ist tatsächlich einmal gebaut worden.

Von 1850 bis 1920 war es üblich bei normalem Tageslicht mit den damaligen Kontaktkopiergeräten sehr unempfindliche Papiere (Kontaktpapiere) zu verwenden, dort konnte man getrost während des Kopiervorganges „nachgucken“, ob die Kontaktkopie schon genügend Deckung hatte. Doch diese Arbeitsweise war unrationell, denn die Sonne schien nicht immer dann, wenn man sie brauchte. Oft wurde versucht diese Kontakt-Photopapiere wegen ihrer Preiswürdigkeit auch für die Vergrößerungsgeräte zu verwenden, doch riefen dann die dafür notwendigen, außergewöhnlich lichtstarken Beleuchtungslampen völlig andere Probleme hervor (Schmelzen des Negativs, Kühlung, Stromverbrauch etc.). Üblicherweise verfügten diese Papiere über eine UV-Empfindlichkeit, darum war es naheliegend, in Innenräumen mit UV-Lichtquellen und mit UV-empfindlicheren Papieren oder Filmen zu arbeiten, die aber bei normalen Tageslicht in einem Raum (übliches Fensterglas hält UV stark zurück) oder Raumbeleuchtung völlig unempfindlich waren. Diese Idee wurde von der Industrie im Kontaktkopie-Bereich der Druckindustrie/Druckvorstufenbereitung auch im großen Stil umgesetzt unter dem Begriff Hellraumverarbeitung.

Konsequent war darum die Idee, auch zum Vergrößern UV-Licht und hierfür ein sehr stark UV-Licht empfindliches Papier zu verwenden, das aber für ein Glühlampenlicht äußerst gering empfindlich war. Doch gibt es bei Vergrößerern einen großen Nachteil, der Konstrukteure lange zögern ließ: denn zwischen dem sichtbaren Licht (nach dem das Bild scharf gestellt wird) und dem UV-Licht, das bei der Belichtung des Papiers oder Films photographisch hauptsächlich wirksam ist, besteht eine Fokusdifferenz und darum werden die Vergrößerungen unscharf, falls man nicht komplizierte optisch-mechanische Vorrichtungen einsetzt, die einen Ausgleich der Fokusdifferenz bewirken. Dies Manko hielt die Industrie von der Entwicklung solcher Geräte ab.

Eine erste funktionstüchtige Umsetzung kam, wie so oft, aus genau den Reihen engagierter Anwender, die sich mit „undenkbar“ nie abspeisen ließen. Kritisch wurde es nur, wenn der reine Fortschritt an sich nicht von dort herkam, wo es sonst im Monopol einheitsstaatlichen Sinne „erlaubt“ war, sich konstruktiv zu äußern – damals in der DDR der frühen 60er Jahre. So wagte es denn ein begabter Unternehmer einen UV-Vergrößerer zu erfinden, wobei er sich in den damaligen Versorgungsengpässen mit ausgeschlachteten Alt-Teilen behelfen mußte. Wenn gar noch der erste Fachartikel (1) über ihn sogar noch aus der Feder eines Diplom-Psychologen stammte, der ihn als „revolutionierend“ vorstellte, so mußte dies in jener Zeitepoche politischer Empfindsamkeit im Staate der Einheitspartei dem Staatsbetrieb doch recht sauer aufstoßen (2). Denn schon ein halbes Jahr später erfolgt in Plan-Übererfüllung von Seiten der Volkseigenen Industrie ein Fachbericht (3), der dem kapitalistischen Erfinder sein „sensationell“ ankrediet.

Das Objektiv

Denn entgegen dieser Beschreibung (3) erfolgte aber keine wissenschaftliche Klärung in Form einer nachträglichen Optikrechnung dieser von JOHANN PERNER ausgewählten Objektivs (4) für den genauen Verlauf bzw. der Berechnung von Wellenlängen unter 400nm, sondern es wurde nur (Zitat aus (3)) „*experimentell festgestellt*“. Dies unterscheidet sich nicht von der Methodik wie in (1): „*also ausprobierend*“. Das Interessante in diesem Artikel ist ein Diagramm, wo experimentell die bildseitigen Schnittweiten der einzelnen Wellenlängen für einen Abbildungsmaßstab 1:7 mit offener Blende ermittelt wurden. Zwischen 400 bis 650nm verläuft die zu erwartende chromatische Aberation wie gewohnt in einer Kurve mit einem Tiefpunkt bei 550nm, von 360 bis 400nm



erfolgt aber bei 380nm eine engbandige Delle mit einem rapiden Absinken auf fast das gleiche Niveau wie bei 550nm – derjenigen Wellenlänge, mit der das menschliche Auge am besten scharf stellen kann. Aus den Fachartikeln über Optikrechnung der Zeit war solch eine funktions-tüchtige Quasi-Apochromasie nicht zu erwarten (5).

Der Kondensator

Damit das Kondensatorsystem nicht zuviel wirksame kurzwellige Strahlung absorbiert, müssen Gläser mit möglichst guter UV-Durchlässigkeit genommen werden. Als praktisch ausreichend hatte sich das SCHOTT-Glas K 13 (Nomenklatur von 1966) erwiesen. Für eine Glasdicke von 40mm liegt die Absorptionsgrenze ca. bei 340nm und steigt von dort steil hoch zu ca. 95% bei 380nm. Unter Beachtung der üblichen Kondensatorbeleuchtungs-Regeln ist es möglich, mit K 13 zwei- oder mehrlinsige UV-Kondensoren für jedes beliebige Filmformat zu konstruieren.

Eine Punktlicht-Beleuchtung (6) verursacht in der Praxis die bekannten Nachteile von zu hoher Schmutzabbildung und Kratzerempfindlichkeit, für Neukonstruktionen wären heutzutage ganz andere Beleuchtungssysteme, sofern genügend UV-durchlässig, empfehlenswert.

Neuartige Projektor-Konstruktionen für sämtliche Sondergebiete werden auf Anfrage gerne vermittelt. Ihr Vorteil ist eine große Sammelfläche und damit geringe Wärmebelastung, ferner entsteht ein sehr weiches, diffuses Licht, wobei die Blende mit der besten Schärfeabbildung dabei stets die offene Blende ist.

Die Beleuchtungslampen

Er verwendete eine damalige Quecksilberhöchstdrucklampe von 50 Watt (220 V Wechselstromlampe mit Drosselbetrieb, je nach Ausführung konnte sie zwischen 1,2 bis 1,7 Ampère schwanken), die ständig eingeschaltet zu sein hatte. Der Belichtungsvorgang fand mittels Verschlusssteuerung statt. Problematisch war die während des Betriebs auftretende übliche innere Verschmutzung durch Niederschläge am Lampenglas, ihre Lösung erfolgte entgegen der Herstellervorschrift in der horizontalen Positionierung der Lampe.

Anwendungsergebnisse der Zeit

Es wurden neben anderen Papieren, Kontaktpapiere der Gradation weich vergleichbar dem Agfa Lupex (ca. 10x weniger empfindlich als Brovira) für normale Negative verwendet, bei einem Vergrößerungs-Maßstab 1:9 und Blende 1:4,5 waren Belichtungszeiten im Bereich von 0,3 bis 0,5 Sekunden erforderlich.

Der Filmträger und seine UV-Absorption

Die Ursachen für die unterschiedliche UV-Absorption verarbeiteter Filme können verschiedene sein. Einmal besitzt der Schichtträger selbst eine, wenn auch nur geringe, Absorption. Diese kann durch das Haftsubstrat verursacht werden. Eine zweite Ursache kann die Gelatine der Emulsions- und Antihaloschicht sein: Gelatine besitzt eine recht hohe UV-Absorption, die bis an den Rand des Sichtbaren reicht (gelbliche Farbe) und mit dieser Färbung einen Beitrag für die kurzwellige Absorption liefert. Drittens ist es möglich, daß Entwicklungssubstanzen und deren Oxydationsprodukte im Laufe der Verarbeitung nicht vollständig aus der Schicht entfernt werden. Letztlich werden aus vielen Antihalofarbstoffen im Entwickler oder im Fixierbad „nicht gefärbte“ Reaktionsprodukte gebildet, die nur langsam auswaschbar sind und eine hohe UV-Absorption besitzen können (7). Der Entwickler trägt im allgemeinen nicht stark zu einer UV-Absorptionsschwankung bei. Von den Fixierbädern neigt dagegen das Ammonium-Thiosulfat dazu, mehr UV-absorbierende Chemikalien zurück zu lassen als die langsam wirkenden Natriumthiosulfat-fixierbäder. Dennoch scheint keines von beiden ernsthafte Probleme aufzuwerfen.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß am meisten **der Härtezusatz** im Fixierbad die UV-Transparenz beeinflusst. Jeder Film erzeugt vorhersagbare UV-Transmissionen mit normaler Härtemenge. Sie schwenken jedoch in entgegengesetzter Richtung aus, wenn diese Härtemengen verändert werden. Um eine einheitliche UV-Transmission zu gewährleisten, soll deshalb der Härtezusatz im Fixierbad gleich sein. Hinzu kommt, daß die pH- und Härtegrade bei vielen Fixierbad-Typen und -Marken verschieden sind (8).

Literatur und Anmerkungen

(1) Dipl.-Psych. **HANS KLEFFE**, **Vergrößern ohne Dunkelkammer**, Bild und Ton Heft 8/1965, S. 247-248. Zitat: *Auf der Leipziger Herbstmesse 1964 erregte das Hellicht-Vergrößerungsgerät „Multifoc UV“ des VEB PENTACON DRESDEN großes Aufsehen. ... Der Wunsch, bei hellem Licht Kopien und Vergrößerungen anzufertigen, ist keineswegs neu... , allerdings niemals auf eine Weise, die wirklich befriedigend und revolutionierend war. ... Das Revolutionierende an dem Verfahren von J. PERNER ist nun, daß eben diese Fokussdifferenz *n i c h t* auftritt. ... J. PERNER hat bereits eine große Anzahl von Anfragen erhalten und gab deshalb sein Einverständnis, den Aufbau des ursprünglich von ihm verwendeten Geräts zu schildern. ... J. PERNER hat sein Verfahren ohne klare theoretische Einsicht in die physikalische Funktionsweise der ganzen Anordnung entwickelt, also ausprobierend. Das ändert freilich nicht das geringste daran, daß es funktioniert. ... Der Sinn dieses Berichtes besteht nicht zuletzt darin, Wissenschaftler, Institute und Betriebe der DDR anzusprechen, den „PERNER“-Effekt theoretisch zu erklären. ... Wenn dies gelänge, so wäre es auch eine Revolution der Fotografie, denn die Dunkelkammer, die in der nunmehr 126 Jahren offizieller Fotografiegeschichte stets unvermeidlich blieb, wäre dann im Positiv-Prozeß generell abgeschafft.*

(2) Wenn sie im Lesen politischer Texte erfahren sind, können die Zitate aus (1) auch „durch die Blume“ andeuten: 1. ein Kapitalist (die halbstaatliche J. PERNER KG.) erfindet in der DDR „revolutionierendes“ und nach der Leipziger internationalen Messe reagiert die (ausländische?) Tagespresse darauf viel zu positiv, 2. er deutet an, ohne klare theoretische Einsicht (dem Diamat der Partei-Schriften?) zu sein, 3. er düpiert die volkseigene Wissens-Elite in der Aufforderung das -ohne Einsicht doch Funktionierende- zu erklären, 4. dreimal gar fällt das „heilige Wort“ Revolution. Es ist durchaus vorstellbar, das dies damals als ausreichend angesehen wurde um vorsichtshalber zu diesem „Revolutionär“ schon mal „eine Akte“ anzulegen, wer weis wo sie in der GAUCK-Behörde noch schlummert.

(3) Dipl.-Ing. **KLAUS DONATH**, **Betrachtungen zu einem Vergrößerungsverfahren für Hellraum**, Bild und Ton Heft 3/1966, S. 84-86, sowie in Heft 6/1966, S. 183-184: **MULTIFOC UV – zur Herstellung fotografischer Vergrößerungen im Hellraum**. Zitat: *Die physikalischen Probleme (in Anmerkung 1) sind oft nur sehr mangelhaft behandelt und so dargestellt, als ob die Ursache für das Funktionieren des Verfahrens noch weitgehend ungeklärt sei. Hierzu ist jedoch zu bemerken, daß im VEB PENTACON DRESDEN während der Entwicklungsarbeiten für das Hellichtvergrößerungsgerät „Multifoc UV“ alle wissenschaftlichen Grundlagen untersucht und geklärt wurden.*

(4) Verwendbar für UV-Vergrößerungsgeräte sind nur: 1.) Carl Zeiss Jena **Tessar 1:4,5/50mm**, 2.) VEB Rathenower Betriebe, vormals Emil Busch AG, **Orthan 1:4,5/55mm**. Diese heute auch noch antiquarisch auffindbaren Optiken weisen die Besonderheit auf, sowohl im Sichtbaren wie im UV-Bereich über eine annähernd gleiche Fokussierung zu verfügen. Heutige (2003) Vergrößerungsobjektive dürften generell eine viel zu hohe UV-Absorption haben, zumal in den letzten Jahrzehnten der Kaltkitt für die Kittglieder gerne besonders UV-absorbierend ist. In einigen Fällen können bestimmte Kittschichten bei starkem UV-Licht zur Fluoreszenz neigen, was zu Verschleierungen führt.

(5) Die Berechnung einer Optik für unter 400nm ist heute dank Computer nur eine kurzweilige Angelegenheit.

(6) „Punktförmiges“ Licht wird durch Kondensoren so gebündelt, daß es geschlossen ohne Verlust zentralmässig in die Frontlinse der Optik eintritt. Von dort wird dies Licht weiter bis zur Optikmitte gebündelt. Dies Bild der Lichtquelle „mitten im Objektiv“ braucht durch Abblendung nicht verkleinert zu werden: da vom Objektiv vorwiegend die Mitte genutzt wird, entspricht die Schärfleistung nicht der vollen Öffnung, sondern einer mittleren Blende. Wird doch abgeblendet, so zeigen sich die chromatischen Abbildungsfehler üblicher Kondensoren als farbige Flecken/Säume.

(7) **E. ZÜND** und **H. ZWICKY**, Typon AG, **Die Absorption kurzweiliger Strahlung photographischer Schichten**, Firmenschrift um 1966.

(8) **Sensibilisierung des UV-Spektralbereiches von Reprofilen für die Tiefdruckformenherstellung**, aus: Der Polygraph 21-74, S.1495.

Die Erstveröffentlichung erfolgte in der Zeitschrift **Ruck – Zuck – Edeldruck** der Gesellschaft für Photographische Edeldruckverfahren, e. V., Heft Nr. 2, 2003. Für weitere Kontakte siehe bitte: www.edeldruck.org