

st.
P

F
Enzyklopädie der Photographie und
Kinematographie, Heft 109

1926

Heinrich Kühn

Zur

photographischen Technik



Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale)

Enzyklopädie der Photographie und
Kinematographie, Heft 109

Zur
photographischen Technik

Von
Heinrich Kühn



Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale)

1926

Inhaltsverzeichnis

Zur photographischen Technik	3
Beitrag zur Frage der weichzeichnenden Objektive	30
Historisches	34
Folgerungen, Charakteristik der »Fehler« und Anregungen für Weiterarbeit	75
Tonwertwiedergabe und Schlichterisches Photo- meter	87



26, 7 4360

147, 8

1926 IB 150

Zur photographischen Technik.

Von Heinrich Kühn.

In einer Zeit, wo sich allmählich wieder geordnete Verhältnisse anzubahnen scheinen, ist es vielleicht angebracht, einmal einen Umblick zu halten und sich vor Augen zu führen, was durch das letzte Jahrzehnt aus unserer Photographie geworden ist. Und da wird man sagen können: technisch sind große, z. T. sehr bedeutende Fortschritte erzielt worden; künstlerisch ist überall, nicht nur bei uns, eine Stagnation eingetreten, an der man sogar vielleicht Spuren des Verfalls bemerken kann. Täuschen die Anzeichen aber nicht, so befinden wir uns unmittelbar vor einer Neubelebung, die ja unter Umständen einen Wiederaufstieg bedeuten könnte. Welche Vorbedingungen dabei aber erfüllt sein müßten, mögen die nachfolgenden Zeilen darzutun versuchen. Einerseits soll darauf hingewiesen werden, daß ein Aufleben der Lichtbildnerei nur denkbar ist, wenn alles Oberflächliche, alles Falsche und Verlogene verschwindet und die alte gute deutsche Ehrlichkeit wieder aufkommt; dann sollen aber auch kurz die Errungenschaften gestreift werden, die der photographischen Technik in den letzten Jahren beschieden waren, Fortschritte, die sich bisher die meisten Photographierenden haben entgehen lassen.

Wenn man die deutschen photographischen Arbeiten mit denen des Auslands vergleicht, so fällt sofort eines auf: die besondere Vorliebe für eine »malerische« Druckqualität, der alles andere untergeordnet wird. Wie dieses erstrebte Resultat aber entstanden ist, scheint leider den meisten jetzt vollständig Nebensache geworden zu sein. Nur die aller-

wenigsten geben sich gewiß einmal Rechenschaft darüber, was sie eigentlich treiben. Man verkennt vollständig die sehr hohen Qualitäten der Photographie, pantscht darauf los und täuscht sich und anderen eine »künstlerische« Tätigkeit vor — weil man mit Pinsel und Ölfarbe hantiert!

Da liegt ein schwerer Irrtum vor. Eine Technik ist an sich niemals künstlerisch oder unkünstlerisch; der Hauch des Künstlerischen kann allein nur vom ingenium desjenigen ausgehen, der die technischen Mittel handhabt, und es ist nebensächlich dabei, welcher Art sie sind. Durchaus nicht nebensächlich aber sind die geistigen Fähigkeiten des Ausübenden und seine Selbstzucht, die ihm die Wahl und Anwendung der möglichen Mittel vorschreibt, ihm dabei aber auch fachliche Beschränkungen auferlegt. Technik als Selbstzweck ist reine Spielerei. Sie führt höchstens zum Virtuositentum, niemals aber zu künstlerischen Werten.

Immer mehr und mehr hat man sich in neuerer Zeit auf die sogenannten freieren, eben irrtümlicherweise als »künstlerisch« bezeichneten Positiverfahren verlassen, um aus ungefähr jeder Aufnahme ein Resultat herauszukünsteln, das nach etwas ausieht, man hat dabei aber das viel Wichtigere, das Naturstudium vor allem und das rein Photographische, vollkommen vernachlässigt.

Mit schnellem Griff eine Aufgabe bezwingen zu wollen, die man absolut nicht erfaßt hat, deren Lösung einem noch ganz unklar erscheint, ist von Grund aus falsch. Man würde das Ergebnis vollständig einem glücklichen Zufall überlassen, den jeder vernünftig Kalkulierende als Moment der Unsicherheit natürlich nach Möglichkeit ausschließen will.

Wenn der ganze »Lehrgang« eines Photographierenden heute ungefähr darin besteht, daß er die Handhabung eines »natürlich« mit lichtstärkster Optik ausgestatteten Knipskastens, die Entwicklung einer Bromsilbervergrößerung und das Eintupfen mit wirklicher Ölfarbe halbwegs erlernt, so scheint mir das doch etwas wenig zu sein. Es ist übrigens die Annahme,

mit Miniaturformaten Material zu sparen und billiger auszukommen, auch ein Irrtum. Am billigsten arbeitet man, wenn man nicht Dutzende kleiner Platten oder Films auf gut Glück belichtet, sondern zunächst beobachten und technisch überlegt arbeiten lernt und sich in jedem Fall v o r h e r darüber schlüssig wird, was man eigentlich will.

Zuerst muß also ein klarer Bildgedanke da sein. Und der entsteht nur dann, wenn innere, seelische Beziehungen zwischen Objekt und Bildner vorhanden sind. Ohne diesen Kontakt geht es niemals! Weil wir Lichtbildner nun allein aus Tongruppen das Bild formen und die Stimmung sich aus den Tönen ergibt, müssen diese schon von Anfang an genau erwogen sein, bevor sie noch im Negativ festgelegt werden. Dazu gehört nicht nur fleißige Beobachtung, sondern auch Überlegung. Jedes vorzeitige Draufloschießen ist immer unglücklich und bedingt dann eben die nachträglichen Eingriffe an den Tönen, die sich vermeiden lassen, wenn die jeweilige Aufgabe vorher geistig durchgearbeitet worden war. Man muß etwas sehr intensiv beobachten und denken können, die Photographie verlangt Fähigkeiten, und zwar sehr bedeutende.

Wir werden dann gleich sehen, mit welchen Mitteln man den Bildcharakter schon auf dem Negativ vorbestimmen kann und wie dabei wahrheitswidrige Töne zu vermeiden sind. Sich je auf eine nachträgliche Korrektur zu verlassen, ist gewiß nicht das Richtige. Diese Tonwertänderungen am positiven Druck sind schließlich auch nichts anderes, als eine Art von Retusche. Die war immer von verhängnisvollem Einfluß nicht nur auf den Werdegang der Photographie, sondern auch für viele, viele Ausübende. Denn sie hat die Ehrlichkeit untergraben und das künstlerische Gewissen eingeschläfert. An Stelle dieser künstlichen Überarbeitung, die doch ein Unvermögen bedeutet, muß das technische Können gesetzt werden. Wer in dieser Hinsicht streng mit sich ist und ernst an sich arbeitet, hilft der Lichtbildnerei in die Höhe. —

Bekanntlich zeigt die photographische Wiedergabe eines Porträts, einer Landschaft oder eines Innenraumes in den weitaus überwiegenden Fällen etwas durchaus *Fremdes* gegenüber dem Eindruck, den wir vor der Natur gewonnen hatten. Das Bild entspricht nicht oder doch nur unvollkommen jener Vorstellung, die sich bei uns von dem Objekt gebildet hatte. Abgesehen von Ausschnitt und Bildwinkel, befremdet uns die vordringliche Schilderung von Hell und Dunkel, die wir in der Natur genauer zu beobachten gar nicht gewöhnt sind.

Ausschnitt und Bildwinkel sind ja stets willkürlich gewählt. Sie können niemals den Verhältnissen entsprechen, die wir beim Betrachten der Natur empfinden, denn wir überblicken mit unseren Augen stets ein ganz kolossales Bildfeld — in der Horizontalen beinahe den Halbkreis —, sehen davon aber ein nur minimales Stück (einen Winkelgrad) scharf und analysieren dabei nur die Objekte unseres besonderen Interesses, während das photographische Objektiv, die gewohnten Größenverhältnisse oft anscheinend ändernd und den Unterschied von Nah und Fern häufig übertreibend, zumeist mit gleicher Wichtigkeit Interessantes und Gleichgültiges, ja Niemalsbeobachtetes aufzählt. Vom geistigen Hochstand des Lichtbildners hängt es ab, das Bedeutende am Vorwurf herauszufühlen; von seinen Kenntnissen aber und seiner Geschicklichkeit, die optischen Mittel dazu zu zwingen, daß sie nicht seinem Willen entgegenarbeiten. Immerhin: mag man das Charakteristische, das Wesentliche noch so klar herausfühlen und die überhaupt zur Verfügung stehenden optischen Mittel meistern — das Fremde bleibt nahezu immer bestehen. Im Porträt, in der Landschaft, beim Stilleben und sonstwo.

Man wird nun vielleicht geneigt sein, dem folgenden Gedankengang zuzustimmen: die einfarbige Photographie ist stets eine Übersetzung; die wird um so richtiger sein, je genauer die farbigen Werte in die entsprechend hellen Grautöne transponiert werden; sie wird also die möglichst vollkommene sein, wenn es gelingt, eine exakte Tonwertwiedergabe zu erreichen.

Aber da stimmt noch nicht alles, wie die Untersuchungen der letzten Jahre ergeben haben. Vieles daran, ja das Meiste wird richtig sein. Aber wir beobachten doch zumeist noch anders als die photographische Platte (ich setze dabei natürlich die panchromatische mit entsprechendem tonrichtigen Filter voraus) registriert. Wir können einfach vor der Natur nicht von Farbe abstrahieren, und versuchen wir es, so tun wir es doch anders, als es die photographische Platte tut.

Es ist Tatsache, daß eine Farbenrafterplatte oder die Dreifarbenprojektion dieses Fremde nicht an sich hat, oder doch nicht in dem Maße, wie das schwarzweiße Bild. Wir erkennen an ein paar Farbtönen, mögen sie auch nicht ganz richtig sein, das Objekt wieder und übersehen Fehler und Ungenauigkeiten der Darstellung. In den Dreifarbenverfahren wird die photographische Platte gezwungen, Werte herauszubringen, die bei der monochromen Photographie nicht zur Geltung kommen; umgekehrt aber auch, Auffälligkeiten des reinen Licht- und Schattenspiels zu unterdrücken, die uns das einfarbige Bild fremd erscheinen lassen. Ganz bekannt ist ja, wie spielend leicht mit Farbenrafterplatten in voll auffallendem Licht ein Natureindruck wiederzugeben ist. Sobald überhaupt starke Farbfecken da sind, kommt allem anderen im Bild die untergeordnete Rolle zu. Unser Auge sieht immer alles farbig, sogar graue Töne unter sich, beobachtet aber sehr schlecht die Lichtabstufungen in der Natur und erkennt sie dann überhaupt oft nicht wieder, wenn die großen Kontraste z. B. des Freilichts in die verhältnismäßig ärmliche Reihe ein paar grauer Papiertöne — womöglich auch noch mit groben Fälschungen — zusammengerückt sind.

Um zu zeigen, was sich unser Auge alles an »unmöglichen« Beleuchtungseffekten bieten läßt, möchte ich nur an Theater und Kino erinnern. Während man da auf die Realistik der Gebärde, des Ausdrucks der Darsteller das größte Gewicht legt, widerspricht die Beleuchtung meist jeder Realistik vollkommen, ohne daß sich irgend jemand darüber aufregen würde.

Es merkt beim Kino auch wohl niemand, daß die Sonne manchmal von zwei, auch drei und noch mehr Seiten scheint. Man sehe nur einmal die Teilbilder eines »großen« Films oder die während des Kurbelns hergestellten eigenen Momentaufnahmen auf die Beleuchtung hin genauer an.

Unser Gesichtssinn reagiert sehr fein auf die allgeringsten Unterschiede in der Qualität des Lichts, also auf Unterschiede in der Farbe; aber die größten Differenzen in der Lichtmenge kommen uns kaum zum Bewußtsein und interessieren uns offenbar nur sehr wenig. Einfarbige Beleuchtungseffekte müssen schon sehr aufdringlich sein, wenn sie uns in der Natur oder, wo sie die meisten Kulturmenschen ja häufiger beobachten, im Kino auffallen sollen, z. B. als grelle Sonnenreflexe auf Wasser.

Woher es kommt, daß wir eine ganz andere Auffassung von der Bedeutung farbiger Werte im Bilde gegenüber einer Reihe neutralgrauer Töne haben, ist leicht einzusehen. Einmal eben sind wir die farbige Erscheinung allein gewöhnt und müssen erst zu denken und umzusehen anfangen, wenn wir eine Schwarzweißdarstellung in Tönen sehen. (Bei der Konturzeichnung ist es ganz anders, weil sie prägnante Trennungen der Bildpartien ergibt, Abgrenzungen, die ineinanderfließende Grautöne eben nicht geben können.) Überlegen wir uns aber einmal vor der Natur die vorhandenen Helligkeitswerte, die wir, wie gesagt, genauer zu beobachten überhaupt nicht gewohnt sind, so kommen wir zu ganz anderen Schlüssen, als sie die Ergebnisse der photographischen Platte zeigen. Wir sehen die Schatten niemals so schwarz und pechig, wie sie der Abzug der »richtig« belichteten Platte darstellt, sondern luftig und immer noch detailreich. Ja es fallen uns in der Natur überhaupt nur schwere Schlag Schatten auf, im übrigen übersehen wir die Schatten vollständig. Wir empfinden überhaupt Lichtkontraste als solche nur dann, wenn sie so kolossale sind, daß sie gewöhnlich außer dem Bereich der tonrichtigen Darstellungsmöglichkeit durch eine normal belichtete Platte liegen.

Es ist also jedenfalls das Leichtere und in den meisten Fällen Erfolgreichere, ein Bild aus farbigen Werten zu komponieren. Und da liegen nun Möglichkeiten vor, die bisher doch noch relativ wenig ausgenützt worden sind. Seitdem Dr. Lüppo-Cramer das Verfahren der Plattennarkose entdeckte, ist die Praxis der Dreifarbenprozesse überaus erleichtert. Allerdings fehlt derzeit noch das vollwertige Verfahren auf Papier. Aber es werden sich doch viele Ausübende, die sich jetzt mit einfarbigen Bildern abquälen, sehr nützlich und auch erfolgreich betätigen können, wenn sie schöne Dreifarbendiapositive herstellen nicht nur von Porträts und Landschaften, sondern auch von naturwissenschaftlichen und kunsthistorischen Objekten. Da liegt ein gewaltiges Arbeitsfeld offen, das lange nicht die Schwierigkeiten der Schwarzweißphotographie bietet.

Kehren wir aber wieder zur einfarbigen Lichtbildnerei zurück. Man sollte nie einen Augenblick vergessen, daß sie mit dem Licht als Kompositionsmaterial arbeitet und daß der ganze Wert und Reiz des monochromen Lichtbilds in der Wiedergabe der Abstufungen des Lichts liegt. Nun ist es oberstes künstlerisches Prinzip: in der Verwendung der Mittel haushälterisch zu sein, in unserem Fall also, mit den Haupteffekten des Lichts, den hohen Lichtern zu sparen. Eine Photographie, die ganz grau in grau gehalten ist, muß langweilig sein. Es fehlt der Anziehungspunkt, auf den das Auge fliegt. Wie für das hohe Licht interessieren wir uns aber auch für die hellen Töne, für ihre absolute Höhe und ihre Ausbreitung, weil davon die Stimmung des Bildes abhängt. Ein Blatt, in dem die helleren Halbtöne, z. B. das Fleisch des Gesichtes und der Hände, nicht genügend hoch gestimmt sind, so eben, wie wir sie zu sehen gewöhnt sind, wirkt fremd und unbefriedigend, mögen auch die höchsten Lichter noch so blank dastehen.

Das Studium und die Wiedergabe der Tonwerte ist Anfang und Ende der ganzen Lichtbildnerei. Daß diese Helligkeitswerte in einer malerisch befriedigenden Weise vorgetragen werden müssen, ist ja

unbestreitbar. Aber ebenso sicher ist, daß sie auf rein photographischem Wege und nicht mit Anlehnungen an die zeichnenden Künste entstanden sein müssen. Denn jeder Fortschritt auf einem kunsttechnischen Gebiet ist, wie die Erfahrung immer und immer wieder bewiesen hat, nur denkbar, wenn allein und ausschließlich diejenigen Mittel Anwendung finden, die sich aus der Technik des speziellen Gebietes selbst ergeben und die geeignet sind, in möglichster Reinheit die Eigentümlichkeiten und Vorzüge der besondern Darstellungsart zu zeigen.

Und die Photographie hat ihre eigenen Mittel. Statt diese nun nach allen Richtungen hin auszunützen und auszubilden, um so in der Lichtbildnerei, die ja ganz kolossale Schwierigkeiten bietet, vorwärts zu kommen, ist der Fehler gemacht worden, das an der Photographie Bedeutende zu unterdrücken und Anlehnungen an freie Künste zu suchen, die schließlich jetzt im Bromöl in vielen Fällen zu einem vollständigen Unfinn ausgeartet sind. Man glaubt, den Stil der Aquatinta einer Radierung zu erreichen und sieht nicht, wie stillos eine solche Nachahmung ist, wie verheerend sie im eignen Lager wirkt. Die Tonwerte, dieses höchste Ausdrucksmittel der Photographie, werden vergewaltigt, und es bleibt ein Mackwerk übrig, das tatsächlich ein Zwitterding ist — eine Photographie im ehrlichen Sinne gewiß nicht! Wenn es sich auch nur um eine Mode handeln mag, so ist doch nicht zu übersehen, daß die Photographie damit bei allen geschmackvollen Menschen diskreditiert wird und einen Schaden davonträgt, der nicht so leicht wieder gutzumachen ist. Es ist keine Übertreibung: tatsächlich ist die Photographie nahe dabei, in einer Art höchst dilettantischer Malerei unterzugehen. So wenigstens denken alle darüber, denen das Gedeihen der Lichtbildnerei wirklich am Herzen liegt.

Wenn ich so über das heute aktuelle Thema spreche, möchte ich aber nicht mißverstanden sein etwa in dem Sinne, als ob ich jetzt die Ölverfahren und andere vielleicht als Irrtümer betrachten würde. Ich denke

gar nicht daran, die drei Jahrzehnte fortwährenden Suchens nach möglichst vollkommenen Ausdrucksmitteln für verloren zu halten. Die Zeiten des Gummidrucks und die jetzige der Ölverfahren werden für die Entwicklung der Lichtbildnerei gewiß nötig und auch sicher sehr nützlich gewesen sein. Der Gummidruck hat die Wand erobert und die dekorative Kraft, die in der Photographie doch steckt, kennen gelehrt; und die Fettfarbenverfahren haben, namentlich im Umdruckprozeß, auf duftig helle, geschlossene Töne wieder zurückgeführt. Auch darf niemals vergessen werden, daß durch die mehrschichtigen Druckverfahren die größten Fortschritte hinsichtlich der Tonwiedergabe erzielt worden sind. Nein, die Verfahren an sich sind ausgezeichnet, aber was man daraus gemacht hat, ist so schlimm.

Wenn beim Gummidruck, aus der Technik heraus, die oft mit rauhen Hadernpapieren rechnete, zerrissene Schattentöne entstanden, so war das ganz natürlich und infolgedessen stilgerecht; helle Töne in ebenso zerrissenem Korn zu bringen, war aber technisch falsch und daher unberechtigt — wie wir alle eingesehen haben, nachdem wir in der Technik sattelfest geworden waren. Wenn man aber nun bei den Ölverfahren, die der Technik entsprechend mit weichen Übergängen arbeiten, dieselbe Art zerrissener Töne für Schatten und gar für Lichter nachahmt, indem man sich als genialer Künstler mit dem Austupfen nicht aufhält, so ist das wieder stillos. Es mag ja einzelne, ganz wenige Ausübende geben, die sich manches Besondere leisten können, die auch bei flinkem Farbauftrag die Herrschaft über die Töne und ihre photographische Delikatesse nicht verlieren — aber das sind eben bestenfalls ein paar Ausnahmen.

Es gehört sehr große Übung und Erfahrung und eine Menge Zeit dazu, um überhaupt einen anständigen Gummi- oder Öldruck zusammenzubringen. Die technische Eignung ist aber noch lange nicht die Hauptsache. Denn wenn man Töne in einer bestimmten Intensität stehen lassen will, muß man sich vor

allem ganz genau darüber klar sein, welchen Helligkeitswert sie zu besitzen haben. Um da überhaupt Entscheidungen treffen zu können, ist ein sehr bedeutendes Wissen Voraussetzung, das nur durch intensives, Jahre und Jahrzehnte lang fortgesetztes Naturstudium erworben werden kann. Stimmt ein Ton nicht, so klingt das Bild natürlich nicht harmonisch zusammen. Manchem fällt der Mißton vielleicht nicht auf, namentlich am eigenen Produkt; aber jeder künstlerisch Gebildete merkt, daß etwas falsch ist, mag er auch vom Wesen der photographischen Technik nicht besonders viel verstehen. Es ist Unfinn, bei einer Photographie dann von einer »persönlichen Note« zu fabeln, wenn Unmöglichkeiten, Übertreibungen oder kleine Zufälle zu etwas Besonderem führen, das auffällt, weil es gegen die Natur ist.

Als technische Forderungen wird man aufstellen müssen: das tadellose Negativ, das die Helligkeitswerte des Vorwurfs in der überhaupt größtmöglichen Wahrheit in sich birgt, und ein Positivverfahren, das kraftvoll dekorative Erscheinung (klare Lichter, helle, nicht saucige Mitteltöne und kräftig abgesetzte, unverschmierte Schatten) ermöglicht, dabei aber die spezifisch photographischen Werte, vor allem das feine Spiel der Lichter, nicht vernichtet.

Was mit dem Ausdruck »photographische Werte« gemeint ist, wird den meisten Lesern ohne weiteres klar sein. Man erinnere sich nur der Qualitäten alter schöner Daguerreotypien. Und man vergegenwärtige sich einmal diese Delikatesse der Töne neben einem modernen Bromöldruck. Ja, gewiß ist dies etwas ganz anderes. Aber, die Hand aufs Herz, was ist das sachlich Wertvollere: dem feinen Spiel der Lichter nachzugehen und Werte zu schaffen, die sonst nicht so leicht erreichbar sind — mit keinem Mittel, als noch dem einer wirklich hochstehenden Malkunst; oder die Töne umzubringen und an Stelle eines sehr reizvollen Lichtspiels etwas zu setzen, das jeder Maler und Radierer viel besser kann. Wenn die Photographierenden nicht einsehen, was das Bedeutende an der Lichtbildnerei ist, das Eigene, Unerfetzliche; wenn sie

immer nach etwas anderem hinüberschieben, dann geht es abwärts mit unserer schönen Sache.

Zum wichtigen Thema der **Tonwerte** möchte ich, gewissermaßen in Fortsetzung der früher veröffentlichten Studien, heute das Folgende sagen:

Die Forderung heller Mitteltöne (Fleischtöne beim Porträt) und klar abgesetzter, nicht detailloser Schatten bedingt eine reichliche Belichtung, bei der aber bekanntlich alle Feinheiten der hohen Lichter und hellsten Töne sehr leicht verloren gehen. Sobald der Helligkeitsunterschied zwischen bildwichtigem Licht und bildwichtiger Schatteneinzelheit sich dem Verhältnis 30:1 nähert, schwindet die Möglichkeit einer tonrichtigen Wiedergabe; die einen und die anderen Werte gleichzeitig gut herauszubringen, ist eben nur bei Vorwürfen geringerer Lichtgegenstände möglich, und auch dann werden bei ungeschickter Entwicklung die Mitteltöne gewöhnlich zu tief, zu sehr auseinandergezogen erscheinen, d. h. unter sich zu stark getrennt und deshalb zu vordringlich.

Es wäre leicht, die Mitteltöne zusammenzuziehen und sie im Negativ entsprechend stark zu decken (wodurch das Trübe, Düstere so vieler Photographien vermieden werden könnte), wenn dabei nicht eben die Lichter ganz zuwüchsen. Und auf eine Detaillierung der Lichter kann niemals verzichtet werden, sie ist das Allerwichtigste in einem nur mit den Tönen einer Graureihe rechnenden Bildaufbau. Die meisten Praktiker exponieren also schon deswegen sehr kurz und müssen dann zu allen möglichen Nachhilfen greifen, damit sie in der Kopie die Mitteltöne nicht zu tief bekommen und wenigstens die Andeutung einer Schattendurchzeichnung noch vorhanden ist. Man sieht die Künstelei aber doch, auch wenn sie noch so raffiniert gemacht ist, sofort heraus.

Obwohl nun die Trockenplattenfabrikation hinsichtlich des Umfangs der gleichzeitig wiederzugebenden Tonreihe in neuerer Zeit wieder ganz erhebliche, sehr begrüßenswerte Fortschritte auch bei höchstempfindlichen Emulsionen gemacht hat oder, anders ausgedrückt, die Schwärzungskurve der Platte jetzt ein

langes gerades Stück aufweist, bleibt doch eben der Praxis eine sehr enge Grenze gezogen, die etwa bei Helligkeitskontrasten von 25:1 liegen mag (d. h. im Schatten muß $\frac{1}{25}$ der Lichtmenge der hellstbeleuchteten Bildpartie vorhanden sein). Wohl kann man in einzelnen Fällen, wenn die Lichter keine große Ausbreitung besitzen, Einzelheiten darin vernachlässigen, und das gleiche gilt in viel höherem Grade noch von den Schatten. Aber immerhin gehört eine sehr gute Beobachtung der Natur und sehr geschickte Entwicklung des Negativs dazu, um die Helligkeitswerte in ungefähr dem der Wirklichkeit entsprechenden Umfang wieder herauszubekommen, wobei übrigens immer noch eine Verschiebung der absoluten Helligkeit von Licht und Schatten eintritt, die wir aber gezwungenermaßen vernachlässigen müssen. Denn unser höchsterreichbares Licht ist in allen Fällen das weiße Papier.

Mit besonders hochempfindlichen Emulsionen ist die Meisterung der Tonkontraste im allgemeinen noch viel schwieriger als mit mittelmäßig empfindlichen Platten. Wer sich angewöhnt hat, mit ganz rapiden Platten so kurz als nur irgendsmöglich zu belichten und stets in frischem, energisch wirkendem Entwickler hervorzurufen, wird zwar recht appetitliche Lichter haben, sonst aber auch nichts. Gegen tonale Schwierigkeiten wird er immer anzukämpfen haben, sofern er sich überhaupt an natürlich beleuchtete, nicht gesucht-weichliche Vorwürfe heranwagt. Wer dagegen auf mittelmäßig empfindlichen, sehr gut sensibilisierten Platten etwas reichlich belichtet und in altem, bromkalireichem Entwickler langsam anentwickelt, um dann schnell in frischem, dünnem Entwickler die Schatteneinzelheiten herauszuholen, wird viel bessere Tonwerte haben, vorausgesetzt, daß er es versteht, für den Entwicklerwechsel den richtigen Zeitpunkt zu finden. Die Lichter dürfen natürlich nie überentwickelt sein, die Platten nicht stark gedeckt. Die beste Tonwertwiedergabe liefern immer Platten, die eher etwas weich als hart sind und eher dünn als dicht. Brillante Negative mit glasigen Schatten und

überhaupt die »schönen« Negative sind sehr selten etwas wert.

Im ganzen genommen besteht praktisch ein bedeutender Unterschied in den Anforderungen an die Tonwertwiedergabe des Negativs, je nachdem die Platte für Kontaktdruck oder Vergrößerung bestimmt ist (abgesehen davon, daß dann auch wieder jedes einzelne Kopierverfahren Ansprüche für sich selbst stellt). Im ersteren Fall sind Matrizen noch eventuell gut brauchbar, die verhältnismäßig recht knapp belichtet wurden; sie müssen nur ohne zu starke Deckung der Lichter entwickelt sein. Eine beabsichtigte Plattenvergrößerung stellt dagegen ungleich höhere Anforderungen, weil die Gradation in so gut wie allen Fällen umgeändert wird und die letzten Tongruppen nach oben und unten hin dann verloren gehen. Man sollte niemals die Tonqualitäten eines Negativs danach beurteilen, ob noch in den Lichtern Differenzierungen zu erkennen sind und in den Schatten »alles drinnen« ist; das hat oft gar nichts zu sagen, denn in der positiven Kopie verschmelzen die Lichter für sich und andererseits die Schatten unter sich immer mehr oder weniger zu geschlossenen, detailarmen Flecken, und dies in um so höherem Grade, je härter die Platte entwickelt wurde.

Übersteigen die Kontraste des Vorwurfs die oben angedeutete Grenze, ist also im Schatten nur $\frac{1}{30}$ der Helligkeit der Lichter enthalten oder gar noch weniger, so verfährt die weichstarbeitende Platte (deren Gradation ja immer noch die viel günstigeren Verhältnisse bietet gegenüber der hart entwickelnden, übrigens nur vom Dilettanten bevorzugten Platte). Es gibt dann nur eine Möglichkeit, den Tonumfang noch wiedergeben zu können: durch Teilbelichtungen auf zwei Platten, indem man die großen Gegensätze der Tonreihe auf zwei, unmittelbar nach einander, aber ganz verschieden lang belichtete Negative verteilt. So vorzüglich sich dieser Ausweg bewährt — er hat eben doch den großen Nachteil, daß er nur bei stillhaltenden Modellen möglich ist. Ich wende dieses Zweiplattensystem ja seit vielen Jahren auch für Por-

träts öfters an, für Landschaft sehr häufig, für Stillleben stets. Aber es gehört eine sehr große Übung dazu, das Verhältnis der beiden Belichtungszeiten so zu treffen, daß die Tonreihe schließlich auch wirklich richtig wird. Und das Verfahren hat überhaupt nur einen Zweck, wenn man den positiven Zusammendruck in Gummi oder Öl-Umdruck vornimmt; denn es ist nur in diesen Fällen möglich, für die Kopie des kurzbelichteten Negativs die Tiefe des Grautons voraus zu begrenzen. Kopiert man, wie dies neuerlich vorgeschlagen wurde, ein kurzbelichtetes Negativ und ein nach demselben Vorwurf langbelichtetes auf einem Huskopier- oder Entwicklungspapier übereinander, so entsteht auch nicht viel anderes, als man mit einem einzigen, entsprechend belichteten und vorsichtig entwickelten Negativ hätte erreichen können. Ich bin gewohnt, von den kurz und lang belichteten Teilplatten stets einen Zusammendruck auf Chlorfilberpapier herzustellen, um eine etwa vorhandene Inkongruenz sofort herauszufinden (bei kleinen Formaten ist übrigens hierzu auch die Methode des Stereokomparators anwendbar, zu welcher der im stereoskopischen Sehen Geübte nicht einmal einen Apparat braucht), und muß immer wieder feststellen, daß dieses vorläufige, orientierende Ergebnis auf Chlorfilber nur ein klägliches Surrogat gegenüber dem dann später erfolgenden Zusammendruck in Gummi oder Öl bedeutet. Theoretisch ließe sich ja allerdings der Fall denken, daß die von einem äußerst kurz belichteten und ganz dünn entwickelten Negativ gewonnene Kopie mit dem Grauton gerade dort aufhört, wo die Tonreihe der Kopie einer nach demselben Vorwurf lang belichteten Platte eben anfängt, so daß der Zusammendruck der beiden Negativformen schon auf einfachem Huskopierpapier eine geschlossen lange Tonreihe ergeben könnte. Aber solche Experimente sind für die Praxis wohl bedeutungslos und schon deshalb gleichgültig, weil die Tonreihe dabei wieder in anderer Hinsicht geschädigt wird und das Ergebnis der aufgewendeten Mühe kaum jemals entsprechen wird. Auch dürfte dabei leicht eine Selbst-

täuschung mit unterlaufen; ein Vergleich wird dartun, daß man mit einer einzigen, geschickt belichteten und noch geschickter entwickelten Platte gewöhnlich zu einem ebenso guten positiven Resultat gelangt, vielleicht zu einem hinsichtlich Wiedergabe heller Mitteltöne sogar besseren. Ganz anders liegen natürlich die Verhältnisse, wenn man den Zusammendruck in einem Verfahren vornimmt, das die feste Begrenzung des Tonumfangs eines jeden der beiden Teildrucke ermöglicht.

Will man schon die Schwierigkeiten der Bewältigung eines besonders kontrastreichen Vorwurfs im Wege des Zweiplattensystems überwinden, so soll man das für die Schilderung der Lichter bestimmte »kurze« Negativ so belichten und entwickeln, daß außer den tadellos durchgezeichneten, ungewöhnlich delikate dastehenden Lichtern auch noch zumindest die hellen Halbtöne sehr gut kommen, das für den Druck der Schatten bestimmte Negativ jedoch so behandeln, daß es eben nur die tieferen Töne gibt, in den helleren Mitteltönen also gedeckt ist. Dann, aber nur dann, stimmt die Tonreihe, und das Ergebnis ist viel wahrer und erscheint unvergleichlich natürlicher, als die normale Photographie, bei der eben die Lichter über-, die Schatten unterbelichtet sind und die Mitteltöne sich ganz unberechtigt breit vordrängen.

Es ist äußerst wichtig, photographisch aber enorm schwer und eigentlich nur in besonders günstigen Fällen erreichbar, gleichzeitig die Lichter gut differenziert und die Mitteltöne hell genug zu erhalten. Vielleicht wird mancher an die Wichtigkeit der hellen Mitteltöne nicht recht glauben wollen. Wer noch die Zeiten des Platindrucks mitgemacht hat, mag sich aber entsinnen, daß man da sehr schöne Fleischtöne und, in der Landschaft, sonnige Effekte herausbringen konnte. Die Platinverfahren besaßen die Eigentümlichkeit, die hellsten Töne sehr schön zu trennen, dabei aber die Mitteltöne auch hell zu stimmen. Kopierte man die gleiche Platte in Pigment, so war der Eindruck ein total anderer, viel düsterer, unfreundlicher. Nun gibt aber der Pigmentdruck die Tonreihe

des Negativs sehr getreu in den Abstufungen wieder, wie sie eben das Negativ besitzt. Ein Beweis also, daß die Tonfehler schon im Negativ, namentlich in den breiten Mitteltönen, sitzen.

Wenn man sehr kurz belichtet, kommen bei einem Porträt die Fleischtöne stets falsch und das Gesicht erscheint fremd. Farbenempfindliche Platten, die sonst immer hervorragend geeignet sind, Störendes zu unterdrücken, versagen bei kurzer Belichtung hier ebenso vollständig, wie die alten blauempfindlichen Platten; denn in diesem einzigen Fall können ihre eminenten Vorzüge nicht zur Geltung gelangen. Am allerauffälligsten tritt die Überlegenheit der relativ reichlich belichteten Platte bei denjenigen modernen Fabrikaten hervor, die ein leichtes Gelbfilter in ihrer Schicht tragen. Der Unterschied in der Tonwiedergabe zwischen einer knapp belichteten und einer ziemlich reichlich exponierten, aber behutsam entwickelten Platte ist hier ganz frappant. Denn das Schirmfilter der Schicht kommt natürlich nur gegenüber den tief gelegenen Bromsilberkörnchen voll zur Geltung; auf die mehr oder weniger oberflächlich befindlichen, bei kurzer Belichtung allein irritierten Teilchen kann es ja kaum wirken. Man muß es immer wieder betonen: farbenempfindliche Platten sind, wenn ihre Leistungsfähigkeit voll ausgenützt werden soll, stets reichlich zu belichten und weich zu entwickeln, besonders wenn sie ein Filter in der Schicht tragen. Man kommt dann möglichst nahe an das erwünschte Ziel heran, gleichzeitig mit gut abgestuften Lichtern helle Mitteltöne und nicht ganz leere Schatten zu erhalten. Übrigens rühren die Klagen über relativ geringe Haltbarkeit farbenempfindlicher Platten regelmäßig von denen her, die kurz belichten und dann im Entwickler quälen; bei solcher Behandlung müssen schließlich auch kurzgelagerte Platten einen Randschleier aufweisen. Es wirkt dabei der folgende Vorgang auch noch stark mit. Man kann sich experimentell sehr leicht überzeugen, daß ein energischer Entwickler am Plattenrand immer viel stärker einwirkt, als in der Plattenmitte, auch bei

fleißigem Schaukeln der Schale. Gewöhnlich beobachtet man diese Erscheinung nicht, weil sich die Ungleichmäßigkeit des Tonverlaufs bei hinreichender Entwicklung weitgehend auszugleichen pflegt. Aber für die Dreifarbenverfahren ist es höchst wichtig, die Teilplatten ganz langsam und gleichmäßig anzuentwickeln, weil sonst homogene Farben nicht entstehen können. Das oft am Rande grüner Wiefen auftretende Rostbraun rührt von zu schneller Anentwicklung (und eventuell auch ungleichmäßigem Trocknen) her.

Der Charakter der Platten hängt zwar von der Wahl der Sensibilisatoren etwas ab: die mit den modernen Isozyaninen angefärbten Schichten neigen eher zur erwünschten Weichheit als die mit Erythrofin oder Eosin behandelten; aber die Art der Emulsionsbereitung überhaupt ist von viel größerem Einfluß. Die Plattenfabrikanten geben sich heute alle Mühe, speziell für Porträtzwecke ein Material herzustellen, das eine gleichzeitig gute Wiedergabe der hohen und tiefen Töne ermöglichen soll. Dabei wird augenblicklich, sofern es sich um ein höchstempfindliches Material handelt, leider gezwungenermaßen die Farbenempfindlichkeit geopfert; was also auf der einen Seite gewonnen wurde, geht auf der anderen verloren. Den meisten Verbrauchern können die Platten niemals empfindlich genug sein; aber solche grobkörnige Emulsionen sind für die Anfärbung ungeeignet.

Wer die Mitteltöne hell, die Hauttöne beim Porträt rein und frei von Pigmentflecken und ohne die unnatürlich tiefen Hautschatten haben will, ist vollständig auf gute farbenempfindliche Platten angewiesen. Natürlich kommt die Wirkung der Sensibilisatoren erst durch ein entsprechend gewähltes, stets das Blauviolett verschluckendes Filter voll zur Geltung.

Es haben mir kürzlich Versuche ergeben, daß sich mit Orangefilter und entsprechend sensibilisierten Platten Porträts herstellen lassen, deren Naturwahrheit, Klarheit und Abrundung (infolge heller, geschlossener, nicht durch Flecken zerrissener Hauttöne) außerordentlich befriedigen. Man kann nun heute allerdings noch nicht verlangen, daß zum Porträtieren rot-

empfindliche Platten und Filter genommen werden sollten. Wer diese Forderung aufstellte, würde derzeit überall ausgelacht werden, obschon die Belichtungszeiten durchaus nicht übermäßig lange sind. Vielleicht tragen diese Zeilen aber dazu bei, den einen oder anderen nachdenklich zu machen und ihm klarzulegen, daß er dem Ziel einer tonrichtigen Wiedergabe direkt entgegenarbeitet, wenn er immer das Hauptgewicht auf die möglichst kurze Belichtung legt.

Für den Fortschrittlichen besteht eine Einschränkung hinsichtlich der Wahl der Farbenempfindlichkeit überhaupt nicht mehr. Ist es wirklich so mühsam, sich am Entwicklungstische eine Schale mit Pheno-fafranin oder Pinakryptolgrün 1 : 5000 bereitzustellen und die Platten, bevor sie in den Entwickler kommen, eine halbe Minute einzutauchen? Will man diese kleine Bemühung, die man sich in einem halben Tag angewöhnt, um sie nie mehr zu lassen, nicht in Kauf nehmen, wenn man dafür dann die farbenempfindlichsten Schichten direkt an der Laterne entwickeln kann, ohne jemals die Spur eines Entwicklungsschleiers zu bekommen? Heute verarbeitet man gelbgrünempfindliche Erythrosin- oder Eosinplatten ebenso wie die noch überlegenen, für Hellrot, besonders aber Orange bis Grün sensibilisierten Pinachromplatten, ja selbst die hoch rotempfindlichen Pinazyanolplatten genau ebenso leicht, wie früher ein farbenblindes Material. Man braucht nicht einmal an der Dunkelkammerbeleuchtung etwas zu ändern, wenn man es sich eben unbedingt nicht angenehmer machen will dadurch, daß man hellere, aber richtig abgestimmte Filter an der Laterne anbringt.

Wer sich die Platten nicht selbst baden kann oder will, bekommt jetzt auch hervorragend gute mit Filter in der Schicht zu kaufen, deren Farbenwirkung allerdings nur bei sehr reichlicher Belichtung voll zur Geltung gelangt. Auch in der Herstellung lighthoffreier Platten, die jetzt allgemeiner empfohlen werden dürfen, schon aus dem Grund, weil sie ohne Schaden einen größeren Belichtungsspielraum zulassen, sind durch Einführung des Mangandioxyduntergusses be-

deutende Fortschritte erzielt, und wenn auch die alte Regel bestehen bleibt, daß jeder mit dem Material das Beste herausholt, auf das er eingearbeitet ist, so kann und wird sich ein zu großer Konservatismus doch gerade hier sehr schwer rächen. Die großen technischen Fortschritte sind dazu da, von der Praxis übernommen zu werden.

Alle Faktoren, die zusammenwirken können: Beleuchtung des Objekts, Gradation der Platte, Farbenempfindlichkeit, Filter, gut bemessene Belichtung, kommen aber nur zur Geltung, wenn auch die Entwicklung in zweckmäßiger Weise geleitet wird. Das Entwickeln ist eine Sache, die wohl zu allermeist zu schematisch behandelt und viel zu leicht genommen wird. Will man überhaupt vorwärts kommen, so muß man sich in dem Moment, wo man eine Platte in den Entwickler bringt, vollkommen klar darüber sein, was man haben will, man muß mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln auf das Ziel naturgetreuer Töne hinarbeiten und aus jedem einzelnen Fall für den nächsten lernen. —

Um Helligkeitswerte vergleichend messen und gleichzeitig die Belichtungszeit feststellen zu können, die zur tonrichtigen Wiedergabe erforderlich ist, haben wir seit kurzem ein vorzügliches, einfaches Hilfsmittel zur Verfügung. Jedem, der sich ernstlich mit der Photographie befaßt und der nicht immer unter langweilig gleichen Lichtverhältnissen arbeitet, sondern die Natur packt, wo sie interessant ist, wird das Schlichter'sche Photometer unentbehrlich werden. Das kleine Instrument, dem viel geistige Arbeit zugrunde liegt, bedeutet als Photometer zur Bestimmung der Belichtungszeit insofern einen sehr wichtigen Fortschritt, als hier erstmalig in einwandfreier Weise die Messung der Lichthelligkeit des Vorwurfs durch das Zusammenwirken einer Abgleichung der optischen Helligkeitswerte mit einer photometrischen Bestimmung der momentan wirksamen Aktinität erfolgt. Auch für den Sebrgeübten ist die zahlenmäßige Feststellung der Lichtkontraste des Vorwurfs hochinteressant und lehrreich. Man kann augenblick-

lich mit voller Sicherheit sagen, ob das Negativ den Tonumfang voll wiedergeben wird oder nicht, und sehr schnell die Belichtungszeit vorbestimmen, die nötig sein wird, um eine besonders bildwichtige Tongruppe in beabsichtigter Deckung auf dem Negativ erscheinen zu lassen; d. h. man kann die Stimmung, die das Bild haben soll, schon im Momente der Belichtung sicher festlegen, zumindest bei allen Freilichtaufnahmen, indem man die bildwichtigsten Töne auf bestimmten Stücken der Schwärzungskurve der Platte unterbringt. Man erfährt also, wie vorzugehen ist, um beim Porträt die Fleischtöne, bei der Landschaft den Himmel, bei einem Stilleben Reflexe, bei einem wissenschaftlichen Präparat eine besonders wichtige Stelle in genau vorbestimmter Helligkeit zu erhalten. Im schwachen Licht von Innenräumen läuft das Photometerpapier allerdings sehr langsam an; soviel ich weiß, hat der Erfinder, Herr Dr. W. Schlichter in Freiburg im Breisgau, eine einfache Zusatzvorrichtung in Vorbereitung, die auch hier die bequeme Arbeitsweise ermöglichen soll.

Ich möchte anschließend noch zwei für den Praktiker wichtige Fragen kurz behandeln, um Irrtümer zu beseitigen, die anscheinend eingerissen sind. Die Lichtstärke eines Objektivs wird immer, so auch hier beim Schlichterschen Photometer, in der üblichen Weise mit dem Ausdruck F/x eingeseht. Dieses Verhältnis präzisiert aber gar nicht die tatsächliche, effektive Lichtstärke — woran viele wohl überhaupt noch nicht gedacht haben. Es fehlen uns bisher noch vollständig die genauen, verlässlichen Angaben darüber, wie groß eigentlich vergleichsweise bei gleicher relativer Öffnung die Lichtstärke der verschiedenen im Handel befindlichen Objektive ist. Das F/x bezeichnet ja nichts weiter, als das Verhältnis von Öffnung zu Brennweite, vernachlässigt aber vollkommen die zwischen den einzelnen Konstruktions-typen bestehenden sehr großen Lichtstärkenunterschiede, die sich ableiten aus dem verschiedenen Bau, der Dicke und der Anzahl der Linsen und der durch die Reflexion bedingten Lichtverluste. Erst wenn man

diese Momente in Rechnung stellt und noch die Brennweite berücksichtigt, ist eine Beurteilung der wirklichen Lichtstärke möglich.

Zwei Objektive, die auf die gleiche relative Öffnung abgeblendet wurden, können ganz verschiedene effektive Lichtstärke besitzen, obwohl in ungefähr jedem Lehrbuch das Gegenteil steht. Schätzungsweise dürfte z. B. ein auf $F/5,6$ abgeblendeter Monokel mindestens die gleiche, wenn nicht höhere Lichtstärke aufweisen, wie ein dick- und vielliniger, womöglich noch dialytisch gebauter Anastigmat von $F/4,5$. Dem Öffnungsverhältnis nach beurteilt sollte der Monokel nach der alten Auffassung nur $\frac{2}{3}$ Lichtstärke besitzen ($5,6^2 : 4,5^2$). Und auch unter den modernen Anastigmatkonstruktionen bestehen Unterschiede in der effektiven Lichtstärke, die viel, viel größer sind, als man glauben möchte. Damit hier endlich ein klarer Überblick und die volle Sicherheit geschaffen wird, sollten die berufenen Stellen diese Verhältnisse einmal genauer untersuchen, sie könnten sich damit ein großes Verdienst erwerben. Denn die dem Praktiker zur Verfügung stehenden Prüfungsmethoden reichen kaum dazu aus, sich ein nur halbwegs klares Urteil zu bilden; Täuschungen sind nur zu leicht möglich, weil eine absolut konstante Lichtquelle, die z. B. einen weißen Schirm beleuchten würde, der hinter Graukeil abgebildet wird, nicht ohne weiteres zur Verfügung steht. Auch müßten die sämtlichen zu vergleichenden Objektive von genau der gleichen Brennweite sein! Wohl halfen sich die Porträtphotographen früher in der Weise, daß sie unter den ihnen ganz vertrauten Ateliervhältnissen eine Reihe von Vergleichsaufnahmen machten, um festzustellen, welches von zwei Objektiven »das schnellere« sei, aber die weitaus meisten Photographierenden haben keine Vorstellung, wie stark ihre Hoffnungen enttäuscht werden können, wenn sie sich beim Ankauf eines Objektivs durch die große Öffnung verlocken lassen.

Der zweite Punkt betrifft die **F a r b i g k e i t** d e s **L i c h t s**. Mit einem Photometer, dessen Bromsilberpapier auf blauviolette Licht allein reagiert, kann

man natürlich das warme, langwellige Licht einer von der untergehenden Sonne überfluteten Landschaft nicht messen; vielleicht ergibt sich die Gelegenheit noch, über Versuche mit besonders sensibilisiertem Photometerpapier zu berichten. Ich möchte nur feststellen, daß mir das Schlichtersche Instrument an ganz klaren Tagen auch schon bei frühester Morgensonne immer die richtigen Werte ergeben hat. Aber an etwas anderes muß man denken. Belichtet man an einem wolkenlosen Tag mit Filter, so ist die auf die Platte fallende aktinische Lichtmenge viel geringer, als sie das Photometer anzeigt. Das Bromsulfidpapier registriert alles blauviolette Licht und läuft an einem wolkenlosen Tag daher relativ sehr schnell an. Das Filter aber schneidet ebendieses Licht mehr oder weniger stark ab. Hatte man nun, wie üblich, an einem bedeckten Tage festgestellt, wieviele Male ein Filter die Belichtungszeit für eine bestimmte Plattenforte verlängert, so stimmt die Zahl für blaues Himmelslicht nicht mehr; man würde, wenn die vom Photometer angezeigte Zeit mit der Filterzahl multipliziert wird, noch stark unterbelichten. Ich habe daher immer empfohlen, Filterprüfungen bei hellem Sonnenschein vorzunehmen und die Filterzahl, d. h. denjenigen Betrag, um den man die Belichtung auf der betreffenden Plattenforte verlängern muß, in greller Sonne festzustellen, weil man das Filter ja doch zumeist für sonnige Landschaft benutzt. Aber es ist klar, daß es eine exakte Filterzahl überhaupt nicht gibt. Ein Gelbfilter, das für weißes Licht die doppelte Belichtungszeit bedingt, verlangt bei wolkenloser Luft die viermal, bei tiefblauem Gebirgshimmel die sechsmal verlängerte Belichtungszeit.

An einem ganz klaren Abend, an dem der Horizont vollkommen frei von Dunst ist, ergibt sich nun kurz vor Sonnenuntergang folgendes interessante Verhältnis. Das der Sonne abgekehrte Photometerpapier läuft entsprechend dem doch warmen, rötlichen Licht etwas langsam an, übrigens nicht so langsam, wie man eigentlich wohl erwarten möchte. Das blaue Himmelslicht der östlichen Hemisphäre

wirkt offenbar noch stark ein. Eine gewöhnliche oder eine schlechte, nur sogenannte »orthochromatische« Platte (die Gattung stirbt glücklicherweise nun aus!) verfaßt für die Aufnahme vollständig, die gute farbenempfindliche Platte aber gibt mit Filter ausgezeichnete Resultate bei einer Belichtungszeit, die bei tiefem Filter etwa gleich ist der Photometeranzeige, bei hellem Filter noch darunter liegt. Mit anderen hochfarbenempfindlichen, namentlich Pinazyanol enthaltenden Platten ist man, selbst wenige Minuten vor Sonnenuntergang, in Gefahr, trotz Benutzung kräftiger Filter zu überexponieren! Wie die Verhältnisse über dunstigem Flachland liegen, vermag ich allerdings derzeit nicht festzustellen. Aber auch da wird die Zeit unmittelbar vor Sonnenuntergang wundervoll zum Photographieren sein, nicht nur von Landschaften, sondern auch von Bildnissen im Freilicht, die ausgezeichnet im Charakter sein können.

Wie wenig man übrigens noch in der Porträtphotographie mit Filtern vertraut ist und wie manchmal »Prüfungen« von Objektiven vorgenommen werden, mag der folgende Fall illustrieren. Wir haben jetzt ein vorzügliches, einfach und sehr sinnreich konstruiertes lichtstarkes Objektiv, das von Oberingenieur Hans Wessely in Budapest-Albertfalva berechnet wurde und eine abstimmbare weiche Zeichnung über ganz ungewöhnlich großen Bildwinkel liefert. Das Instrument besitzt ein festes Gelbfilter und jeder, der die dadurch ermöglichte Vereinfachung im Bau des Objektivs zu würdigen vermag und überhaupt neuzeitlich orientiert ist, wird die aus dem Vorhandensein eines hellen Gelbfilters kommenden Wirkungen nicht als Nachteil empfinden — nimmt man ja doch das jetzt bei vielen farbenempfindlichen Platten in der Schicht befindliche Schirmfilter, von dessen Existenz übrigens wohl die meisten Verbraucher nichts wissen, ganz ruhig hin. Ernst Arbeitende werden froh sein, eine Linse derart befriedigender malerischer Leistung zu verhältnismäßig niederem Preise besitzen zu können. Ein Käufer beschwerte sich aber doch nachträglich über mangelnde Lichtstärke und »Verzeichnung«; es waren

aber gewöhnliche, nicht farbenempfindliche Platten im Format 18×24 bei 22 cm Brennweite für große Köpfe benutzt worden! Also drei Ungeschicklichkeiten auf einmal. Und dafür soll der Konstrukteur etwas können!

Ich habe damit zu einem Thema hinübergeleitet, das im nächsten Kapitel ausführlich behandelt werden soll, zu dem der *w e i c h z e i c h n e n d e n* Linsen. Wenn es vor Jahren noch den Anschein hatte, als handle es sich um eine Modefache, so hat sich die Auffassung über den Gegenstand doch in letzter Zeit wesentlich ändern müssen, weil Fortschritte erzielt wurden, die alle früheren Bedenken teils abschwächen, teils beseitigen konnten, vorausgesetzt allerdings, daß sich die Ausübenden, ganz besonders die Porträtisten, mit den Eigentümlichkeiten solcher Linsen vollständig vertraut machen. Ich möchte nicht unterlassen, nachdrücklichst zu betonen, daß der Gebrauch derartig fein reagierender Mittel nicht nur bedeutende technische Erfahrung, sondern auch sehr viel Intelligenz und Geschmack voraussetzt. Bisher haben sich unter den vielen, die Versuche machten, nur ganz wenige in das neue Thema wirklich einfühlen können.

Die noch einstweilen existierenden Verteidiger der Retusche führen doch gewöhnlich als Hauptmotiv ihres Vorgehens an, daß bei einem Porträt die Runzeln der Haut und ähnliche menschliche Schönheitsfehler nicht stehenbleiben dürfen, wenn man sich nicht der Gefahr aussetzen wolle, daß einem das Bild vor die Füße geworfen wird. Es gibt wohl eigentlich Beleuchtungsmöglichkeiten, durch die sich jede allzu aufdringliche, vielleicht brutale Faltung der Haut mildern läßt. In voll auftreffendem Licht wirkt auch eine sehr stark durchmodellerte Skulptur flach, und es hängt allein von den Fähigkeiten des Bildners ab, eine Lösung zu finden, die ästhetischen Ansprüchen — oder der Eitelkeit — genügt. Ferner ist sehr zu beachten, daß auch die Intensität des Lichtes, Dauer der Belichtung und Grad der Farbenempfindlichkeit der Platte eine sehr bedeutende Rolle spielen.

Wenn man allerdings mit einem haarscharf zeichnenden Objektiv auf Augen, Stirn und Wangen ein-

stellt und davor und dahinter »Wolle« setzt, so daß die scharf abgebildeten Unebenheiten der Haut besonders aufdringlich wirken, und wenn man womöglich noch farbenblinde Platten gleichzeitig dabei benutzt, wird das Produkt niemanden befriedigen können.

Schon in der Frühzeit der Photographie sind Mittel erfunden worden, um das von der Linse entworfene Bild so beeinflussen zu können, daß die vielen Kleinlichkeiten, die unser Auge kaum wahrnimmt, die Platte aber ganz überraschend aufdringlich hervorhebt, in irgendeiner Weise unterdrückt werden. Unter diesen Mitteln sind heute einzig aktuell die weichzeichnenden Linsen. Nun ist es leider Tatsache, daß sich die deutsche optische Industrie mit dem Bau solcher Objektive bisher sehr zurückgehalten hat, obzwar bei uns Hans Wajek 1891 mit bahnbrechenden Arbeiten voranging. Der Monokel wird von vielen lediglich als so etwas wie Spielerei aufgefaßt; ich werde, die Arbeit des Freundes abschließend, demnächst zeigen, daß man mit einem filterkorrigierten Monokel unter bestimmten Voraussetzungen vorzüglich arbeiten kann, nicht nur mit langen Brennweiten und in großen Formaten.

Im allgemeinen kommen für den Praktiker aber nur höher korrigierte Objektive in Betracht. Man hat da zumeist die Farbenzerstreuungsfehler in erster Linie benutzen wollen. Meine Überzeugung, die sich aus langen Versuchsreihen gebildet hat, geht dahin, daß ein wirklich malerisch weicher Bildcharakter indessen durch Bestehenlassen der sphärischen Fehler herbeigeführt wird. Es ist mir auch klar geworden, daß die amerikanischen »Halbachromate«, die unser Interesse seit langem wachhalten, ihren Namen eigentlich nicht verdienen. Es hat sich nämlich gezeigt, daß sie viel größere sphärische als chromatische Fehler enthalten. Durch geeignete Versuchsanordnung ist es möglich, den Charakter der beiden Arten von Brechungsunschärfe, die sich aus diesen Unterkorrekturen ergeben, festzustellen. (Bekanntlich ist auch die Beugungsunschärfe als Mittel zur Erzielung wei-

cher Bilder verwendet worden.) Das Vorhandensein beträchtlicher Farbenzerstreuungsfehler dokumentiert sich in einer allgemeinen Bildunschärfe, die, wenig befriedigend, mitunter in Unklarheit übergeht. Die sphärischen Fehler geben dagegen um die scharfe Zeichnung herum namentlich an Stellen stärkster Lichtkontraste Überstrahlungen, deren Charakter mir wenigstens sympathisch erscheint, vorausgesetzt allerdings, daß man den Effekt nie übertreibt. Für die Schilderung des Sonnenscheins hat man hier zweifellos ein besonders geeignetes Mittel.

Wie ich schon früher festgestellt hatte und Dr. F. Weidert durch exakten Versuch mit unveränderter Brennweite bewies, wird die Tiefenzeichnung in beiden Fällen enorm erhöht. Die rechnende Optik wird sich mit dem Thema nun doch wohl etwas intensiver befassen müssen. Denn der Wunsch, tieferzeichnende Linsen zu besitzen und gleichzeitig die überflüssigen und störenden Einzelheiten unterdrücken zu können, ist doch sehr allgemein. Meiner Überzeugung nach, die sich auch hier auf praktische Versuche stützt, wird man mit einem Doublet, dessen Vorderglied sehr starke sphärische Fehler besitzt, dessen Rückglied aber in jeder Hinsicht gut durchkorrigiert wurde, zum Ziel gelangen. Freilich setzt die Benutzung derartiger Linsen manches voraus: Zurückhaltung in der Dosierung der Weichheit, Verwendung an der richtigen Stelle, große Übung in der Einstellung, richtige Bemessung der Belichtungszeit, wenn man nicht bei zu kurzer ein Ausbleiben der Wirkung, bei zu lang gewählter übertriebene Effekte haben will, ferner auch Erfahrung in der Entwicklung der Platten, die nicht stark gedeckt aufzutrocknen dürfen, und schließlich das geeignete Plattenmaterial; nur auf lichthoffreien ist das Endergebnis vorausbestimmbar, denn sonst können zu den vom Objektiv kommenden leichten Überstrahlungen noch eventuell beträchtliche von der Glasrückseite hinzutreten, die schließlich ein ganz unbrauchbar verschwommenes Resultat herbeiführen.

Auch bei uns dürfte sich die Scheidung der Ob-

jektive in solche für wissenschaftliche oder aber bildmäßige Zwecke nun bald vollziehen. Das Thema der abichtlich unterkorrigierten Linsen werde ich gleich eingehend behandeln. Hier sei nur darauf hingewiesen, daß sich die Qualitäten weichgezeichneter Negative nur in einem exakt arbeitenden Positivverfahren auf verhältnismäßig sehr glattem Papier wiedergeben lassen. Ich halte das für ein direktes Glück, weil es von der jetzt grassierenden Malerei am Positiv abzieht und wieder auf eine Beachtung der rein photographischen Werte zurückführt. Die weichzeichnenden Linsen sind also doch vielleicht befähigt, eine legensreiche Wirkung auszuüben. —

Mit Zusammenfassung der vorgenannten Mittel lassen sich ohne jede manuelle Nachhilfe Bilder erzielen, die auch im einfachen, zwangsläufigen Abzug befriedigen werden. Meiner Ansicht nach ist es hohe Zeit, wieder die volle Aufmerksamkeit dem Studium des Vorwurfs und dem vollendet druckfähigen Negativ zuzuwenden und sich in keinem Fall mehr auf Zufälligkeiten und Nachhilfen beim Positivprozeß zu verlassen. Sonst kommen wir vom eigentlich Photographischen ganz ab.

Eine Ausstellung, die nur reine Abzüge oder Chlorbromsilbervergrößerungen vom unberührten Negativ enthalten würde, könnte meines Erachtens recht heilsam sein.

Fangen wir also wieder von vorn an und lernen wir zuerst einmal, richtig zu photographieren. Die Besonnenen und Einsichtigen sollten sich jetzt zusammenfinden, um zuerst bei sich, dann bei den anderen mit vollem Ernst gegen den Schein anzukämpfen, hinter dem der Verfall steckt.

Stets ist es ein Ehrentitel der Deutschen gewesen, verlässlich, solid und ehrlich zu sein; verachten wir die hohlen Phrasen dieser verlogenen Zeit und machen wir dem deutschen Namen wiederum von neuem Ehre!

Beitrag zur Frage der weichzeichnenden Objektive.

Der Zweck der sogenannten weichzeichnenden Linsen ist, wenigstens nach deutscher Auffassung, der: störende Bildhärten zu vermeiden, überflüssige, die Ruhe des Gesamteindrucks beeinträchtigende Einzelheiten zu unterdrücken und das Auftreten einer »wolligen« Unschärfe zu verhindern. Es ist durchaus nicht ihr Zweck, Weichlichkeit und Unklarheiten ins Bild zu bringen.

Unter Bildhärte ist hier nicht ein übermäßiger, verletzender Tonkontrast, also ein zu hartes und unvermitteltes Aneinanderstoßen von detailarmem Schwarz und Weiß zu verstehen; vielmehr ist die geschnittene Härte der Zeichnung gemeint, die um so mehr ins Auge springt, je weniger gleichmäßig sie über die ganze Bildfläche verteilt ist. Unter »Wolle« versteht man bekanntlich die bei scharfzeichnenden Objektiven auftretende verschwommene Unklarheit jener Bildpartien, die außerhalb — vor oder hinter — der scharf eingestellten Bildebene liegen und durch ihre Undeutlichkeit aus dem Bildcharakter, der einheitlicher sein sollte, herausfallen. Die Wolle tritt im allgemeinen am störendsten auf, wenn eine sehr große relative Öffnung verwendet wurde und das Objektiv womöglich noch die Eigentümlichkeit besaß, in der eingestellten Ebene, eventuell gar nur im Mittelfeld, eine besonders gestochen scharfe Zeichnung zu liefern.

Das Problem der Konstruktion weichzeichnender Linsen ist trotz klar zutage liegender Erfolge praktisch heute wohl noch nicht ganz gelöst, zumindest nicht in eindeutiger Weise, in einem einzigen bestimmten

Sinne; vielmehr befinden sich die einschlägigen Arbeiten noch in einem momentan gerade sehr interessanten Stadium der Entwicklung. Daß das Problem sehr alt ist, nahezu so alt als die Photographie, und daß es als solches auftritt, sobald scharfzeichnende, gut korrigierte Objektive berechnet wurden, läßt sich an der Hand geschichtlicher Tatsachen zeigen; ein Rückblick dürfte zweckmäßig sein, weil aus den Versuchen der Vorgänger viel zu lernen ist.

Die Annahme übrigens, daß die kommenden, vermutlich dann für einige Zeit geltenden Lösungen nicht in einer einzigen festgelegten Richtung zu erwarten sind, scheint mir durch die verschiedenen Anforderungen, die gestellt werden, begründet zu sein. Aber diese Ansprüche sind wohl, mögen sie auch zwischen einzelnen Volksstämmen stark auseinandergehen, im großen und ganzen doch recht einheitliche innerhalb eines seiner künstlerischen Tradition bewußten Volkes. Wir Deutsche vertragen z. B. die Weichlichkeit und Süßlichkeit nicht, die andere hinnehmen, ja für charmant, graziös und elegant halten. Man hat immer gesagt, daß eine Kunst nur entstehen und gedeihen könne, wenn sie bodenständig, national ist; und ich glaube, die letzten Jahrzehnte haben die Berechtigung dieser Auffassung besonders deutlich erwiesen. Nun hat die Lichtbildnerei unleugbar mit Kunst etwas zu tun, und je mehr auch wir in unserer bescheidenen künstlerischen Tätigkeit den tiefen Charakter unseres Volkes hervorkehren, desto urwüchziger und wertvoller werden unsere Bilder sein. Ein Dürer oder Holbein, ein Leibl hat keine Unklarheiten gekannt. Wollten wir jetzt in unsere photographischen Bilder die Äußerlichkeiten hineinbringen, wie sie z. B. durch amerikanische soft focus-Linsen erreichbar sind, wollten wir an Stelle einer präzisen Zeichnung die Unbestimmtheit und Unsicherheit, unter Umständen sogar die süßliche Weichlichkeit setzen, dann würden unsere Versuche nirgendwo einen festen Rückhalt haben, sondern eher die Merkmale der schwankenden Unbeständigkeit einer internationalen, mondänen Mode aufweisen.

Ich möchte also den Ausdruck »weichzeichnend« für uns Deutsche dahin ausgelegt wissen, daß die direkt verlegende »knochige« Härte unvermittelter und nur auf kleine Bildpartien beschränkter Schärfe (zugunsten einer gleichmäßigeren Schärfenverteilung auch in die Tiefe hin) gemildert wird; daß ferner dabei alle kleinlichen Nebensächlichkeiten, die gleichgültig oder der großen Bildwirkung abträglich sind, zurückgedrängt werden und statt der Unbestimmtheit wolliger Partien eine klare Raumwirkung gegeben wird, die aber die besondere Betonung des Bildwichtigsten und den Hauch der Atmosphäre nicht vernichten darf. Also abgerundete, aber klare Bildercheinung; keine unsichere Verschwommenheit! Mag der Ausdruck »weichzeichnend« für unsere Verhältnisse auch nicht ganz treffend sein — es fehlt einstweilen noch der bessere. Vielleicht könnte man von tieferzeichnenden Linsen sprechen. Doch das ist Nebensache. Es handelt sich darum festzustellen, worauf es uns ankommt, und damit auch zugleich den Vorwurf zu entkräften, daß diejenigen, denen derartige Probleme Arbeitsthemata sind, eigentlich selbst nicht wüßten, was sie wollen. Zur Beruhigung der Zweifler, die ein zielloses Herumtasten argwöhnen, sei bemerkt, daß sich der Grad der in der Einstellenebene und davor und dahinter auftretenden leichten Unschärfe sogar zahlenmäßig (im Durchmesser der entstehenden Zerstreuungsscheibchen) angeben und für gegebene Öffnungen vorbestimmen läßt.

Die Situation ist heute die folgende: man hat durch äußerst scharfsinnige, überaus komplizierte Berechnungsmethoden, die seit vielen Jahrzehnten die tastenden »tatonnierenden« Versuche mehr und mehr bei Seite geschoben haben, Objektivformen herausgebracht, die völlig frei von allen »Fehlern« sind und den Wünschen nach großer Lichtstärke, ebenem Bildfeld usw. in einem bewunderungswürdig hohem Grade Rechnung tragen. Sehr viel weiter wird es auf dem eingeschlagenen Wege aber kaum mehr gehen, sind doch die enorm großen Öffnungen mit ihrer geringen Tiefe nur mehr für Spezialzwecke (Kino usw.) ver-

wertbar. Die bildmäßige Photographie hat wahrscheinlich nicht sehr viel davon. Denn es ist eine Tatsache, daß die besten wirklichen »Bilder« regelmäßig mit beträchtlich abgeblendeten Objektiven, also ziemlich kleinen Öffnungen, gemacht worden sind. Und wenn auch der Wunsch nach großer Lichtstärke bei den Ausübenden zweifellos allgemein besteht, so ist er doch eben bisher unerfüllbar geblieben, sofern gleichzeitig einer zweiten, sehr wichtigen Forderung (der Bildästhetik) Rechnung getragen wurde, der nach einer genügend klaren Tiefenzeichnung. Immer wieder ist betont worden, daß hohe Lichtstärke und große Tiefe zwei miteinander unvereinbare Forderungen seien; heute wissen wir, daß es doch noch vermittelnde Wege gibt.

Merkwürdigerweise hat man in wissenschaftlichen Kreisen erst spät anerkannt oder es zumindest doch erst vor nicht langer Zeit klar ausgesprochen, daß die weiterreichende Tiefenzeichnung direkt abhängig ist vom Bestehenlassen sphärischer und chromatischer Fehler. Bis dahin suchte man die bessere Tiefe allein durch Abblendung, und zwar durch eine Verringerung der zentralen Öffnung, herbeizuführen.

Als die bildmäßige Photographie, etwa um 1890, ihre Forderungen nach einem malerischen optischen Bilde energischer zu stellen begann, verhielt sich die rechnende Optik bei uns schroff ablehnend, obzwar dies ihrer alten Tradition eigentlich nicht recht entsprach. Denn der erste, der ein lichtstarkes Objektiv berechnet hatte und dabei von rein mathematischer Grundlage ausgegangen war, hatte sich den Wünschen nach Behebung einer übermäßigen Bildschärfe zugänglich gezeigt; die Petzval'schen Objektivkonstruktionen sind später allerdings nur in ihrer streng korrigierten Form beibehalten worden.

Als Waşek in Wien 1890 den einfachen Monokel heranzuziehen begann, 1896 Bergheim, ebenfalls in Wien, durch Waşeks verblüffende Erfolge veranlaßt, bei Dallmeyer eine weichzeichnende Linsenkombination herstellen ließ und einige Zeit später Henry S. Smith in Boston die »semi achromatic lens« her-

ausbrachte, kam die Bewegung in Fluß. Eine Unmenge von Linsentypen entstand in der Folge, zumeist mit starken sphärischen, aber auch chromatischen Fehlern, doch mangelte vielfach, sowohl den Erzeugern wie auch den Benutzern, die klare Erkenntnis der Folgen, welche die getroffenen Maßnahmen auf den Bildcharakter unter verschiedenen gestellten Arbeitsbedingungen ausüben mußten. Zumeist wurde hinsichtlich des Grades der Bildweichheit weit über das Ziel hinausgeschossen, und es erschienen im Handel Formen, die ernste Arbeiter allerdings abschrecken mußten. Was nützen die großen Öffnungen von $F/4$, die bei einzelnen Typen eingehalten wurden — in der Praxis muß man ja doch in irgendeiner Form abblenden!

So ist der Stand heute. Es zeigt sich noch mancherlei Wirrwarr, und es fehlt augenblicklich noch die klare Vorstellung davon, was gut und was weniger brauchbar ist, und ebenso die Erkenntnis, wo eigentlich die Grenzen gezogen sind.

Der Kern der hier zu behandelnden Fragen liegt auf ästhetischem Gebiet; aber es lassen sich aus den Ergebnissen der praktischen Versuche doch nun gewiß Anhaltspunkte für den rechnenden Optiker herausfinden. —

Die Geschichte der künstlerischen Photographie zeigt einen fortwährenden Kampf gegen die Starrheit des Objektivs, dieses Werkzeugs, das so überragend wichtig ist und doch so oft hindert. Und es ist interessant dabei zu beobachten, daß immer wieder Lösungen, die wertvoll waren, vor Errungenschaften der exakt rechnenden Optik zurücktreten mußten und zeitweise oder ganz in Vergessenheit gerieten.

* * *

Historisches.

Als Nicéphore Niepce und Louis Jacques Mandé Daguerre, zunächst unabhängig voneinander, dann von 1829 an gemeinsam, ihre Versuche begannen, das in der camera obscura entstehende Bild auf Metall-

platten festzuhalten, war an optischen Behelfen nach unseren heutigen Begriffen nicht viel vorhanden. Zwar hatte der englische Arzt und Physiker William H. Wollaston schon 1812 die Verhältnisse der einfachen Linse eingehend durchstudiert und dabei ausgezeichnete Arbeit geleistet.¹ Aber seine Ergebnisse, die noch heute von Wichtigkeit sind, konnten sich damals nicht voll auswirken. Man wußte noch nichts von einem chemischen Fokus und konnte die sich ergebende allgemeine Unschärfe nur durch starke Abblendung eindämmen. Es ist bezeichnend, daß die erste chromatische Korrektur (durch Verkitten einer negativen Flint- mit einer positiven Kronglaslinse) auf die optisch hellsten Strahlen durchgeführt wurde — die überragende Blauvioletttempfindlichkeit der lichtempfindlichen Schichten war eben damals noch nicht bekannt.

Wir wissen heute, daß sich der Wollastonsche Meniskus, allerdings erst mit den modernen Mitteln der Filterkorrektur bei Benutzung hochfarbenempfindlicher Platten, als ein ganz vorzügliches photographisches Objektiv verwerten läßt. Wollaston hatte gefunden, daß die Form des Meniskus gegenüber jener der bikonvexen oder plankonvexen Linse beträchtliche Vorteile biete sowohl als Brillenglas, wie für die camera obscura. Der von ihm bevorzugte Meniskus hatte ein Radienverhältnis von 1:2, war also mäßig durchgebogen. Die Blende befand sich in einem Abstand von $\frac{1}{8}$ der Brennweite vor der Linse, der für optische Beobachtung brauchbare Bildwinkel betrug bei F/11 60° , und es wurde festgestellt, daß bei Benutzung eines kleineren Bildwinkels eine noch schwächere Durchbiegung besser sei.

Diese Daten, über 100 Jahre alt, sind auch heute noch höchst wertvoll, kommen doch alle Versuche, die in der neuesten Zeit mit einfachen Linsen unternommen wurden, wieder ziemlich genau auf sie zurück. Die bedeutend stärkere Durchbiegung (Radienverhältnis 1:1,6), die R. Cauchois in Paris an-

1) Dr. M. v. Rohr, Theorie u. Geschichte des phot. Objektivs, S. 87.

wandte, ergibt, wie die Nachprüfung zeigt, bei grell einfallendem Licht sehr leicht Reflexe, die zu einer allgemeinen Verschleierung des Bildes führen, während bei wenig gewölbten Linsen, die sich der plankonvexen Form nähern, der schnelle Abfall der Schärfenzeichnung von der an sich sehr scharfen Bildmitte gegen den Rand hin unangenehm bemerkbar wird. Die entsprechend dem Grade der Durchbiegung und der Benützung mit Vorder- oder Hinterblende stärker oder schwächer auftretenden sphärischen Fehler verursachen die malerisch reizvolle Erscheinung der Überstrahlung, die in der Praxis stets durch Abblendung von Strahlengruppen auf das gewünschte Maß einzuschränken ist. Bei der von Wollaston angegebenen Zentralblende von $F/11$ war die Überstrahlung jedenfalls nicht mehr störend, wohl aber bildeten die chromatischen Fehler, die bei dieser Abblendung noch sehr hohe Werte erreichen, ein ernstes Hindernis für die Erzielung halbwegs scharfer photographischer Bilder.

Natürlich mußten die farbigen Bildsäume schon bei einfacher Beobachtung mit dem Auge auffallen, zumal ja die mit einem Spiegel verbundenen Linsen damals auch vielfach dazu verwendet wurden, das bewegte Bild der Außenwelt auf einem in verdunkeltem Raum aufgestellten Tisch sichtbar zu machen.

Die Pariser Optiker Vincent (Vater) und Charles (Sohn) Chevalier, die für Daguerre die Linsen lieferten, suchten die chromatischen Fehler dadurch zu beheben, daß sie eine bikonvexe Kronglaslinse mit einer vorgeschalteten bikonkaven Flintglaslinse verkitteten. Diese Achromatisierung bezog sich aber, wie v. Rohr festgestellt hat¹, nur auf den optisch wirksamen Teil des Spektrums, ließ also über dem ganzen Bild, auch nach der üblicherweise vorgenommenen starken Abblendung von $F/14$, offenbar eine gewisse chromatische Unschärfe. Es ist daher verständlich, wenn der berühmte Maler Paul Delaroche in einem für die französische Deputiertenkammer 1839 abge-

1) a. a. O. S. 93 u. 97.

faßten Gutachten von den Daguerreschen Bildern fagen konnte, daß die Einzelheiten derselben »in nichts die Ruhe des Ganzen stören und auf keine Weise dem Totaleffekt schaden.«¹

Die ersten Daguerreotypien, die überhaupt ersten Kamerabilder, wurden also, allerdings wohl etwas unfreiwillig, mit weichzeichnenden Objektiven gemacht, mit eigentlich denselben Mitteln der Unterkorrektur, die auch wir noch heute — wenn auch vielleicht in etwas geänderter Weise — absichtlich anwenden! Und es ist bezeichnend für den künstlerischen Hochstand der damaligen Zeit, daß der malerisch abgerundete, nicht durch Details gestörte Vortrag gewürdigt und gelobt wurde.

Diese »Französische Landschaftlinse« wurde bei der von Daguerre benutzten Ausführung zur Verminderung (nicht aber Behebung!) der sphärischen Aberration auf F/14 abgeblendet und ergab dabei trotz der im Verhältnis zum Plattenformat ziemlich langen Brennweite von 38 cm eine schöne Tiefenzeichnung.

Freilich genügte die Lichtstärke den Anforderungen der Praxis, zumal der Porträtphotographie, nicht, denn es war ja die Empfindlichkeit des Aufnahmematerials eine überaus geringe. So ging Chevalier 1840, stets den experimentellen Weg benutzend, an die Konstruktion eines lichtstärkeren Doppelobjektivs heran, das er an Daguerre und Fox Talbot lieferte; seine Leistungen wurden aber bald in den Schatten gestellt durch die bahnbrechenden Arbeiten des Wiener Universitätsprofessors Josef Petzval, der auf rechnerischem Wege vorging und noch 1840 sein berühmtes, äußerst lichtstarkes Porträtobjektiv durch Voigtländer herausbrachte. Auch dieses Instrument, das nun Porträtaufnahmen relativ kurzer Dauer — auf Daguerreotypplatten durchschnittlich wohl von einer halben bis einigen Minuten — ermöglichte, war nur für die optisch hellen Strahlen achromatisiert.

1) J. M. Eder, Geschichte der Photographie, Knapp, Halle a. S., S. 189.

Erst 1846 erschienen nach Berechnungen hergestellte Objektive ohne Fokusdifferenz. (Andrew Ross in London erzielte optisch-aktinische Achromasie im Wege des Tatonnements allerdings schon etwa im Jahre 1840.)¹

Mit dem Moment, wo die rechnende Optik einsetzt, ist die Linie der Weiterentwicklung des Objektivbaus klar vorgezeichnet: es sind die »Fehler« auszumerken, sphärische und chromatische Aberration, Astigmatismus und die Koma zu beseitigen. Und es ist merkwürdig: mit dem gleichen Augenblick tritt das künstlerische Moment in der Photographie zurück.

Petzval hat noch — dies scheint mir ganz bezeichnend für die damalige Zeit zu sein — bei einer seiner Konstruktionen, dem Landschaftsobjektiv, einen variablen Linsenabstand ermöglicht, »um den Photographen in den Stand zu setzen, ein beliebiges Maß von sphärischer Aberration einzuführen«², das heißt: einen malerischen Charakter ins Bild bringen zu können. Sein lichtstarkes Porträtobjektiv blieb aber (bis auf eine Änderung, die Jamin vornahm und die ebenfalls dem vorgenannten Zweck diente)³ sphärisch sehr vollkommen korrigiert, und in der Folge trat dann auch noch die weitgehende Achromatisierung hinzu — es wurde für Zwecke der künstlerischen Photographie vollständig ungeeignet. Denn das vom Petzvalschen Porträtobjektiv erzeugte Bild ist, sofern man die große Öffnung ausnutzt, im Mittelfeld von einer unangenehmen Schärfe, die nach dem Rand zu schnell abfällt, — es liefert mit seiner Lichtstärke von F/3,4 Abbildungen, wie sie dem Geschäftsphotographen erwünscht sein können, den malerisch Empfindenden aber nie befriedigen werden.

Von unserem Standpunkt aus müssen wir sagen, daß diese Petzvalsche Konstruktion, die noch 1840 nach Frankreich und vermutlich 1841 nach England vordrang — so eminent wichtig sie ja ganz gewiß für die Entwicklung des Objektivbaus überhaupt wurde — leider

1) v. Rohr a. a. O. S. 150.

2) v. Rohr, S. 260.

3) Derselbe S. 117.

die künstlerische Photographie nicht fördern konnte, sondern ihr offensichtlich direkt abträglich war. Und es muß wohl als ein besonderes Glück bezeichnet werden, daß der große David Octavius Hill (* 1802 in Perth, † 1870), der von 1843 bis 45 in Edinburgh seine ganz wundervollen Bilder schuf, sich durch die Lichtstärke der damals in England zweifellos bekannten neuen Porträtobjektive nicht verlocken ließ.

Natürlich wäre es interessant zu wissen, welche optischen Mittel gerade ein so ganz überragender Könnner benutzt hat; wir sind aber — wenigstens so weit meine Kenntnis reicht — nur auf Vermutungen angewiesen. Aus einzelnen Bildern, die deutlich die tonnenförmige Distorsion zeigen, ergibt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit, daß Hill eine Landschaftslinse nicht sehr langer Brennweite mit Vorderblende benutzt haben wird. Alle Bilder sind einheitlich im Charakter, und die Benutzung verschiedener Linsen, wie wir sie bei Mrs. Cameron nachweisen können, ist bei Hill ganz unwahrscheinlich. Vermutlich hat es sich um ein Instrument ähnlich der Französischen Landschaftslinse gehandelt; ob um ein Objektiv von Chevalier selbst, ob um eine Linse von Thomas Davidson in Edinburgh oder Andrew Roß, der 1840 selbstständig und unabhängig von Paris¹ Landschaftslinsen herausbrachte, gelang mir nicht festzustellen. Die Abblendung dürfte wohl die übliche (F/14) gewesen sein, und jedenfalls waren zumindest Reste sphärischer und chromatischer Fehler vorhanden. (Wer die Verhältnisse der »Landschaftslinsen« nachprüfen wollte, dürfte dies natürlich nicht mit Instrumenten aus etwas späterer Zeit tun, die namentlich chromatisch weitgehend korrigiert waren und ein malerisch ganz unbefriedigendes Bild lieferten. Für jene, die sich heute wieder mit einfachen Linsen beschäftigen, ist die Bemerkung Davidsons interessant, daß das Bild am besten wird, wenn der Rand desselben auch vom Rande der Linse geliefert wird — eine

1) Derselbe S. 147 bis 149.

Beobachtung, auf die noch zurückzukommen sein wird.)

Man würde aber fehlgehen, wenn man die reizvoll malerische Vortragsart der Hill'schen Bilder, von der ja hier allein zu sprechen ist, einzig dem etwas weichzeichnenden Objektiv zuschreiben wollte. Glücklicherweise sind wir über die von Hill benutzte Aufnahmemethode sehr genau unterrichtet und vermögen durch Kontrollversuche ähnlicher Art ihren Anteil am Zustandekommen des eigenartigen Bildvortrags einzuschätzen.

Hill war der geborene Maler. Als er sich für die eben entdeckte Photographie zu interessieren begann, wandte er sich an seinen Freund Sir David Brewster, der sich, wie Hill bekannt war, mit dem neuen von Fox Talbot erfundenen Verfahren der Kalotypie (Jodsilbernegativpapier, das mit Gallusäure entwickelt wurde) beschäftigte. Auf Sir Brewsters Empfehlung erhielt Hill in dem jungen Chemiker Robert Adamson einen fähigen Assistenten für die technische Arbeit¹, so daß er sich ganz der künstlerischen Aufgabe widmen konnte.

Am technischen Reiz der Hill'schen Blätter hat das Negativverfahren Anteil. Schon die geschöpften Papiere (auf einem ist J. Whatman deutlich zu lesen; Mädchen mit Strohhut, veröffentlicht in Camera Work XXXVII, 1912) besaßen, auch mit Wachs durchscheinend gemacht, ein schönes Korn, das sich dem Positivabzug mitteilte. Die vor etwa 15 bis 20 Jahren mit äußerster Liebe und Sorgfalt von J. Craig Annan in Glasgow nach den Originalpapiernegativen ca. 16 × 21 cm in Kontakt hergestellten Pigmentdrucke und Gravüren beweisen dies. Annan sagte zu dem von Hill benutzten Verfahren:

»The calotype process was such that he could not obtain a clear, sharp image if he would; his exposures averaged three minutes in duration, yet the negatives retained full modeling in high light and shadow to a degree unknown to the worker

1) J. Craig Annan in Camera Work XI, 1905, S. 18.

with gelatine emulsion, and he was not aware of the possibility of halation.»

Über den Eindruck der Bilder Hills schrieb ein zeitgenössischer Kritiker, Hills photographische Arbeit mit den Gemälden des eben verstorbenen großen Malers Raeburn vergleichend: »There is the same broad freedom of touch; no nice miniature stippings, as if laid in by the point of a needle, no sharp-edged strokes; all is solid, massy, broad; more distinct at a distance than when viewed near at hand.«

Also daselbe, was auch wir suchen. Ich zitiere im Urtext, weil die Literatur nur wenigen zugänglich sein wird. In Übersetzung lauten die beiden Stellen ungefähr:

»Das Kalotypverfahren war derart beschaffen, daß man kein klares, scharfes Bild erhielt, auch wenn man es wollte; die Belichtungszeiten dauerten ungefähr drei Minuten, doch gaben die Negative volle Durchzeichnung der hohen Lichter und Schatten bis zu einem Grade, der den mit Gelatineemulsion Arbeitenden unbekannt ist, und er (Hill) wußte nichts davon, daß es eine Lichthofbildung gibt.«

»Das ist dieselbe breite Freiheit im Vortrag (wie bei Raeburn); keine niedlichen, kleinlichen Tüfteleien, wie mit einer Nadelspitze gemacht, keine scharfkantigen Striche, alles ist fest, massig, breit; besser erkennbar aus einiger Entfernung, als nahe in der Hand betrachtet.«

Übrigens konnte die Bedeutung der Hillschen Arbeiten zu damaliger Zeit noch nicht voll eingeschätzt werden, denn das vorhandene Positivverfahren (Salzpapier) hat vermutlich in seiner damaligen Unvollkommenheit die Qualitäten der Negative nur teilweise erkennen und würdigen lassen, es kopierte wohl auch für derartige Negative zu hart. Eine inzwischen jedenfalls noch stark geblichene Probe, die ich einmal in die Hand bekam, zeigte kaum Spuren von den prachtvollen Qualitäten der Originalaufnahme. Aber sicher haben Material und Instrumentarium im ganzen genommen den Intentionen des Künstlers nicht entgegengearbeitet. Und das ist

schon sehr viel. Das einzige, allerdings beträchtliche Hindernis muß in der sehr langen Belichtungszeit erblickt werden. Aber Hill fand, gerade so wie später die Mrs. Cameron, bei den Modellen — Staatsmännern, großen Gelehrten, Künstlern und deren Frauen — ein solches Verständnis, eine derart starke Resonanz, daß die großen Schwierigkeiten der oft gewiß sehr anstrengenden Sitzungen überwunden wurden und manche der Dargestellten durch Minuten lang in tiefer geistiger Konzentration zu verharren vermochten.

Und heute? Eines wenigstens könnten die jetzigen Photographen *t e c h n i s c h* lernen: daß man sich nicht durch große Lichtstärke des Objektivs verlocken lassen soll, sondern besser bei kleineren Öffnungen bleibt. —

1851 trat die nasse Kollodiumplatte auf, Daguerreotypie und Papiernegativ verschwanden (letzteres auf 40 Jahre, bis zu Wašek), und um etwa dieselbe Zeit fehlte auch der Kampf künstlerisch veranlagter Lichtbildner gegen die nun weitgehende Korrektur der namentlich im Mittelfeld scharf, im übrigen aber wollig und nicht tief zeichnenden Objektive ein. Das Mittel, um den Wünschen nach malerischem Vortrag zu entsprechen, fand man in der *W i e d e r e i n f ü h r u n g s p h ä r i s c h e r A b w e i c h u n g*. Ich führe hier nur ein paar Literaturstellen an.¹

»Die Einführung sphärischer Aberration war schon frühzeitig (später wieder von J. H. Dallmeyer) empfohlen, um die Tiefe der Schärfe auszudehnen«

»Schon in sehr früher Zeit, etwa dem Beginne der 50er Jahre, war in den Kreisen praktischer Photographen die Ansicht aufgetaucht, man gewinne an Tiefe, wenn man ein sphärisch nicht korrigiertes Objektiv anwende und so auf die schöne Schärfe der Einstellungsebene verzichte, wie sie bei sphärisch korrigierten Objektiven herrscht. Diese Meinung ist wohl auf den geringeren Unterschied zurückzuführen, der in der überall mangelhaften Schärfenzeichnung eines sphärisch unkorrigierten Objektivs besteht gegen-

1) v. Rohr. a. a. O. S. 185, 216, 217. Siehe auch Dr. H. Harting, Optisches Hilfsbuch, S. 98.

über dem sehr merkbaren Übergange von gänzlicher Unschärfe des Vordergrundes zu präziser Zeichnung der Einstellungsebene und dann wieder völliger Verschwommenheit des Hintergrundes, wie er mit der Verwendung eines sphärisch korrigierten Objektivs großer Öffnung für Porträtaufnahmen aus verhältnismäßig naher Entfernung unweigerlich verbunden ist. Den Vertretern dieser »unscharfen Richtung« in der Porträtphotographie fiel eben nicht die Unschärfe an sich, sondern mehr der deutliche Übergang aus völliger Verschwommenheit zu völliger Schärfe unangenehm auf, und der Wunsch, einen harmonischeren Eindruck hervorzurufen, wie er ihnen von einem sphärisch mangelhaften Objektiv erfüllt wurde, veranlaßte sie, zur Erklärung die größere Tiefe solcher Objektivs heranzuziehen« usw. —

Objektiv
Über die optischen Behelfe, deren sich der manchmal genannte Schwede Rejlander und der nach meinem Empfinden süßliche, übrigens mit Kombination mehrerer Platten arbeitende H. P. Robinson bedienten, ist mir nichts bekannt geworden. Dagegen verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. P. H. Emerson einige interessante Daten über die Arbeitsweise der ältesten Porträtphotographin, Mrs. Cameron.

Julia Margaret C a m e r o n († 1879) war mit John H e r s c h e l, dem Sohne des berühmten Astronomen, befreundet und übrigens auch mit manchen anderen großen Männern bekannt — Carlyle, Tennyson, dem Geiger Joachim usw. —, die ihr auch zu Porträtsaßen. Herschel entdeckte 1819 und führte 1839 das unterschwefligsaure Natron als Fixiermittel ein und beschäftigte sich auch sonst mit der Photographie, namentlich der des Spektrums. Es ist also eine sehr nabeliegende Vermutung, daß sich Frau Cameron in optischen Fragen an Herschel gewendet haben mag. Jedenfalls paßte ihr die Schärfe der Porträtlinse nicht und sie veranlaßte, daß Instrumente hergestellt wurden, bei denen der gewünschte Grad sphärischer Abweichung herbeigeführt werden konnte (»... and it was to meet her requirements that instruments were made with an adjustment by which the required

degree of spherical aberration could be introduced at will«).¹ Sie benutzte nacheinander zwei verschiedene Linsen, einmal, von 1864 an, ein Jamin-Porträtobjektiv, später eine Dallmeyer-Rapid-Rectilinear-Linse. Aus den uns erhaltenen Bildern erkennt man meiner Ansicht nach die beiden Objektive sofort heraus. Jamin hatte das Petzval'sche Porträtobjektiv kopiert², jedoch mit der Änderung³, daß die beiden Bestandteile einander genähert und voneinander entfernt werden konnten. Diese Änderung hatte, wie ausdrücklich hervorgehoben wird, »nicht den Zweck, bei gleichem Objektabstände verschiedene Figurengrößen herbeizuführen, sondern es sollte je nach dem Objektabstände die sphärische Korrektion entsprechend geändert werden Noch sei erwähnt, daß seine eben besprochenen Objektive aktinisch korrigiert waren«.

Daß die sehr weitgehende Ausnutzung »positiver« (Dr. Emerson) sphärischer Aberration nicht zur Weichheit oder gar Weichlichkeit führen muß, hat Mrs. Cameron in geradezu klassischer Weise mit ihren eher wilden und bizarren Bildern Carlyles und Herfshels bewiesen (Kollodiumnegative ca. 26 × 31 cm), von denen namentlich die des ersteren eine geradezu imposante Skulptur zeigen. —

Die Porträtphotographie verflachte, als Erwerbsmittel wenig veranlagter Leute, in der Folgezeit im allgemeinen mehr und mehr, und erst gegen 1890 kam, wieder von England ausgehend, der Anstoß zu einer Blüteperiode der Lichtbildnerei.

Alfred Maskell, der eine hervorragende Stellung im Londoner Salon und im Linked Ring einnahm und in seinen eigenen Arbeiten stets neue Wege suchte, übrigens auch als Erster in England, sehr zum Mißvergnügen des konservativen Ausstellungspublikums, Gummidrucke zeigte, hatte mit der alten Lochkamera bemerkenswert interessante Ergebnisse erzielt. Das Bild der Lochkamera weist bekanntlich,

1) R. Child Bayley, *The complete photographer*, London, 1906.

2) J. M. Eder, *Gesch. der Phot.*, S. 229.

3) v. Rohr, *Theorie u. Gesch. des phot. Objektivs*, S. 117.

sofern die genügend kleine Lochöffnung benutzt wird, eine allgemeine Unschärfe auf, die bei geschickter Versuchsanordnung über das ganze Bild, auch in die Tiefe hin, gleichmäßig verteilt sein kann. Ähnlich wie es beim Prisma durch Brechung geschieht, tritt hier, beim Durchtritt des Lichts durch eine sehr enge Öffnung, eine Zerlegung des weißen Lichts in seine farbigen Bestandteile ein. Alle schroff gegeneinander stehenden Tonkontraste des Vorwurfs trennen sich also nicht durch eine scharfe Abgrenzung, sondern werden durch das Band eines kleinen Spektrums vermittelt, dessen Breite vom gewählten Durchmesser und der Beschaffenheit der Lochöffnung abhängt. Ein scharfer Bildkern ist beim Lochkamerabild also nirgendswo vorhanden.

An sich ist diese Beugungsunschärfe nach heutigen Begriffen nicht als besonders schön zu werten, in jener Zeit aber, wo ein hartnäckiger und übrigens auch dann siegreicher Kampf gegen die verletzende Diffonanz zwischen einzelnen peinlich scharfen Bildstellen und der Wolle des übrigen Bildes einsetzte, mußten die Resultate fesseln.

In Wien nahm Hans Wašek (geb. 20. Dez. 1848, gest. 12. Mai 1903), der durch seine ganze Veranlagung und Vorbildung auf einen besonders malerischen Bildvortrag hingedrängt wurde, die Versuche mit der Lochkamera auf, er war aber vom Bildcharakter nicht ganz befriedigt. Vor allem störte ihn außer der enormen Lichtschwäche die übertriebene Unschärfe. Und nun machte Wašek, wohl noch 1890, jenen Versuch, der für die Aufnahmetechnik von so tiefgehender Bedeutung werden sollte: er schaltete, um schärfere Bilder zu bekommen, hinter der Öffnung der Lochkamera eine schwache Sammellinse ein. Allmählich vergrößerte er die Öffnung — Probeaufnahmen aus jener Zeit befinden sich im Besitz des Verfassers, sind aber wegen des Verlustes der hier so wichtigen Bildfeinheiten nicht leicht zu reproduzieren —, schließlich wurde die Lochöffnung zur Blende und die Sammellinse zum Objektiv. Leider hat Wašek die Arbeiten Wollastons nicht gekannt, sonst wäre er wahr-

scheinlich viel weiter gekommen. Er verwendete plankonvexe Linsen (gewöhnliche Brillengläser für Weitlichtige), um gegebenenfalls die Blende in vollständige Berührung mit der ebenen Linsenfläche bringen zu können — wofür aber, glaube ich, eigentlich kein besonderes Bedürfnis vorlag, weil die Linsen sehr kleinen (4 cm) Durchmesser hatten und lange Brennweiten (30 bis 70 und 80 cm) besaßen. Allerdings genügten diese kleinen Monokel der Lichtschwäche wegen für Porträtzwecke nicht, wenn auch Ważek einmal mit einem gewöhnlichen Brillenglas ein wundervolles, leider nur in einer etwas tonarmen Platinkopie erhaltenes Selbstporträt in greller Sonne hergestellt hat. Man nahm dann Linsen größeren Durchmessers (10 cm), aber auch nur von plankonvexer oder bikonvexer Form, die ein relativ scharfes Mittelfeld zeigen, aber bei Öffnungen von $F/10$ bis $F/20$ die Ausnutzung eines nur kleinen Bildwinkels gestatten. Für direkte Porträts in großem Format wurden Brennweiten von 70 cm bis 1 m und mehr verwendet. Zweifellos hat das Festhalten an der plan- oder bikonvexen Form die allgemeinere Benutzung des Monokels sehr eingeschränkt.

Die aus jener Zeit erhaltenen, malerisch sehr reizvollen großen Köpfe weisen eine nach unseren heutigen Ansichten übergroße Bildweichheit auf. Zwar wurde die Differenz des optischen und chemischen Fokus sehr genau nach den von H. Buschbeck berechneten Tabellen korrigiert, aber eine Beseitigung der Farbenzerstreuungsfehler der einfachen Linse wird mit diesem Vorgang natürlich nie erreicht. Denn wenn auf die Schnittebene der optisch hellsten Strahlen eingestellt wird und die lichtempfindliche Schicht dann in jene, der Linse nähere Ebene gebracht wird, in der sich die chemisch wirksamsten blauvioletten Strahlen ungefähr vereinigen, so nehmen doch beim Brechungsspektrum die blauen und violetten Strahlen große Bezirke ein, sie liegen weit auseinander und vereinigen sich daher durchaus nicht immer an den Stellen, wo man es wünschen möchte. Die Folge ist, daß mit dieser Art von Korrektur der Fokusdifferenz

die Farbenzerstreuungsfehler noch überaus stark zur Geltung kommen. Und weil das Bild niemals reine Spektralfarben enthalten, sondern überall Mischungen aller möglichen Bestandteile des weißen Lichts zeigen wird, kann nirgendwo ein scharfes Bild zustande kommen, vielmehr müssen derartige Monokelbilder vollständig und überall unscharf sein.

Natürlich wird am Ergebnis nicht das geringste geändert, wenn man nach v. Loehrs Vorschlag mit einem kurzbrennweitigen Monokel einstellt und mit einem anderen von 2proz. längerer Brennweite beleuchtet. Es fällt bei dieser praktisch sonst bewährten Arbeitsweise lediglich jedes Rechnen und Verschieben der Mattscheibe fort.¹⁾

Wašek scheint die übergroße Unschärfe und Weichheit solcher Monokelbilder selbst als störend empfunden zu haben. Wie er sich zum Problem der Unschärfe überhaupt stellte, hatte er bereits in der ersten Veröffentlichung über den Monokel ausgesprochen, und man darf, glaube ich, diese Worte bei keiner Diskussion über den Gegenstand vergessen²⁾: »Obzwar eine wesentliche Steigerung des künstlerischen Effektes in der geringeren Bildschärfe und der Vermeidung übergroßen Detailreichtums erblickt wird, so muß doch davor gewarnt werden, jede ‚scharfe‘ Darstellung für unkünstlerisch oder gar jede ‚unscharfe‘ Darstellung für künstlerisch zu halten.« Bei seinen späteren Arbeiten hat Wašek auch für Porträt wieder stärker abgeblendet und die präzisere Zeichnung bevorzugt.

Ich will hier nun etwas vorgreifen. Als wir mit Monokeln arbeiteten, standen uns zumeist nur gewöhnliche blauviolett empfindliche Platten zur Verfügung. Es gab zwar schon »orthochromatische« im Handel, aber, wenigstens in den für Porträtzwecke genügend empfindlichen Sorten, nicht entfernt von der Qualität der heute glücklicherweise nun überall erhältlichen. Den Monokel mit einem Filter zu verbinden, schien damals als praktisch ganz aussichtslos,

1) Wiener Photographische Blätter II/6, S. 113.

2) Ebenda I/2, S. 21.

zumal die Gelb-(richtiger wohl Braun-)Scheiben jener Zeit ihren Zweck nur recht mangelhaft erfüllten. Und doch wäre man, wie ich heute weiß, auch bei Benutzung nur blauvioletttempfindlicher Platten, allerdings unter beträchtlicher Verlängerung der Belichtungszeit, zu sehr guten Ergebnissen gekommen. Man braucht nur das Violett und dunkelste Blau durch ein leichtes Filter abzuschneiden, um die praktisch genügend weitgehende chromatische Korrektur herbeizuführen. Das helle und middle Blau bleiben wirksam, geschwächt wirken noch Grün und etwas Violett.

Ich habe diesen Weg erst Jahrzehnte später¹⁾ betreten. Und hier will ich nur das eine im Zusammenhang mit der Kritik der alten Methoden der Fokussdifferenz-Korrektur sagen: Der filterkorrigierte Monokel gibt etwas absolut anderes, als der durch Verkürzung des Auszugs korrigierte. Verwendet man eine der heute zumeist benutzten farbenempfindlichen Handelsplatten, so genügt für die gewöhnlichen Zwecke der Praxis ein sehr helles Gelbfilter (Höchster Rapidfiltergelb), um Violett und Dunkelblau genügend abzuschneiden. Es kommen dann also in der Hauptsache nur mehr hellblaue, grüne und gelbe Strahlen zur Wirkung. Und diese Strahlengruppen liegen im Brechungsspektrum des wenig zerstreuen Kron-
glases, aus dem doch die gewöhnlichen Brillengläser und Monokel geschliffen werden, verhältnismäßig nahe beisammen. Die Folge ist eine ganz beträchtliche Verringerung der chromatischen Fehler gegenüber der alten Art der Korrektur. Bei dieser blieben die gesamten breiten Bezirke der blauen und der violetten Strahlen voll wirksam und infolgedessen war die durch die Farbenzerstreuung bedingte Unschärfe eine sehr bedeutende. Weil aber diese weitgehende Bildweicheit heute keineswegs erwünscht ist, vielmehr, wie wohl nun die einstimmige Ansicht lautet, der scharfe Bildkern auch beim weichen Bild Erfordernis bleibt, muß der Korrektur durch Filter, wenn sie auch einstweilen unter allen Umständen einen kleinen Energie-

1) »Phot. Rundschau« 1921/3, S. 39 und »Technik der Lichtbilderei« S. 107.

verlust bedeutet (denn leider verfügen wir noch über keine Bromsilberplatte, deren Rot-Grün-Empfindlichkeit größer wäre als die Blau-Violett-Empfindlichkeit), der Vorzug gegeben werden.

Man stellt am besten mit Filter ein und ändert dann nichts mehr an der Apparatur. Natürlich hat die Farbenempfindlichkeit der Platte einen Einfluß nicht nur auf die Dauer der Belichtung, sondern auch auf die Größe der Fehlerreste, die erhalten bleiben. Doch sind in letzterer Beziehung die Unterschiede bei den gewöhnlich verwendeten Sensibilisatoren nicht so groß, als man vielleicht erwarten möchte. Hier ist noch einige Arbeit zu leisten, weil das Thema ja für den Objektivbau überhaupt wichtig werden kann.

Nimmt man statt der plankonvexen Form den Wollastonischen Meniskus oder eine eventuell noch stärker durchgebogene Linsenform und schaltet man das geeignete Filter vor, so kann man tatsächlich aus dem Monokel ein äußerst leistungsfähiges Objektiv machen, das eine wunderschöne, auch gleichmäßig in die Tiefe reichende Zeichnung über großen Bildwinkel zu liefern imstande ist. Natürlich macht sich mit zunehmender Durchbiegung das Auftreten des Kugelgestaltsfehlers der Linse mehr und mehr bemerkbar.

Diese sphärische Unschärfe kann bei den zu Wajeks Zeit verwendeten außerordentlich langen Brennweiten der überdies noch plan- oder bikonvexen Linsenform eine beträchtliche Rolle kaum gespielt haben. Bekanntlich vereinigen sich die durch den Rand der Linse tretenden Strahlen in unserem Fall näher der Linse, als die in der Umgebung der Achse eintretenden. Man spricht bei derartigen Abweichungen vom Kugelgestaltsfehler der Linse oder deren sphärischer Aberration. Schneidet man aber die Randstrahlen, wie das damals geschah, durch eine der Linse sehr nahe (i. o.) gelagerte Zentralblende ab, so treten die sphärischen Fehler, zumal wenn ein so kleiner Bildwinkel verwendet wird, kaum stark in Erscheinung, zumindest, bei Benutzung mittelgroßer oder kleiner Blenden, lange nicht in dem Grade wie die chromatischen Fehler. Nur wenn die

Monokel mit vollen Öffnungen benutzt oder wenn kürzere Brennweiten verwendet wurden, traten, namentlich bei hell gewählten Hintergründen, deutliche Überstrahlungsercheinungen auf, die auf sphärische Fehler zurückzuführen sind.

Für die Landschaft hat Ważek außerordentlich reizvolle Ergebnisse dadurch erreichen können, daß er den Monokel überstark, auf $F/500$ oder $F/600$, abblendete. Dann entstehen die bekannten kleinen Beugungsspektren, und man hat wieder die Kombination der Lochkamera mit dem Monokel, die hinsichtlich Qualität des Bildvortrags hervorragend schön ist, aber ebenso wie die gewöhnliche Lochkameraaufnahme unter dem schweren Nachteil leidet, wegen der stets nach Minuten zählenden Belichtungszeit nur in seltenen Fällen brauchbar zu sein.

Ganz absichtlich erwähne ich aber hier diese alte Anordnung, von der Ważek ursprünglich ausging und auf die er später, eben wegen ihrer so befriedigenden Leistung in der malerischen Wiedergabe der Bildetails, zurückkam. Denn es ist jedem mit geringen, kaum nennenswerten Kosten möglich, die Versuche vor windstillen, übersonneter Landschaft nachzumachen und dabei kennen zu lernen, wie überhaupt eine malerisch reizvolle Bildunschärfe ausieht. Viele denken immer an nebelige Verschwommenheit und Unklarheiten, die Ważek aber ablehnte und bekämpfte. In Wirklichkeit handelt es sich um Feinheiten, die nur Feingefühlige verstehen lernen. Für kleine Formate hatte Ważek ein Brillenglas von 30 cm Brennweite und eine Lochöffnung von 0,5 mm Durchmesser gewählt. Die Belichtungszeit beträgt dann bei leidlich gutem Licht auf offene Landschaft etwa fünf Minuten, wobei die Schattenpartien nicht unterbelichtet sein werden. An den Ważekschen Bildern merkt man nichts davon, daß die Schatten derartiger Lochmonokelaufnahmen wegen der minimalen, dort wirkenden Lichtmengen unbedingt leer bleiben müßten, wie es bei gewöhnlichen Lochkameraaufnahmen allerdings vorkommen soll.

Der entstehende Bildcharakter erscheint mir für

alle weitere Arbeit, die natürlich mit radikal anderen, allen Zwecken genügenden Öffnungsverhältnissen zu rechnen hat, so ziemlich vorbildlich. Die chromatische Unschärfe ist unaufdringlich, kaum bemerkbar; sie kommt einem nur im Vergleich mit einem haarscharfen Bild recht zum Bewußtsein. Die Schärfentiefe ist außerordentlich, sie führt aber keineswegs zu flachen Bildern, wenn nur die Atmosphäre, die Luft zwischen Mittel- und Hintergrund, gut wiedergegeben ist. Als Mangel empfinde ich, daß das Flimmerige des Sonnenlichts sich auf diese Weise nie geben läßt. Das ist nur durch Bestehenlassen sphärischer Fehler möglich. Und die sind natürlich nur vorhanden, wenn man Randpartien der Linse wirken läßt. Waşek versuchte, um am übrigen Bildcharakter nichts einzubüßen, enge ringförmige Blendenschlitze (eventuell mit einer kurzen Verbreiterung, die sich aber durchaus nicht bewährt hat), und auch nach ihm haben andere später wieder gehofft, auf diese Weise einen entscheidenden Vorstoß machen zu können. Ringblenden geben ganz eigentümliche, unter Umständen malerische Bilder, und das Experimentieren mit solchen Mitteln ist recht interessant; aber von allgemeiner Brauchbarkeit und wirklichem praktischen Wert sind sie nicht. Wenigstens hat mich die Ringblende nie, vor 30 Jahren nicht und heute ebensowenig, befriedigen können. Sollen die sphärischen Fehler einer Linse ausgenutzt werden, so müssen, wie mir hunderte von Versuchen immer wieder bewiesen haben, die Randstrahlen zusammen mit den der Achse benachbarten wirken können. Den einfachsten Fall, um die Erscheinung der sphärischen Aberration klar kennen zu lernen, bietet der stark durchgebogene Meniskus voller Öffnung mit vorgeschaltetem Filter. Man beobachte durch die Überstrahlung hindurch die ganz ungewöhnliche Tiefe der scharfen Zeichnung! Welche Bedeutung überhaupt den sphärischen Fehlern an der Entstehung besonders malerisch und sonnig wirkender Bilder zukommt und wie sie bei der Konstruktion weichzeichnender Objektive verwertet wurden und etwa noch zu verwerten sind, wird später zu besprechen sein.

Von den Monokeln ist noch zu sagen, daß sie sich infolge der sehr geringen Lichtabsorption durch das eine dünne Glas als praktisch sehr lichtstark erweisen. Hinzu kommt, daß beim Bestehen besonders hoher sphärischer Fehler an sich kurz belichtet werden muß, weil sonst die Überstrahlungen das scharfe Grundbild vollständig überlagern können. Für die Durchbiegung eines Meniskus sind Grenzen gezogen. Wollaston hatte ein Radienverhältnis von 1 : 2 gewählt, Cauchois eines von 1 : 1.6. Dazwischen liegen die verwendbarsten Werte. Beim letztgenannten Verhältnis ist die sphärische Aberration schon zu groß, und es treten bildverschleiende Reflexe an den Linsenflächen auf. Im Gegenlicht oder auch nur stark seitlich einfallendem grellen Licht läßt sich mit derart stark durchgebogenen Menisken überhaupt nicht mehr arbeiten.

Für orientierende Versuche mögen die im Handel befindlichen Brillengläser genügen, für exakte Arbeit ist ihr Durchmesser zu gering, namentlich wenn es sich um etwas größere Brennweiten (über 30 cm = ca. $3\frac{1}{4}$ Dioptr.) handelt. Die gewöhnlichen Menisken sind sehr stark durchgebogen (ca. 1 : 1.6), die Zeiß-Punktalgläser noch stärker (etwa 1 : 1.54), die Goerz Largon wesentlich schwächer (1 : 1.8). Letztere eignen sich für unsere Zwecke also am besten. —

Um aber jetzt bei der geschichtlichen Entwicklung zu bleiben: John S. Bergheim, der ebenfalls im Wiener Kameraklub neben Wajek sehr ernst und in ehrlichem Kampf gegen die Retusche an der Ausgestaltung der optischen Mittel für malerischen Bildvortrag arbeitete, ließ durch Dallmeyer in London ein aus zwei einfachen, nicht achromatisierten Linsen bestehendes Teleobjektiv von F/9 ausführen, das äußerst weiche, durchaus unscharfe Bilder ergab, wie sie von Bergheim beabsichtigt waren. Der Abstand der positiven Vorderlinse, eines mit der Hohlseite gegen das Objekt gerichteten Meniskus, ließ sich zur negativen Hinterlinse derart variieren, daß Brennweiten von 90 bis 150 cm hervorgingen, ohne daß der Auszug übermäßig groß geworden wäre; die Blende befand sich vor dem Objektiv, das Instrument zeigte also

eine ganz eigentümliche Bauart.¹⁾ Was Bergheim überhaupt, im Gegensatz zu Wažek, der einen gewissen Grad von Bildschärfe nicht vermiffen wollte, fuchte, hat er selbst ausgesprochen²⁾: »Wenn Sie beispielsweise auf einem freien, grell beleuchteten Platze eine Person anschauen um den ganzen Kopf flimmert es, alle Konturen erscheinen verschwommen, die Person macht einen günstigen Eindruck. Photographieren Sie nun wie gewöhnlich, so wird Ihnen das Bild gar nicht gefallen, die Schönheit ist verloren gegangen. Diese Beobachtung hat den denkenden Photographen zum Monokel geführt. Mit dieser Linse, auch ein unvollkommener optischer Apparat, lassen sich derartige verschwommene Bilder herstellen, die der Wirklichkeit entsprechen.«

Man muß diese Auffassung kennen, um nicht zu einem falschen Urteil über die Dallmeyer-Bergheim-Linse veranlaßt zu werden. Wenn Bergheim das Flimmerige wiedergeben wollte, hätte das Objektiv sphärisch merkbar unterkorrigiert sein müssen; aber er hatte, soviel ich weiß, dem konstruierenden Optiker das Problem gestellt, mit einer großen Öffnung nahe an den Charakter des Lochkamerabildes heranzukommen; und diese Aufgabe hat Dallmeyer ja auch tatsächlich gelöst. Man wird noch bei einer Kritik des Objektivs berücksichtigen müssen, daß Bergheims Hauptarbeitsgebiet große Studienköpfe waren, die einen bestimmten seelischen Ausdruck überzeugend wiedergeben sollten. Auf die originelle Bauart des Objektivs zurückzugreifen, liegt im übrigen wohl keinerlei Veranlassung vor.

* * *

Wenn man schon ein weichzeichnendes Objektiv aus zwei einzeln stehenden, nicht achromatisierten Linsen zu konstruieren versuchen will, so erscheint die Anordnung des alten Periskops, das im Grundgedanken noch

1) Wr. Ph. Bl. III/1, S. 11.

2) Ebenda I/4, S. 81.

von Wollaston herrührt und durch Steinheil 1865 eingeführt wurde, wohl als die nächstliegende: zwei Menisken sind mit ihren Hohlseiten gegeneinander gestellt und die Blende befindet sich in der Mitte zwischen ihnen. Durch diese Bauart werden die chromatischen und sphärischen Fehler natürlich nicht ausgeschaltet, die Vorbedingungen für das Zustandekommen einer weichen Bildzeichnung bleiben vielmehr uneingeschränkt erhalten. Aber die symmetrische Stellung der Menisken verhindert das Auftreten eines bei Monokeln und Landschaftslinsen vorhandenen Fehlers, von dem einen Augenblick zu sprechen hier der Platz sein dürfte.

Je nach der Stellung der Blende tritt bekanntlich bei einfachen Linen eine tonnen- oder kissenförmige Verzeichnung gerader Linien am Bildrande auf. Diese Distortion ist um so weniger auffällig, je kleiner der ausgenutzte Bildwinkel ist, und sie kann durch geschickt gewählte Blendenstellung und Durchbiegung auf überhaupt derart geringe Werte herabgedrückt werden, daß sie praktisch nicht im mindesten stört. Selbst bei einem Bildwinkel von 50° kann sie noch in Grenzen gehalten sein, daß sie unauffällig bleibt — und die bildmäßige Photographie bevorzugt doch aus vielen Gründen Winkel, die kleiner sind!

Bei einer exakten Prüfung werden Spuren von Verzeichnung schließlich bei jeder einfachen Linse gerade noch nachweisbar sein, aber man darf nicht vergessen, daß doch stets ein gewaltiger Unterschied besteht zwischen den Bedingungen einer Laboratoriumsprüfung auf ein bestimmtes Testobjekt hin und den Verhältnissen, die der praktische Fall des Raumobjekts in der Natur schafft. Eine geringe Distortion, namentlich in Tonnenform, also konkav gegen den Bildmittelpunkt zu, braucht nicht im mindesten bemerkbar zu werden. Für weitwinkelige Architekturaufnahmen (die aber kaum zum Gebiete der bildmäßigen Photographie gehören dürften) wird man eine einfache Linse vielleicht nicht gerade heranziehen; aber bei kleinerem Bildwinkel, etwa einem

von 30° — also dem im allgemeinen geeignetsten Verhältnis wenigstens für Porträt- und Figurenarbeit —, erweist sich der gewöhnliche Meniskus sogar für Architektur als tadellos brauchbar.

Man wird also, glaube ich, ruhig sagen dürfen, daß vom Standpunkte des Lichtbildners aus ein großer Wert auf Verzeichnungsfreiheit des Objektivs nicht zu legen ist und daher das Periskop aus diesem Grunde eine besondere Aufmerksamkeit nicht beanspruchen kann. Ob es aus einem anderen Grunde der einfachen Linse vorgezogen werden sollte, wäre natürlich eine Frage für sich. Meine bisherigen Erfahrungen haben mich nicht erkennen lassen, daß es dem zweckmäßig durchgebogenen und geschickt abgeblendeten Meniskus überlegen wäre.

Für Gruppenbilder scheint noch Bergheim¹⁾ das Periskop, und zwar in Form des Rodenstock'schen Bistigmaten, benutzt zu haben, dessen chromatische Fehler bei einer teilweisen Vernachlässigung der Fokaldifferenzkorrektur seinen Wünschen (s. o.) entsprechen haben mögen.

Durch das besondere Entgegenkommen der Firma Steinheil war es mir vor Jahrzehnten möglich, eine Zeitlang mit Periskopen außerordentlich großen Durchmessers und langem Brennweiten Versuche unternehmen zu können, aber leider bin ich damals (in den neunziger Jahren) nicht fähig gewesen, zu Ergebnissen zu gelangen, die bildtechnisch nach jeder Hinsicht befriedigt hätten. Heute würde man wahrscheinlich weiter kommen. General David hat in neuerer Zeit recht schöne Erfolge mit einem Periskop kleineren Durchmessers gehabt, wobei die sphärischen Fehler durch Benutzung einer größeren als der normalen Blendenöffnung zur Wirkung gebracht wurden.

Bekanntlich ist das Periskop eine Zeitlang an billigen Handapparaten angebracht worden, und vermutlich wird nur selten einmal einer der Besitzer etwas davon gewußt haben, daß sein Objektiv Fokaldifferenz besaß. Denn es war für genügende Korrektur

1) Siehe das Bild »Musik«, Wiener Phot. Blätter II/1, S. 8.

in vorhinein dadurch geforgt, daß sich der Träger der lichtempfindlichen Schicht gleich in der Schnittebene der wirksamsten blauvioletten Strahlen befand. Die größte vorhandene Blende war immerhin genügend klein (F/11 oder F/12), um die Erscheinungen sphärischer Aberration nicht merkbar auftreten zu lassen, die überhaupt deutlich erst bei Zentralöffnungen sichtbar werden, die größer als etwa F/8 sind — vorausgesetzt, daß man nicht ihr Auftreten durch Linsenform und Blendenstellung besonders begünstigt. Vielleicht wird mancher der Leser, der noch eine kastenförmige Handkamera aus der alten Zeit aufbewahrt, in der Lage sein, Versuche mit einem kleinen Periskop anstellen zu können, die aber erst dann interessant werden, wenn man die vorhandene Blende entfernt und ein leichtes Gelbfilter vorschaltet. Es ist dann die Fokusdifferenz der Hauptfäche nach korrigiert; Reste chromatischer Fehler bestehen natürlich noch, fallen aber nicht auf. Ebenso halten sich die sphärischen Fehler in mäßigen Grenzen. Es sind also die Voraussetzungen gegeben, um ungefähr die für einen weichen Bildvortrag beabsichtigten Effekte zu erreichen.

Natürlich kann man mit solchen Periskopen, namentlich denen größerer Brennweite, instruktive Versuche über die besondere Wirkung der einen oder anderen Fehler anstellen und wird dann, glaube ich, zu der Überzeugung gelangen, daß weder mit diesen noch jenen allein auf einen in jeder Weise befriedigenden Bildcharakter hinauszukommen ist. In welchem Grade man aber in der einen oder anderen Hinsicht unterkorrigieren soll, wird wohl noch manchmal den Gegenstand von Diskussionen bilden.

Nur in dem einen Punkt scheinen jetzt alle Ansichten zusammenzugehen: daß das Bild nicht vollständig unscharf, in Kontur verwaschen sein sollte, sondern die »scharfe« Zeichnung — Schärfe bleibt jedoch stets ein relativer Begriff! — den Bildkern zu bilden hat.

Damit ich aber jetzt bei der geschichtlichen Entwicklung bleibe: man kam in der Folgezeit noch ein-

mal auf die Beugungsunschärfe zurück. Diesmal mit Hilfe von Diffraktionsgittern.

Um über die kleinen Öffnungen des Lochmonokels hinwegzukommen und doch gleichzeitig etwas Ähnliches im Resultat zu erhalten, machte Alfred Buschbeck 1894 im Wiener Kameraklub erstmalig den Vorschlag, Objektive großer Öffnung mit Beugungsgittern zu versehen.¹⁾ Über diese Gitter oder Netze ist so viel geschrieben worden, daß ich nicht auf die angewandte Apparatur zurückzukommen brauche. Nur glaube ich, hier die heutigen Benutzungsarten mit ein paar Worten wiedergeben zu sollen. Jedes vom Objektiv ursprünglich scharf geschilderte Detail wird durch das Gitter in eine leichte Unschärfe aufgelöst, die um so beträchtlicher ist, je enger die Netzmaschen (feinster Sorten von Müllerbeutel Tuch) aneinander stehen. Die Schärfe des Grundbildes nimmt also ab, die Konturierung wird weicher. Henneberg urteilte (s. Z.²⁾ über Netze: »Ich habe es mit Freuden begrüßt, daß Herr Buschbeck durch Einführung der Aufnahmen durch ein Netz in Verbindung mit einem gewöhnlichen Objektiv wenigstens ein Surrogat für das Monokel im Landschaftsfache geschaffen hat.«

Wenn jede Übertreibung vermieden wird, sind unter Umständen mit dem Netz zweifellos recht befriedigende Ergebnisse zu erhalten, auch in der Weise, daß das Beugungsgitter beim Vergrößern nahe am Objektiv in den Strahlengang eingeschaltet wird. Der letztere Fall führt, wie die Erfahrung zeigt, dann eventuell zu wirklich schönen Resultaten, wenn kleine, durch und durch scharfe und (wegen Beleuchtung und Entwicklung) etwas hartgezeichnete Originalnegative vergrößert werden sollen. Aber die Gefahr liegt nahe, den Grad der Unschärfe und Weichheit zu übertreiben. An sich wird der Weg, das Gitter gleich bei der Aufnahme zu verwenden, wohl als der bessere, aber auch schwierigere und natürlich noch

1) Wiener Ph.-Bl. I/5, S. 105 ff.

2) Ebenda II/5, S. 94.

riskantere zu betrachten sein. Den Wunsch, die scharfe Grundzeichnung wenigstens angedeutet beizubehalten, erfüllt natürlich weder die eine, noch die andere Art der Arbeitsweise.

Aber es gibt da einen einfachen Ausweg, den Dr. med. Ernst H a e g e r in Gleiwitz mit vorzüglichem Erfolg beschritten hat: man vergrößert das scharfe kleine Originalnegativ oder das nach diesem hergestellte Pigmentdiapositiv in der Weise, daß während eines Teiles der Belichtungszeit normal vorgegangen, dann aber für den Rest der Belichtungsdauer das Netz vorgeschaltet wird. Diese Methode scheint ausgezeichnet zu sein und trifft den Nagel auf den Kopf. Man könnte sie sehr wohl auch für Zeitaufnahmen vor der Natur verwerten, selbst eventuell für das Bildnis, obwohl hier jedes Manipulieren am Apparat auf das Notwendigste beschränkt bleiben sollte.

Dr. Haeger hat mir auch die physiologische Begründung für den durchaus naturwahren Eindruck solcher Bilder gegeben; seine Überlegungen, die jeden mit dem Bau der Netzhaut Vertrauten fesseln müssen, scheinen mir für die Entscheidung der hier behandelten Fragen so überaus wichtig zu sein, daß ich noch auf sie zurückkommen werde.

Eine besondere Anwendungsart von Netzen sei noch kurz erwähnt, weil sie unter Umständen von praktischem Nutzen ist und gerade für die eben erwähnte Methode von Wichtigkeit sein kann. Man benutzt helle, ungeschwärmte Netze (Material: die weit- und weitestmaschigen Sorten von Müllerbeutel Tuch aus Seide, ohne jede Nachbehandlung) zur Verminderung der Tonkontraste. Sie wirken dann, weil sie weitmaschig und feinfädig gebraucht werden, weniger als Beugungsgitter, sondern mehr als ein in den Strahlengang eingeschaltetes trübes Medium, die Kraft und Klarheit der tieferen Töne durch einen allgemeinen Lichtschimmer überlagernd und die Tongegensätze verringernd und ausgleichend. Eine Folge dieser allgemeinen Bildaufhellung ist das Verschwinden aller feineren Tonabstufungen, namentlich in den dunklen Partien, das unter Umständen,

aber nur in besonderen Fällen, um unruhige Schatten in einen gleichmäßiger gekloffenen Ton zu setzen und dem Bild durch große Flecken Ruhe zu geben, einmal erwünscht sein kann. Die Belichtung ist wegen des alle Bildteile überlagernden Schimmers dann sehr kurz zu nehmen, und bei der Entwicklung, die langsam und vorsichtig einzuleiten ist, hat man sich durch den die Schatten leicht überlagernden Schleier, der ja beabsichtigt ist, nicht beunruhigen zu lassen. An Experimente mit hellen Netzen sollten aber nur sehr Vorgeschnittene herantreten, die damit die ganz bestimmte Absicht einer Bildvereinfachung und Tonbeschränkung verfolgen.

Unter allen den möglichen Mitteln, die für den gedachten Zweck zur Verfügung stehen, erscheint mir das helle Netz doch noch das verlässlichste. Übrigens handelt es sich dabei keineswegs etwa um einen gesuchten, unnatürlichen Effekt, vielmehr wird ein scharfer Beobachter Fälle genug finden, wo unsere Augenlinse als trübes Medium wirkt.

Natürlich hängt es vollständig von Art und Durchführung der Entwicklung ab, welches Endergebnis in bezug auf Tonkontraste zustande kommt. Unterbricht man die Entwicklung zeitig, so resultiert auch bei sehr gegenläufigem Vorwurf ein relativ weiches Negativ, dessen besondere Eigentümlichkeit in den leicht verschleierten, also nicht glasig-leeren Schatten liegt. In der Kopie erscheinen die Schatten dann nicht als pechschwarze Klexe, sondern sie haben einen Lichthauch, etwas — trotz fehlender Einzelheiten — im Ton Belebtes. Die Maler wissen sehr genau, wie sie alles Pechige, Schwere in den Schatten vermeiden können; schließlich verwenden sie, um Atmosphäre auch über den tiefen Tönen zu schaffen, Mittel, die in der Wirkung auf das gleiche hinauskommen, wie die von uns angewandten: eine Überlagerung der Schwärzen durch einen hell-schimmernden Lafurton.

Statt der sonst üblichen geschwärzten Netze hat man auch geritzte, plane Vorsetzgläser verwendet, und die Kodak-Co. schrieb vor nicht langer Zeit erst zu einem solchen („American Photography“ XXXVIII,

Mai 1924): »It makes the amateur an artist.« Mehr kann man nicht verlangen. Die Richtigkeit der Behauptung vorausgesetzt, wäre nur der Umstand zu bedauern, daß solche Vorfalßgläser, obkchon sie oft und oft in allen möglichen Linienmustern aufgetaucht sind (radial eingekragt oder mit Ringen oder auch mit beiden, wie Spinnweben), immer bald wieder verschwandcn. Ich habe auch einmal ein solches Glas gehabt, aber bei mir hat dieses Mittel leider nicht verfangen.

Alle Vorfalßgläser und Vorfalßlinsen, mögen sie das Licht beugen oder brechen, haben immer den Nachteil, neue spiegelnde Flächen einzuführen und Licht wegzunehmen; ich halte sie daher bestenfalls für Behelfe, nicht für Lösungen. Und man darf wohl der schon oft geäußerten Ansicht nochmals Ausdruck geben, daß es nicht ganz zweckmäßig sein dürfte, erst durch scharfsinnige Überlegung und mühsamste Rechenarbeit ein Objektiv von allen Fehlern freizumachen und dann nachträglich wieder einen Teil der Fehler einzuführen.

Meines Erachtens ziehen uns alle Versuche, Netze und Vorfalßgläser für weiche Bildzeichnung allgemeiner zu verwenden, doch nur von unserer Hauptaufgabe ab, die ich darin erblicke, Objektive von vornherein so durchzudenken und zu bauen, daß sie ohne weiteres Zutun den Wünschen der malerisch Empfindenden zu entsprechen vermögen.

* * *

Wir wollen uns nun zu jenen Objektivbauarten wenden, die überall das größte Interesse erweckt und die ganze Frage der weichzeichnenden Linsen überhaupt erst wirklich lebendig gemacht haben.

Wer den Anstoß zu den Versuchen gegeben hat, ist mir bisher noch immer nicht genau bekannt geworden. Es werden zwei Namen genannt: Alfred Stieglitz und F. Holland Day. Sicher ist, daß der Mann, der die geäußerten Wünsche in die Tat umsetzte — und darin erblicke ich die Leistung —, der

Bostoner Optiker Henry S. Smith war. Die Smithlinse ist berühmt geworden und geblieben.

In Deutschland und Österreich sind diese Objektive erst verhältnismäßig sehr spät weiteren Kreisen zugänglich gemacht worden, obwohl die Konstruktion schon von 1897 herrühren soll (die Richtigkeit dieser Angabe kann ich nicht verbürgen). Das Interesse hatte sich damals bei uns sehr stark dem Gummidruck zugewendet, es war durch Experimente beherrscht, die sich ausschließlich dem malerischen Vortrag des Positivverfahrens widmeten und für die ungefähr jedes Negativ, wenn es nur weich und detailreich war, gut genug erschien. Von sich aus führte ja der Gummidruck, namentlich bei Benutzung der üblichen rauhen Handpapiere, zu einer derartigen Vergrößerung der Bildstruktur, zu einer solchen Unterdrückung der Einzelheiten und eventuell auch einer Auflösung des Konturs, daß die Originalnegative nicht scharf genug sein konnten.

So hat man in damaliger Zeit den Konstruktionen weichzeichnender Linsen wenig Aufmerksamkeit bei uns geschenkt, und nur ein Instrumenttypus, das sehr lang gebaute Eidoskop F/5 von Hermagis in Paris, hat bei deutschen Porträtphotographen Beachtung und dauernde Verwendung gefunden. Übrigens ist die Zahl der französischen Konstruktionen weichzeichnender Linsen eine nicht ganz unbedeutende gewesen — wie es heute damit steht, weiß ich nicht. Ich besaß einmal ein interessantes Stück aus 3 Linsen mit 2 Irisblenden, machte damit einige recht befriedigende Probeaufnahmen, lieb es leider aber her und sah es nie wieder.

Die ersten amerikanischen weichzeichnenden Linsen von der Öffnung F/6 sind vom Konstrukteur als Semi-Achromate bezeichnet worden. Der Name trifft aber nicht das Richtige. Wenn diese Objektive auch in gewissem Grade »Halbachromate« sind, weil Reste von Farbenzerstreuungsfehlern noch bestehen, so sind doch sphärische Fehler in ungleich höherem Maße vorhanden. Mit dieser Feststellung möchte ich die früheren Veröffentlichungen berichtigen.

Die Smithlinse macht den zweifellos in der Hauptfache glänzend gelungenen Versuch, durch Verkittung zweier einfacher Linsen (nach Art der alten französischen Landschaftslinse) denjenigen Grad von Achromasie zu erreichen, der eine besondere Korrektur der Fokusdifferenz erübrigt, andererseits die Härte der Zeichnung vermeidet. Durch die absichtlich eingeführten, äußerst starken sphärischen Fehler, zu deren Herabminderung die üblichen Zentralblenden dienen, werden jene Überstrahlungsercheinungen herbeigeführt, die die Smithlinse so zum Sonnenobjektiv gemacht haben, zu der Linse, die den Sonnenschein zu schildern gestattet: mit großen Öffnungen (namentlich der mittleren Brennweiten) läßt sich das Flimmerige der Luft und das Sprühende des Lichts überzeugend wiedergeben.

Der Optiker von Fach wird wahrscheinlich in der Smithlinse keine große Leistung erblicken — der Typ der Landschaftslinse ist ja der älteste, und die Smithlinse ist viel fehlerhafter als jene Chevaliers, mit der Daguerre und Fox Talbot arbeiteten. Aber wie oft sind doch im Laufe der Zeit wieder »Landschaftslinsen« aus zwei miteinander verkitteten Einzelbestandteilen konstruiert worden, mit denen die Praktiker überhaupt nicht viel anfangen konnten. Vergrößerte man einfach die übliche Öffnung von etwa F/14 oder F/16 auf F/8, wie es durch Taylor, Taylor & Hobson in England geschah, so machte sich zwar die etwas größere sphärische Aberration geltend, aber es trat auch eine so starke Bildfeldwölbung ein, daß die Bildmitte viel schärfer erschien, als die Ecken.¹⁾ Und je exakter das Objektiv, das aus einem mit der Hohlseite gegen die Vorderlinse gestellten positiven Meniskus aus Kron und einem damit verkitteten negativen aus Flint besteht, hinsichtlich aller »Fehler« dann fernerhin korrigiert wurde, desto peinlicher störte die starre Härte der Bildmitte gegenüber der Wölbe nicht nur der Bildränder, sondern auch aller außerhalb der Einstellebene gelegenen Partien. Das

1) American Photography 1921, II, S. 74.

Bild war dann also unmalerisch im denkbar höchsten Grade, und nur mit ganz kleinen Blenden konnte man eine allgemeine Bildschärfe erzielen, die sehr bescheidenen Anforderungen mitunter genügt haben mag. Zweifellos ist mit den ältesten, chromatisch fehlerhaften Landschaftslinsen bildmäßig viel mehr anzufangen gewesen, als mit den späteren, weitgehend korrigierten Formen.

Durch das Einführen sehr großer sphärischer Fehler hat Smith nicht bloß den ganzen Bildcharakter geändert, den brauchbaren Winkel und die nutzbare Öffnung vergrößert, sondern auch in ganz überraschendem Maße die Tiefenzeichnung erhöht.

Smith wählte, wie es auch andere vor und nach ihm taten, für die verschiedenen Brennweiten verschiedene Durchbiegungen. Infolgedessen ist der Grad der sphärischen Abweichung bei den einzelnen Objektivgrößen durchaus nicht derselbe. Kleine Brennweiten von etwa 20 cm zeigen, mit voller Öffnung verwendet, einen derartig hohen Betrag von Überstrahlung — eine Überlagerung des scharfen Grundbildes durch Zerstreungscheibchen —, daß das ganze Bild etwas Nebelhaftes erhält und trotz des überall scharfen Grundbildes keine klare Bilderscheinung aufkommt.

Wenn einer die Erfahrungen, die er hinsichtlich der Dauer der Belichtungszeit mit normalen Objektiven gewonnen hat, auf die Smithlinse kurzer Brennweite und voller Öffnung anwenden wollte, würde er unbrauchbar überlagerte Platten bekommen, deren scharfer Bildkern zwar im Negativ, sofern es nur dünn entwickelt wurde, vielleicht noch erkennbar ist, im positiven Druck aber überhaupt nicht durchkopiert oder doch viel zu schwach angedeutet erscheint. Die übliche Bezeichnung der Lichtstärke, hier etwa $F/6$, sagt also gar nichts. Denn im grellen Sonnenschein, wo die sphärische Aberration besonders stark zur Geltung gelangt, wird man nicht länger belichten dürfen, als sonst mit einem Anastigmat von vielleicht $F/4,5$ bei gleichen Verhältnissen, wobei das Anastigmatbild aber im Vergleich zu dem Überstrab-

lungsbild der Smithlinse ganz knöchern hart, nüchtern und vollständig stimmungslos erscheinen kann. Es ist aber ganz außerordentlich schwierig, und dies antworte ich hiermit auf Anfragen, die von Zeit zu Zeit immer wieder kommen, mit der Smithlinse, namentlich deren kleineren Brennweiten, erfolgreich zu arbeiten, derart, daß die Ergebnisse nicht nur für den Augenblick verblüffen (was sie nämlich stets tun), sondern auf die Dauer befriedigen. Diese Kritik gilt in gleicher Weise für sämtliche mit sehr starker sphärischer Abweichung behaftete Objektivkonstruktionen, mag es sich um einfache Menisken, um Formen ähnlich der Landschaftlinse, um eine symmetrische Anordnung wie beim Periskop oder um noch andere Bauarten handeln.

Bei den langen Brennweiten — 50 oder 60 cm, die Objektive sind dann schon wahre Kanonen — ist das Einstellen und sonstige Arbeiten leichter, die sphärischen Fehler machen sich nicht mehr aufdringlich geltend. Wenn man aber für Porträt die üblichen großen Öffnungen verwendet, tritt an den gerundeten Teilen des Vorwurfs eine »Knödelplastik« (wie sie Wajek etwa genannt haben würde) auf: die Schattenpartien sind nicht mehr recht deutlich begrenzt, sondern seitlich eingedämmt von einer nebelartig vordringenden Helligkeit, und dieses überwuchernde Licht rundet alle Gegenstände der Darstellung, selbst auch unter Umständen die eckigen und scharfkantigen, derart, daß das Bild manchmal aus Halbkugeln und Eiformen zu bestehen scheint. (Auch eine deutsche, für Porträtphotographie bestimmte Konstruktion eines weichzeichnenden Objektivs, nach Periskopart aus zwei symmetrisch zur Mittelblende angeordneten plankonvexen Landschaftslinsen bestehend, zeigt diese Erscheinung deutlich.)

Die Einstellung hat immer, bei kleinen und großen Brennweiten, in der Weise zu erfolgen, daß sich ein scharfer Kern innerhalb des verhältnismäßig großen Zerstreungs Scheibchens abbildet. Es ist also falsch, darauf auszugehen, daß das Zerstreungs Scheibchen den kleinstmöglichen Durchmesser annimmt. Denn in

diesem Fall wird immer, mag man belichten und entwickeln wie man will, das Kernbild (das übrigens dann nicht scharf erscheint) von den auf engen Raum zusammengedrängten und daher dann aktinisch sehr wirksamen Zerstreungserscheinungen, die das Phänomen der Überstrahlung bilden, überwuchert und es wird ein unklares, verwaschenes, weiches Bild entstehen müssen, wie wir es ja gewiß nicht wünschen.

Zeigt das Bild bei der obenerwähnten richtigen Einstellung den scharfen Kern, umgeben von dem zwar großen, aber dann verhältnismäßig lichtschwachen Schein einer verklärenden Aureole, so wirkt bei sehr kurzer Belichtung allein der lichtstarke Kern, und es entsteht ein vollständig scharfes, allerdings hinsichtlich etwa vorhandener tiefer Schatten unterexponiertes Negativ. (Hiermit wird die Tatsache erklärt, daß Handkamera-Aufnahmen mit weichzeichnenden Linsen beträchtliche Schärfe und fast keine Überstrahlungen zeigen können, auch wenn außerordentlich große Öffnungen verwendet wurden.) Wählt man, wie ja zumeist üblich, bei der Belichtung das Kompromiß der mittleren Linie, so daß die Lichter nicht zu stark überbelichtet sind und die Schatten doch wenigstens Andeutungen von Einzelheiten enthalten, dann wirken die Zerstreungserscheinungen auch mit ein, und der scharfe Kern erscheint umgeben von einem leichten, verklärenden Lichtschein. Bei Überbelichtung wirken die Zerstreungserscheinungen natürlich mehr und mehr ein und überlagern schließlich, namentlich bei hastiger oder sonst ungeschickter Entwicklung, den scharfen Bildkern vollständig: es entsteht ein unbrauchbar verwaschenes und weiches, im Charakter unerträgliches, ja abscheuliches Bild, bei dem jede Form zerstört und verwischt ist.

Nun kommt aber noch eine Schwierigkeit hinzu. Unter normalen Verhältnissen — die ausgesprochene Unterbelichtung also ausgenommen! — tritt der Überstrahlungseffekt am fertigen Negativ viel augenfälliger hervor, als auf der Visierscheibe. Denn in

der dicken Gelatineschicht der Platte findet eine Lichtstreuung statt, zu der noch, bei ausgedehnt langer Belichtung oder besonders grellen Lichtkontrasten, von der Glasrückseite her Reflexe hinzutreten können, deren Ausbreitung und Stärke nie mit Sicherheit vorbestimmt werden können. Um derartigen, unter Umständen sehr nachteiligen Zufälligkeiten möglichst aus dem Wege gehen zu können, benutzt man dünngegossene und feinkörnige, lighthoffreie Platten.

Man sieht also, daß das Arbeiten mit solchen Linsen durchaus nicht so ganz einfach ist, sondern ungewöhnlich große Überlegung und Erfahrung fordert; namentlich ist mit dem Mittel der sphärischen Überstrahlung besonders vorsichtig umzugehen! Wird bei Einstellung, Abblendung, Belichtung oder Entwicklung nur der geringste technische Fehler gemacht — ganz abgesehen von möglichen Entgleisungen hinsichtlich der ästhetischen Momente, denn zum sonnig überstrahlten Licht gehören z. B. ganz bestimmte Tonkontraste —, so kann statt eines reizvollen Ergebnisses etwas Schreckliches herauskommen. Es stellt jeder neue Vorwurf, jede besondere Art von Beleuchtung oder Stimmung nicht nur eine eigene bildästhetische, sondern auch eine vollkommen neue aufnabmetechnische Aufgabe. Das ist aber ganz recht so, und es schadet gewiß gar nichts, daß gute Bilder »weicher« Zeichnung so überaus selten sind.

Der Reiz des Mattscheibenbildes verleitet immer wieder zum Wagnis von Experimenten, deren Charakter auf die Dauer, durch das immer wieder viel zu stark und auch am unrichtigen Platze auftretende Überstrahlen, unleidlich wird. Durchaus nicht jeder Vorwurf verträgt, was für einen anderen vorzüglich sein kann. Das werden doch Alle zugeben: die fortwährende Anwendung ein und derselben Manier ist geschmacklos und langweilt. Aber man darf andererseits nicht vergessen, daß uns mit diesen sphärisch sehr stark unterkorrigierten Linsen Mittel an die Hand gegeben wurden, die hinsichtlich der Wahrhaftigkeit der Schilderung blendenden Lichts viel weiter reichen, als die peinlich korrigierten Objektive. Nur soll man

nicht glauben, daß da die Bilder von selbst malerisch werden!

Dem etwas erfahrenen Praktiker (ich habe 16 Jahre mit Smithlinsen der verschiedensten Brennweiten gearbeitet) sind die auseinandergehenden Urteile, die über diese Objektive gefällt wurden, durchaus verständlich. Wenn man sich nicht ganz hineingedacht hat, wozu die sphärischen Fehler da sind, in welchen Fällen und in welchem Maße sie anzuwenden sind und wie bei der Belichtung usw. vorzugehen ist, um stets genau den beabsichtigten Effekt herbeizuführen, kann man keine dauernd guten Erfolge haben. Aber diese Bemerkung gilt nicht nur für die Smithlinse allein, sondern für alle weichzeichnenden Objektive, die das Mittel der sphärischen Unterkorrektion in wirklich merkbarem Grade benutzen: es sind Instrumente, auf die man sich in voller Hingabe einarbeiten muß, bis sie zum gefügigen Werkzeug werden. Niemals sollte man sein Urteil auf ein paar schnell und teilnahmslos unternommene Versuche hin bilden.

Vor der Landschaft tut man sich mit Smithlinsen allerdings sehr schwer; aber es geht auch. Am besten eignen sich hier die kurzen Brennweiten. Die Bilder haben, namentlich bei Verwendung großer Öffnungen, einen ganz einzigartigen Charakter, der nur mit diesen Linsen erreichbar ist, unseren deutschen Anforderungen nach Bestimmtheit des Ausdrucks aber nicht ganz gerecht wird. Jedenfalls bleibt es auch hier, um vor der Landschaft überhaupt zu Erfolgen zu gelangen, Voraussetzung, daß bei Motiv, Abblendung, Belichtung und Entwicklung alles gestimmt hat.

Daß die alte Smithlinse, die mir namentlich für Porträt in der Brennweite von etwa 36 cm am meisten zugesagt hat, in ihrer ursprünglichen Form nicht allen Wünschen gerecht wurde, beweist der Umstand, daß Pinkham & Smith mit der Zeit noch vier andere Serien bis F/4,5 herausgebracht haben. Ich verfüge da aber ebensowenig über persönliche Erfahrungen, wie hinsichtlich der meisten der zahl-

reichen Typen, die im letzten Jahrzehnt in den Vereinigten Staaten (und auch in England) sonst noch auf dem Markt erschienen sind. Was die Resultate anlangt, ähneln sie wohl zumeist den mit der alten Smithlinse erreichten, ohne sie nach meinem Dafürhalten zu übertreffen. Wenigstens glaube ich, daß man mit geeigneter Abblendung der semiachromatic lens ebensoweit wird kommen können. Man müßte aber die ganzen einzelnen Formen wirklich eingehend ausprobieren können, um zu einem verlässlichen Urteil befähigt zu sein. Nur von einer hochinteressanten amerikanischen Neukonstruktion, die ich sehr eingehend nach jeder Richtung hin erprobt habe und die mir ganz vorzügliche Dienste vor Vorwürfen aller Art geleistet hat, wird schon deshalb zu sprechen sein, weil sie einen vollständig neuen Typ darstellt.

* * *

Angeregt durch die Ergebnisse, die ich mit Smithlinsen hatte, machte 1909 Dr. Wilhelm Frbr. von Schwind, dem die Arbeiten Wollastons und anderer durch die ausgezeichnete Publikation v. Rohrs bekannt waren, den sehr glücklichen Versuch, mit einfachen Kronglas-Menisken großen Durchmessers zu ähnlichen Resultaten zu gelangen. Er stellte die Linsen mit der gewölbten Seite gegen das Objekt, benutzte sie also mit Hinterblende, wodurch bekanntlich der Effekt erreicht wird, daß die sphärische Aberration einen sehr hohen Betrag — den über doppelt so großen gegenüber der zumeist benutzten Anordnung mit Vorderblende — annehmen kann. Im Verhältnis zu der von Watzek und seinen Freunden gewählten plan- oder bikonvexen Monokelform besitzt der stark durchgebogene Meniskus außer anderen Vorteilen noch den praktisch sehr wertvollen Vorzug, einen viel größeren nutzbaren Bildwinkel zu liefern. Allerdings macht sich die sphärische Überstrahlung dann bei großen Öffnungen sehr stark geltend, aber Smith hatte ja den Beweis erbracht, daß ganz abnorm hohe Werte sphärischer Aberration die praktische Benutzbarkeit eines Objektivs nicht ausschließen müssen.

Freilich hat man wirklich große Öffnungen (etwa F/7 bis F/9, die in bezug auf effektive Lichtstärke aber Anastigmaten wesentlich höherer relativer Öffnungen entsprechen) nur bei Menisken sehr großen Durchmessers und langer Brennweite verwenden können, dann aber nicht nur für große Köpfe, sondern auch für ganze Figur, wobei eine irgendwie merkliche Verzeichnung der als Hintergrund gewählten Innenarchitektur nicht auftrat. Vor Stilleben, bei denen die Überstrahlung an stark reflektierenden Gegenständen zu übermäßig erschien, habe ich mit bestem Erfolg den Weg eingeschlagen, während eines Teiles der nötigen Gesamtbelichtung die große Öffnung, im übrigen aber kleine Blende zu verwenden.

Ich erwähne den Vorgang deshalb, weil diese Erfahrung der Praxis wieder als Beweis für die Richtigkeit der Annahme dienen kann, daß das scharfe Grundbild überlagert von einem zarten Überstrahlungsbild sein sollte. Später habe ich dann Wege gefunden, um den gewünschten Effekt mit einer einzigen Belichtung herbeizuführen.

Natürlich drängt sich die Frage auf, ob man die übergroßen sphärischen Fehler nicht gleich von vornherein durch Wahl schwächerer Durchbiegung, namentlich aber auch durch die Stellung der Blende herabmindern solle. Es ist aber gar nicht leicht, da zu einem festen Entschluß zu gelangen. Denn wenn man auf der einen Seite etwas gewinnt, verschlechtert man gewöhnlich auf der anderen etwas. Ich habe in den letzten Jahren nach beiden Richtungen experimentiert und bin schließlich zu folgenden Ergebnissen gelangt. Die schwache Durchbiegung, mit der stets der kleinere nutzbare Bildwinkel verbunden ist, Vorderblende und starke Abblendung gibt die langweiligsten Bilder. Schwache Durchbiegung und Rückblende scheint mir auch unvorteilhaft. Für kürzere und mittelgroße Brennweiten dürfte der mäßig (etwa 1:1,8 bis 1:1,7) durchgebogene Meniskus mit Vorderblende am geeignetsten sein, für längere Brennweite ein jedenfalls nicht stärker durchgebogener mit eventuell der umgekehrten Blendenanordnung. Aber schließlich kommt

es ganz darauf an, für welche Zwecke man den Meniskus verwenden will.

Die Schwindlinse ist leider nicht im Handel erschienen. Am meisten stand wohl im Wege, daß die Korrektur der Fokusdifferenz durch Verkürzung des Auszugs herbeigeführt werden mußte, und diese Arbeitsweise ist unbeliebt. Aber v. Schwind gebührt das Verdienst, die Aufmerksamkeit wieder auf den Meniskus gelenkt zu haben.

Durch die Einführung der Filterkorrektur ist der Monokel in den letzten Jahren nun doch noch einmal zu Ehren gekommen. Soviel ich weiß, sind drei Konstruktionen im Handel erschienen, von denen nach meinem Dafürhalten eine sehr bemerkenswert ist, die allerdings auch nicht den gewöhnlichen Kronglasmeniskus benutzt.

Ich habe mit der von Oberingenieur Hans Wessely in Albertfalva bei Budapest berechneten Linse, die in Brennweiten von 16 bis 48 cm regelmäßig ausgeführt wird, sehr gute Erfahrungen gemacht, über die ich schon berichtete. Was ich inzwischen an Arbeiten anderer sah, hat meine Annahme, daß wir hier unbedingt eines der besten bis jetzt im Handel erschienenen weichzeichnenden Objektivs vor uns haben, nur bestätigt. Zudem ist die Linse im Verhältnis z. B. zu Smithlinsen oder anderen amerikanischer Herkunft billig und dabei ist ihre Leistung, wenigstens bei großer Brennweite und vor dem Bildnis, mitunter zum Verwechseln ähnlich gerade mit jener der Smithlinse. Eine Fokusdifferenz besitzt sie ebensowenig wie jene, aber im nutzbaren Bildwinkel und hinsichtlich allgemeiner Verwendbarkeit ist sie der Smithlinse noch bedeutend überlegen.

Wenn man die Öffnung so wählt, daß die Überstrahlung auf ein kaum mehr merkliches Maß herabgedrückt wird, jede Spur von Weichlichkeit also fehlt, hat man in der Wesselylinse meiner Überzeugung nach ein ausgezeichnetes Instrument.

Überhaupt bedeuten die filterkorrigierten Objektivs nicht nur wegen der früher beschriebenen Einschränkung (man könnte vom Standpunkt des Praktikers

beinahe sagen: Behebung) der Farbenzerstreuung durch das überaus einfache Mittel eines gewöhnlichen Filters einen sicheren Fortschritt — es sind die resultierenden Bilder auch, eben wegen des Filters, von einer ganz vorzüglichen Umsetzung der farbigen Werte, wie wir sie namentlich bei Bildnissen und überhaupt figuralen Arbeiten noch wenig gewöhnt sind. Denn wenn man jetzt auch — endlich! — farbenempfindliche Platten, die ihren Namen verdienen, allgemeiner für das Porträt heranzuziehen beginnt, so wird ihre Leistungsfähigkeit doch gewöhnlich nur zum kleineren Teil wirklich ausgebeutet. — Die übliche kurze Belichtung läßt, auch wenn die Gelatine der Plattenschicht mit einem gelben Schirmfarbstoff gefärbt war, die wärmeren Bildtöne doch nur wenig zur Geltung gelangen. Denn um den Effekt guter Farbenumsetzung deutlich zu zeigen, ist hier unbedingt die Tiefenwirkung durch die gelbe Gelatineschicht hindurch nötig, und die tritt selbstverständlich nur bei ausgiebiger, tiefgreifender Belichtung ein und kommt erst bei ganz ausgesprochener Tiefenentwicklung zur Geltung, die natürlich zu stark gedeckten Platten führt. Das am Objektiv vorgeschaltete Filter, sei es auch ganz hell, ändert aber die Verhältnisse beträchtlich, und zwar in oft überraschend günstigem Sinne. Nun wird sich aber ein Porträtphotograph kaum entschließen, ein Filter vor seine Linse zu setzen. Ist das Objektiv jedoch von Haus aus schon damit versehen, so nimmt er es eher hin und gewöhnt sich wahrscheinlich ohne weiteres daran, zumal ihm die Vorteile bald einleuchten werden. Fällt doch z. B. die Retusche störender Pigmentflecken, Sommerprossen usw. von selbst weg.

Die Belichtung beträgt bei gut farbenempfindlichem Material nur etwa das Doppelte, ist also eigentlich auch nicht viel länger, als wenn man ohne vorgeschaltetes eigenes Filter aus einer modernen, mit Filterfarbstoff in der Schicht versehenen farbenempfindlichen Platte das Bestmögliche herauszuholen sucht. Ich wollte auf diese Verhältnisse einmal aufmerksam machen, denn es ist allgemein, besonders unter den Porträtierenden, noch immer zu wenig bekannt, wie

vorteilhaft der Einfluß des vorgeschalteten hellen Filters ist. Prof. Mente hat in sehr instruktiver Weise gezeigt, daß die mit Schirmfarbstoff in der Schicht verlebene, genügend belichtete Platte, die ohne vorgeschaltetes Filter benutzt wurde, eine wirklich gute Farbumsetzung nur dann aufweist, wenn sie vollständig durchentwickelt und nachher oberflächlich mit Farmer abgeschwächt wurde. Die Ursache des Effektes ist ja ohne weiteres verständlich. Man kann sich aber die Komplikation der Überentwicklung und Abschwächung ersparen und kommt außerdem noch weiter, wenn man sich zum Filter am oder im Objektiv entschließt.

Unter den weichzeichnenden Objektiven, die sonst noch erschienen sind, befinden sich auch solche, die starke Fokusdifferenz aufweisen, z. B. die Strußlinse. Auch eine aus Quarz geschliffene (Kalofat) ist aufgetaucht, die, in klarem Freilicht angewendet, natürlich den Forderungen nach tonrichtiger Farbumsetzung direkt entgegenarbeiten muß, im Atelier aber, also hinter Ultraviolett absorbierenden Fenstern benutzt, den aus den üblichen Glasorten hergestellten Objektiven hinsichtlich Lichtstärke kaum überlegen sein wird. An sich schon ist die Menge des ultravioletten Lichtes in den von einer Rauchsicht überlagerten Städten besonders des Flachlandes eine ganz geringfügige, und sie wird durch die Atelierfenster wahrscheinlich oft auf Null reduziert. Der ultraviolettdurchlässige Quarz würde also nur bei Hochgebirgsaufnahmen oder überhaupt in sehr reiner, klarer Luft zur Geltung gelangen, und zwar in der Weise, daß äußerst kurze Belichtungen möglich würden, bei denen aber Blau und Violett wie Weiß abgebildet werden müßten. Für wissenschaftliche Untersuchungen im ultravioletten Teil des Spektrums sind Quarzobjektive ja unerlässlich; aber man wird es als wenig glücklichen Gedanken bezeichnen müssen, eine weichzeichnende Linse für bildmäßige Photographie aus Quarz herzustellen. (Nebenbei, damit nicht etwa einmal ein Unglück geschieht: es sind jetzt äußerst leistungsfähige Quarzlampen [Wilhelm Ulbrich, Jena] zu sehr mäßigem

Preis im Handel. Möge niemand auf den Gedanken kommen, zur Erzielung recht kurzer Belichtungszeiten etwa Quarzobjektiv vereint mit Quarzlampen zu verwenden. Quarzlicht, d. h. überhaupt ultraviolettes Licht, ist für unsere Augen höchst gefährlich. Wer die Lampen trotz der im Innenraum lästigen Ozonbildung für Kopierzwecke verwerten wollte, hat die Augen durch Bleiglasbrille zu schützen.)

Um den Bericht jedoch nicht zu sehr auszudehnen, möchte ich zu dem für die behandelte Frage positiv Wichtigen zurückkehren und nun schließlich noch eine Objektivform besprechen, die heute den Theoretiker und Praktiker in hohem Grade interessieren kann, weil sie in mancher Hinsicht die in der Konstruktion weichzeichnender Linsen bisher erzielte Höchstleistung darstellt.

Wenn der »Verito« der Wollensak Optical Co., Rochester (Vertrieb: W. Walz, Opt. Werkstätte, St. Gallen, Schweiz) nicht etwas kostspielig wäre, könnte man wohl den an weichzeichnenden Objektiven Interessierten den Rat geben, sich eingehend mit diesem ausgezeichneten Instrument zu beschäftigen, obzwar es meiner Überzeugung nach noch nicht ganz das darstellt, was wir brauchen. Jedenfalls glaube ich heute, daß das Ziel mit einfacheren Mitteln zu erreichen sein dürfte. Aber diese Kritik sollte ja nicht die Ursache sein, daß sich jemand von eigenen Versuchen abhalten ließe; wir kommen auf dem Gebiet nur weiter, wenn vielseitig experimentiert wird und die Beteiligten das Vorhandene genau kennen lernen. Die Angabe der Kataloge übrigens, daß das Instrument keine Überstrahlung besitze, ist vollständig irrtümlich.

Der Verito stellt ein Doublet dar, dessen Glieder, jedes für sich, chromatisch weitgehend korrigiert und als Einzellinsen verwendbar sind. Die weitaus höhere Leistung bietet aber das Doppelobjektiv. Es dürfte demnach, neben den vorgenannten Formen, ein besonders geeignetes Studienobjekt für die Wirkungsweise sphärischer Fehler sein, die auch beim Verito vollständig über etwa noch vorhandene chromatische Fehlerreste dominieren.

Dem Vorderglied, das sehr an die Smithlinse erinnert, wurde enorm starke sphärische Aberration gegeben; das Hinterglied besitzt sie auch, jedoch in weit schwächerem Grade. Die größte Öffnung beträgt beim Doublet kurzer Brennweite $F/6$, bei längeren Brennweiten $F/4$, aber es machen sich bei so großen Öffnungen, namentlich wenn das Motiv grell beleuchtet erscheint, derartige Überstrahlungen geltend, daß gute Ergebnisse nur in bestimmten Fällen, nämlich bei Vorwürfen, die eine direkte Unterexposition der Schatten vertragen, zu erwarten sind. Der Charakter solcher äußerst knapp belichteter Bilder kann ein malerisch sehr reizvoller sein, aber es ist beim praktischen Arbeiten außerordentlich schwer und wohl nur unter Zuhilfenahme eines wirklich verlässlichen Photometers (Schlichter) möglich, jede Spur eines Zuviel zu vermeiden und genau die Grenze einzuhalten, jenseits deren der Mißerfolg liegt. Alle Linsen, die übergroße sphärische Abweichung besitzen, stellen außergewöhnliche Anforderungen hinsichtlich Aufnahme- und, im Zusammenhang damit, Entwicklungstechnik.

Für die Verwendung an der Spiegelkamera oder überhaupt an Handapparaten, mit denen man ja zumeist viel eher unter- als reichlich belichtet, ist der Verito in den Vereinigten Staaten beliebt und verbreitet. Auch für Porträt und Vergrößerung findet er viele Verwendung. Aber ich kann mich des Gefühls nicht erwehren, daß mit der Dosierung der sphärischen Abweichung etwas sehr weit gegangen ist. Freilich kann man ja die Randstrahlen immer in beliebigem Grade abschneiden, aber die Abblendung gibt stets etwas anderes, als die etwas weniger starke Durchbiegung. Bei ungefähr $F/7$ ist der technische Erfolg ja sicherer; indessen gibt unter Umständen auch dann noch die zu reichliche Belichtung eine ausgesprochene Weichlichkeit. Solche Bilder gefallen vielleicht sehr, wenn man sie zum ersten Male sieht; auf die Dauer können sie unerträglich werden. Denn man fühlt eventuell etwas Süßliches heraus, das abtöbt.

Gerade an dem mit großer Öffnung benutzten

Verito kurzer oder mittlerer Brennweite, und übrigens auch an der Smithlinse und anderen, kann man sehr gut lernen, wie gefährlich das Mittel der sphärischen Aberration ist, wenn die durch den Geschmack gezogenen Grenzen überschritten werden. —

Ich will nun versuchen, aus diesem geschichtlichen Rückblick die für die Zukunft möglicherweise nützlichen Schlüsse zu ziehen, und noch einige Allgemeinbetrachtungen anschließen.

**Folgerungen,
Charakteristik der »Fehler« und
Anregungen für Weiterarbeit.**

Das Gesamtergebnis des historischen Überblicks läßt sich kurz dahin zusammenfassen: man hat, um die Starrheit der optischen Mittel zu überwinden, die Objektive mit zwei Gruppen von Fehlern behaftet, die auch gemeinsam benutzt werden, mit chromatischen und mit sphärischen. Alle nachträglichen Zutaten, Dekorrektionsmittel wie Vorfahgläser, Beugungsgitter usw. sollen als »Surrogate« (wie Henneberg die Neße nannte) hier außer Betracht bleiben; denn das klare Ziel ist, das Objektiv gleich so zu konstruieren, daß es den Anforderungen von sich aus nach Tunlichkeit entspricht.

Es ist nun zwar ohne weiteres anzunehmen, daß die Konstrukteure der bisher erschienenen weichzeichnenden Objektive die vorhandenen Möglichkeiten nach jeder Richtung hin werden erprobt haben. Aber man darf nicht vergessen, daß der rechnende Optiker in der Hauptsache reiner Mathematiker, also Theoretiker, sein wird, während auf der anderen Seite dem Praktiker wieder die Bedingungen des Objektivbaues kaum nur etwas näher bekannt sein werden. Die Verständigung zwischen beiden Teilen ist daher nicht ganz leicht, und deshalb ist es bisher wohl kaum zu einer wirklichen, fruchtbringenden Zusammenarbeit gekommen. Diese zu fördern, ist ja der ganze Zweck der vorliegenden Arbeit.

Wenn dieselben beiden Fehlergruppen, die als Mittel für weiche Zeichnung verwendet wurden, bei allen bisherigen Lösungen immer wiederkehren, so wird der Versuch einer allgemeinen Kritik der Benutzbarkeit eben dieser Fehler wohl damit einzusetzen haben, daß er die besondere Wirkungsweise eines jeden der beiden feststellt. Man kann zunächst nun sagen: die Farbenzerstreuungsfehler ergeben eine ausgesprochene Unschärfe der Zeichnung; beim Fehler der sphärischen Aberration aber bleibt der Bildkern scharf, ist jedoch umgeben von einem Überstrahlungslichtschein. Der Effekt ist also ein total verschiedener, doch eine Erscheinung tritt, wenn auch in unterschiedlichem Grade, in beiden Fällen auf: die Tiefe der Zeichnung wird erhöht, und zwar in sehr erheblichem Maße. Dieses Moment allein schon sichert der Frage der weichzeichnenden Objektive ein dauerndes Interesse.

Wie die größere Tiefenzeichnung beim Vorhandensein chromatischer Unterkorrektion zustande kommt, hat Dr. F. Weidert in seiner Schrift über die Mollarvorfalglinse überzeugend dargetan. Mir scheint nur, daß man da von einer »scharfen« Abbildung eigentlich nicht mehr recht sprechen kann. Denn meiner Ansicht nach könnte beim Bestehen von Farbenzerstreuungsfehlern ein farbiger Punkt nur dann völlig scharf abgebildet werden, wenn er das monochromatische Licht eines engen Spektralbezirks zurückschicken würde. Das wird praktisch nur selten der Fall sein. Also wird der Punkt gewöhnlich unscharf, zwar mit intensiverem, jedoch nicht scharfem Kern, abgebildet werden. Aber Schärfe und Unschärfe bleiben eben sehr dehnbare Begriffe!

Bei starkem Kugelgestaltsfehler jedoch: irgendeine Stelle der Linse kann von irgendeiner Partie des Raumobjekts eine scharfe Abbildung schaffen. Dafür sind aber natürlich die nebenbei entstehenden Zerstreungscheibchen von um so größerem Durchmesser, je stärker die sphärische Unterkorrektion gewählt und je größer die Öffnung genommen wurde.

Übertreibt man die chromatischen Fehler, so wird

das Bild ganz unscharf, undeutlich, aber die Helligkeitswerte bleiben unbeeinflusst; übertreibt man die sphärischen, so erscheint das Mattscheibenbild ganz hell, als ob überall Reflexe wären (also mit Änderungen an den Tonwerten!), doch ist durch den Lichtschein hindurch an allen Stellen der Abbildung, an nahen Gegenständen wie auch den fernen, eine scharfe Zeichnung zu erblicken. Die Tiefenzeichnung ist hier ganz enorm, doch ist sie leider, wegen der zu großen Überstrahlung, praktisch nur bis zu einem gewissen Grade ausnutzbar.

Ordnet man die Versuche so an, daß sich beide Fehler in mäßigen Grenzen halten, so zeigen sich folgende Merkmale: bei Vorhandensein mäßiger chromatischer Unterkorrektur wird das Bild weich, rund, von leichter Unschärfe; die Einzelheiten der Darstellung verschwinden — leider aber auch an bildwichtigen Stellen! Der Zustand der sphärischen Unterkorrektur dokumentiert sich dadurch, daß das Bild ebenfalls etwas weich, aber nicht direkt unscharf wird. Vielmehr bleiben die Bildeinzelheiten erhalten, verlieren aber das Aufdringliche. Es ist der eigentümliche Zustand, daß man sie entdecken, aber auch übersehen kann. Durch die hellen Überstrahlungen bekommt das Bild etwas verklärt Sonniges.

Es ist nun ohne weiteres zuzugeben, daß sich wahrscheinlich die sämtlichen Wünsche der Praktiker nicht einfach dadurch erfüllen lassen werden, daß man eine einzige besonders günstige Dosierung der einen oder anderen Unterkorrektur finden könnte, die unter allen Umständen, für Porträts aller Art, Landschaft usw. entsprechen würde; bildet eben doch jeder Einzelfall in seinem besonderen Charakter, seiner Beleuchtung, seinem Tiefenbau, Bildwinkel usw. ein eigenes Problem. Die für ein Objektiv kurzer Brennweite günstigen Verhältnisse lassen sich auch nicht ohne weiteres auf eines von langer Brennweite, im übrigen gleicher Bauart, übertragen. Aber es ist klar, daß doch einmal gewisse Normen gefunden werden müssen, die den Wünschen

der Praktiker möglichst allgemein entgegenkommen. Vor allem wird es, meine ich, zu vermeiden sein, daß die Instrumente bei größtverfügbarer Öffnung Fehler in einem Grade aufweisen, der über das praktisch wirklich Brauchbare hinausgeht. Ob die in vielen Fällen dann noch erwünschte Herabsetzung namentlich der sphärischen Fehler durch Blendung oder aber eine andere Maßnahme erfolgen soll, ist eine Frage, die wohl noch genauer zu studieren ist. Wie wir gesehen haben, ist es ja an sich möglich, einen verschiedenen Grad sphärischer Aberration an ein und demselben Linsensystem herbeizuführen, ohne daß dabei die wirksame Öffnung merkbar geändert würde. Bei den nach dem Typus der Cookelinse gebauten Triplets läßt sich durch Verschiebung der zerstreuen Mittellinse ein verschiedener Effekt erzielen. Ich glaube nur, daß wohl andere Nachteile damit verbunden sein werden und bin einstweilen von der Vorzüglichkeit dieser in neuester Zeit wieder benutzten Methode nicht überzeugt.

Voll überzeugt bin ich aber persönlich davon, daß man jedenfalls weder die chromatischen noch die sphärischen Fehler für sich allein verwenden sollte. Im ersteren Fall fehlt der verklärende Lichtschein vollständig, der doch ein sehr wichtiges und wertvolles Hilfsmittel für die Schilderung von Sonnenschein (und grellem Licht überhaupt) darstellt und auf den ich wenigstens nicht verzichten möchte; im anderen Falle wirkt die Dissonanz zwischen geschnittener Schärfe und breitem Lichtschein unsympathisch. Um die Harmonie des Vortrags zu sichern, wird also ein geringer, unauffälliger Grad chromatischer Unschärfe mit einem beträchtlich höheren Maße sphärischer Unterkorrektion gleichzeitig zu verwenden sein. Das ist die Überzeugung, die ich aus den durch einige dreißig Jahre von Zeit zu Zeit immer wieder aufgenommenen Versuchen nun schließlich gewonnen habe.

Andere als die vorgenannten Fehler noch in den Bereich der Betrachtungen zu ziehen, erscheint ausichtslos; nie würde ein Bild malerisch gewinnen

können, wenn es z. B. starke Koma, Verzeichnung oder Bildfeldkrümmung aufweisen würde. Immerhin ist die Bemerkung vielleicht nicht überflüssig, daß man für Objektive, die dem ausgesprochenen Zweck eines malerisch reizvollen Vortrags dienen sollen, hinsichtlich des Bestehens solcher Fehlerreste nicht gar zu ängstlich zu sein braucht. Denn Spuren von Astigmatismus, Koma und Bildfeldwölbung sind vor den Raumobjekten der Natur kaum von der so ganz außerordentlich hohen Bedeutung, die man ihnen allgemein zuschreibt. Eine Art Zeichnung, und verlaufe sie auch radial von der Bildmitte gegen die Ecken zu, ist doch jedenfalls immer noch besser, als die so oft vorhandene »Wolle«.

Es beweisen Landschaftsbilder großen Formates, die noch aus der Zeit der nassen Kollodiumplatte erhalten sind, daß selbst ein merkbar auftretender Astigmatismus usw. der Bildwirkung keinen Abbruch tun muß. Allerdings ist dabei unbedingte Voraussetzung, daß das Bild an sich, in seinem Inhalt und seiner Stimmung, den Beschauer so gefangen nimmt, daß er überhaupt nicht dazu kommt, an die Äußerlichkeiten des Vortrags und der Aufmachung besonders zu denken. Das ist doch der wünschenswerte Zustand, und solche Bilder gibt es tatsächlich. Aber sie sind äußerst selten, selten deshalb, weil es unter den unzähligen Photographierenden eben nur wenige gibt, die über das reine Handwerk hinauswachsen. Die meisten bleiben in der Technik stecken, viele tyrannisiert sie geradezu, und es ist ein Irrtum anzunehmen, daß man einer gleichgültigen, seelenlosen Aufnahme durch Äußerlichkeiten nachträglich die Qualitäten des Bildes, das künstlerische Werte birgt, verleihen könne.

Und damit kommen wir eigentlich zum Hauptthema: Die Aufgabe, die einem Objektiv für bildmäßige Photographie zufällt, wird darin bestehen müssen, daß es die seelischen Werte des zu Porträtierenden und die uns innerlich ergreifenden Stimmungsmomente einer Landschaft hervortreten läßt, so daß sie eindringlich

zum Beschauer sprechen. Es ist dabei selbstverständlich, daß alles, was zum äußeren Bildaufbau gehört, die Komposition im Raum, die Lichtkonzentration, die Verteilung der Tonhelligkeiten zu ruhigen oder bewegten Flecken, unbedingt der ernüchternden und stimmungraubenden Handhabung der Apparatur voranzugehen hat.

Beim Photographieren haben wir doch immer wieder denselben Vorgang: man hat sich mit Begeisterung in die Aufgabe hineingelebt, hat schließlich alles zum Bild fertig — und nun kommt unfehlbar der eine Moment, der so oft alles zerstört oder doch Wesentliches schädigt, der Augenblick, wo man mit dem Objektiv fertig zu werden hat. Ein Fehler in der Verteilung der Schärfe oder, beim Porträt, eine Änderung des Modells selbst, nur vielleicht in einer kleinen Rückwärtsbewegung bestehend: alles kann in dem einen Moment verdorben sein. Ich bin daher auch so dafür, daß auf die größtmögliche Tiefenzeichnung des Objektivs besonders Bedacht genommen wird. Wenn man nicht das Bedenken zu haben braucht, daß die Schärfe an der falschen Stelle sitzen könnte, arbeitet man, namentlich am Bildnis, viel freier. Wieviel wertvollste Zeit geht doch oft z. B. damit verloren, eine Hand noch in die Einstellebene zu bringen, und wie häufig zerstört man mit langem Manipulieren am Apparat die geistige Frische des Modells! So, wie man das Bild sieht, sollte man es auch schnell festhalten können. Alles, was sonst bei der ganzen Aufnahmetechnik oder noch im Werdegang eines Bildes Schwierigkeiten bereitet, ist in Ruhe zu überwinden; das Einstellen aber und das Erwischen der richtigen Schärfenverteilung macht nervös, und es wäre vielleicht nicht zu viel gesagt, wenn einer behaupten wollte, daß gerade das Objektiv ein ernstes technisches Hindernis für die Durchführung guter Bildpläne werden kann.

Es ist also keine vorübergehende Mode, nicht der Wunsch nach Abwechslung, wenn wir uns nach optischen Hilfsmitteln sehnen, die schnell malerische Eindrücke festzuhalten und dabei in der Bilddefinition

mehr zu geben gestatten, als die nüchterne, unbe-
feelte Reproduktion zufälliger Äußerlichkeiten. Mit
Sicherheit sollte man stets das erreichen können,
was man haben will, und die guten Absichten sollten
nicht durch das Instrumentarium gelähmt werden.

Mit solchen Sprüchen, auch wenn sie die Meinung
aller Ausübenden wiedergeben, kann aber der rech-
nende Optiker nicht das Geringste anfangen, und
wir müssen versuchen, in klarer Form auszudrücken,
worin die Forderungen gipfeln.

Man kommt zunächst nicht viel weiter, wenn
man die Wünsche dahin formuliert, daß das Objektiv
die Gegenstände so schildern solle, wie wir sie sehen.
Damit ist eigentlich noch keinerlei Norm geschaffen,
und praktisch ist mit einer solchen Forderung schon
deshalb nichts anzufangen, weil sich niemals ein
Objektiv herstellen läßt, das die Akkommodations-
fähigkeit und dabei noch die außerordentliche Tiefen-
zeichnung unserer Augenlinse besitzen würde, und
ferner, weil es ganz unmöglich ist, die abtastende
Beweglichkeit unseres Sehapparates irgendwie nach-
zuahmen. Aber wenn man sagt, daß das Objektiv
den Eindruck wiedergeben solle, den wir vor einem
Stück Natur gehabt haben, ist, glaube ich, die Ver-
ständigung eher angebahnt. Denn das Erinnerungsbild
läßt sich schon eher definieren und bildet, wenig-
stens dem künstlerisch Befähigten, eine mehr oder
weniger fest umrissene Vorstellungsform.

Dieses Erinnerungsbild ist durch die folgenden
Merkmale gekennzeichnet. Am klarsten steht da,
was unseren Geist beschäftigte, was uns seelisch be-
wegte und fesselte — die Stimmung, der Charakter.
Haften geblieben ist ferner ein großer, nicht ins
Kleine gehender Überblick über die Hauptformen
und eine deutliche Vorstellung von Raum und der
farbigen Erscheinung. Verloren gegangen ist in der
Erinnerung aber alles, was alltäglich, oft erlebt,
uncharakteristisch war.

Das Erinnerungsbild ist dadurch zustande ge-
kommen, daß wir alles, was uns interessierte, scharf
beobachteten, wirklich auch scharf mit dem Fleck

des deutlichsten Sehens in der Netzhaut einstellten. Alles übrige blieb außerhalb des deutlichsten Sehens, wurde also nur nebenbei, mehr als Schimmer, von jenen Netzhautelementen vorübergehend aufgenommen, die ein deutliches Bild zu liefern nicht imstande sind.

Von einem Menschen z. B., mit dem man in Berührung kam, hat man eine bestimmte Vorstellung. Man hatte vor allem sofort den geistigen Ausdruck beobachtet, erhielt ferner von den großen Gesichtformen einen Begriff, der das Charakteristische der Form und vorhandene Besonderheiten umfaßt, sich aber nie in uninteressante Gleichgültigkeiten verliert. Zweifellos hat man auch eine bestimmte Vorstellung von der Silhouette des ganzen Körpers bekommen, von Haltung und Körperbau; denn man erkennt Menschen, mit denen man nur ein paar Mal zusammen war, oft auf Entfernungen, die ein Analysieren der Gesichtszüge ausschließen.

Oder vor der Landschaft: das Motiv! Der Beweggrund also, warum man das Landschaftsbild betrachtete. Das Wichtige ist die Stimmung. Ein Sonnenblüher z. B., der auf eine Baumgruppe fällt. Im Vordergrund sind vielleicht Gras und Steine. Aber die übersehen wir.

Und nun kommt das Schwierige am Problem der Wiedergabe. Wenn wir auch das Gleichgültige übersehen — jeden Augenblick konnten wir doch scharf auf dieses Gras oder die Steine einstellen und haben in der Erinnerung eine Vorstellung davon, daß da etwas von Gras und Steinen da war. Ein Bild, das wir von dieser Landschaft machten, würde unbefriedigend sein, wenn es die Erscheinungen »Gras« und »Steine« nicht deutlich, wenn auch unaufdringlich, zeigte. So weit muß also die Schilderung auch der Nebensächlichkeiten klar sein, daß sie sofort erkennen läßt, um was es sich handelt.

Die Lösung der Aufgabe scheint eine sehr einfache zu sein: man legt die Schärfe auf das Bildwichtige und hält die nebensächlichen Partien in leichter Unschärfe. Aber erfahrungsgemäß wird das Problem

auf diese Weise eben nicht gelöst. Es ist zwar ein ganz außerordentlich wichtiges und überaus wertvolles Hilfsmittel, die bildwichtigsten Stellen durch die Beleuchtung hervorzubeben, wobei man gleichzeitig zur Steigerung der Wirkung alles Nebenfächliche in tieferen Mittelton oder Schatten bringen wird; aber ein Unterschied im Grade der Schärfe, der so weit ginge, daß er die Deutlichkeit der einzelnen Bildpartien unter sich auffallend abstufen würde, ist unbefriedigend. Das normale photographische Objektiv gibt da sofort etwas, was einem gefunden Auge vollständig fremd ist: die wollige Undeutlichkeit, die zu vermeiden eben gerade auch unsere Aufgabe ist.

Versucht man aber, ein scharfes Grundbild durch ein weicheres zu überlagern, so kommt man dem natürlichen Eindruck viel näher. Die Ursache des Erfolges muß wohl darin liegen, daß unser Auge tatsächlich in ganz ähnlicher Weise vor der Natur beobachtet hatte. Und damit komme ich auf die physiologische Erklärung der Erscheinung zurück, auf die mich aufmerksam zu machen Herr Dr. Haeger die Liebenswürdigkeit hatte. »Unserem Sehsakte müssen ebenfalls zwei Bilder von verschiedener Schärfe zugrunde liegen: ein scharfes durch den Zapfenapparat, ein weniger scharfes durch den Stäbchenapparat. Während das Maculabild anscheinend bei gespannter Aufmerksamkeit in den Vordergrund tritt, kommt vielleicht bei künstlerischem Empfinden das Stäbchenbild mehr zur Geltung. Beim Betrachten eines Gegenstandes wird es sich demnach bei uns um ein Wechselspiel zwischen beiden von der Netzhaut vermittelten Bildern handeln, bei dem die augenblickliche Stimmung das eine von beiden mehr oder weniger in den Vordergrund treten läßt. Ist unsere Stimmung gerade gefühlsmäßig betont, so tritt sicherlich das Oberbewußtsein etwas zurück; die Aufmerksamkeit ist dann nicht so angespannt, um dauernd die Macula auf den Gegenstand unserer Betrachtung zu heften. Damit wird es dann auch verständlich, daß bei schwächerem Lichte, auf welches in

stärkerem Maße der Stäbchenapparat anspricht, unsere Empfindung leichter malerisch betont wird, die bei völliger Dämmerung geradezu in Träumerei übergehen kann. Bezeichnend ist, daß dann das Ansprechen des Zapfenapparates gänzlich ausgeschaltet ist.»

Ich will das Thema, so reizvoll es gerade für mich wäre, hier nicht weiter ausspinnen; man würde auch auf die bedeutungsvolle Farbenempfindlichkeit der Netzhautelemente zu sprechen kommen müssen, und das führte wohl zu weit in Einzelheiten. Ebenfowenig möchte ich die Zusammenhänge zwischen Natureindruck und Bildästhetik hier behandeln, obzwar auch sie einschlägig sind.

Es ist mit photographischen Mitteln nicht leicht, den Eindruck, den wir von einem Stück Natur hatten, einfach und natürlich, dabei stimmungsvoll und überzeugend wahr wiederzugeben. Die Ansichten darüber, wie das vom Objektiv entworfene Bild aussehen sollte, werden — glücklicherweise wohl — immer etwas auseinandergehen, schon deshalb, weil die verschiedenen Menschen gewiß verschieden sehen. Mit einem Universalrezept kommen wir auch aus anderen Gründen nicht durch. Um nur ein paar Beispiele einander gegenüberzustellen: eine Dämmerungslandschaft, bei der nur der Horizont und die in den noch hellen Himmelsausschnitt ragenden Bildteile scharf begrenzt erscheinen, während sonst überall eine schummerige Unsicherheit des Konturs herrscht, wird ganz andere Maßnahmen an der optischen Apparatur erfordern, als die vollüberfonnte Landschaft. Oder das Bildnis eines knorrigen Bauern gegenüber dem Porträt einer weltgewandten jungen Dame. Das werden wohl schließlich auch die zugeben, die von den beeinflussbaren Objektiven noch nichts wissen wollen und nur die »schöne Schärfe« für das einzig erstrebenswerte Ideal halten. Ja, es gibt schon eine wirklich schöne Schärfe, die ganz natürlich und dabei malerisch hochbefriedigend wirken kann. Aber die herauszubringen, ist das Aller schwerste; und sicher führt da das hochkorrigierte, möglichst fehlerfreie Objektiv nicht leicht zum Ziel.

Es sind übrigens wegen des Grades der Korrekturen vorhandener Objektive etwas unzutreffende Ansichten verbreitet. Man stellt es sich wohl gewöhnlich so vor, daß jeder »Anastigmat« ohne weiteres »fehlerfrei« sein müsse. Während nun einerseits ein Periskop aus zwei einfachen Menisken (denen ja alle nur möglichen Untugenden nachgesagt werden) vollständig, ein gewöhnlicher Monokel auch für genügenden Bildwinkel nahezu frei von Astigmatismus sein kann, zeigen andererseits sehr bekannte Objektivtypen »Fehler« in manchmal nicht ganz unbeträchtlichem Grade. So weist z. B. ein viel verbreiteter und beliebter Anastigmat merkbare Bildfeldwölbung, ein anderer, auf der ganzen Erde als ausgezeichnet bekannter und noch viel mehr benutzter nicht unbedeutende sphärische Aberration auf, die bei besonders greller Beleuchtung und langer Belichtung derart in Erscheinung treten kann, daß mir in zwei Fällen vor Bildproben die falsche Diagnose auf weichzeichnende Linse untergelaufen ist. Ich werde mich aber hüten, den glücklichen Eigentümern solcher Instrumente die berechtigte Freude an ihrem Besitz zu vergällen.

Vielleicht wird sich eine geringfügige sphärische Unterkorrektur als Mittel zur Vergrößerung der Tiefe fast unbemerkt in Neukonstruktionen einschleichen. Wie dem auch sei — eines erscheint mir sicher: daß an der Frage der weichzeichnenden Objektive wirklich etwas ganz Ernstes daran ist und aus den weiteren Untersuchungen etwas Bleibendes herauskommen wird.

Wenn es auch unter Verwendung sehr einfacher optischer Mittel möglich ist, mit kleinen Öffnungen überall den Vortrag zu erzielen, den man wünschen mag, vor allem die Weichheit ohne eigentliche Unschärfe (den Zustand, wo man Einzelheiten auffinden oder übersehen kann), so wachsen die Schwierigkeiten doch recht beträchtlich, wenn große Öffnungen verlangt werden. Da wird wohl noch viele Arbeit zu leisten sein. Möge die Zusammenarbeit von Theoretikern und Praktikern zu erfreulichen Ergebnissen führen!

Ich mag diesen Versuch eines Beitrags zur Klärung der einschlägigen Fragen nicht abschließen, ohne der Firma G. Rodenstock, optische Werke in München, den aufrichtigsten Dank für freundliche Beistellung optischer Hilfsmittel, Berechnungen, graphische Darstellungen und wohlgemeinte, wertvolle Ratschläge auszusprechen.



Tonwertwiedergabe und Schlichterfches Photometer.

(Töne des Papierbildes im Vergleich zu denen des Naturvorwurfs, des Mattscheibenbildes und Negativs. Die Schwärzungskurve und ihre praktische Bedeutung. Prinzip und Anwendung des Photometers).

In der Photographie läuft das rein technische Können im Grunde genommen immer darauf hinaus, daß man mit Helligkeitsabstufungen fertig zu werden versteht. Denn die Photographie ist nichts anderes, als eine Wiedergabe von Helligkeitswerten, von Tönen, und es hängt ja auch die Bildmäßigkeit mit in erster Linie von der Anordnung heller und dunkler Flecken innerhalb des Bildraumes ab. Der in seinen Helligkeitsabstufungen wunderbarste Vorwurf, den wir in der Natur erblickten, kann in photographischer Darstellung den ganzen Reiz verlieren und ohne geringste Wirkung bleiben, wenn die Bildtöne in ihren Beziehungen zu einander (also relativ) und, in gewissem Grade auch, in ihrer absoluten Höhe durch offensichtlich falsche Werte ausgedrückt erscheinen. Andererseits aber läßt sich oft aus anscheinend unbedeutenden und uninteressanten Objekten durch Maßnahmen, die einen reizvollen und wirksamen Tonaufbau bezwecken und erreichen, etwas Bedeutendes herausholen.

Es sollte daher wohl für jeden Photographierenden eine der grundlegenden Aufgaben sein, die Herrschaft über die Töne anzustreben, und eigentlich sollte jede ernste Beschäftigung mit Photographie damit beginnen, sich Rechenschaft zu geben über die

Umsetzung der in der Natur vorhandenen, dann auf der Mattscheibe sichtbaren Helligkeitsunterschiede durch Negativ und Positiv. In Wirklichkeit scheint diese Sorge aber eine der letzten zu sein, und nur sehr ernst Arbeitende beschäftigen sich tatsächlich eingehend mit dem Thema.

Zwar ist die Bedeutung der Töne für die Wirkung eines photographischen Bildes von den meisten Ausübenden erkannt. Aber man studiert selten die Erscheinungen der Natur, kümmert sich wenig um die einzelnen Abstufungen der Tonkala des Negativs und zieht es vor, die Helligkeitswerte nach Gutdünken, d. h. auf wirklichen Effekt hin, am Positiv hinzusetzen. Die geschichtliche Entwicklung hat gezeigt, daß man dabei mehr und mehr den festen Boden unter den Füßen verliert und zu einer Art von Malerei gelangt, die mit der Photographie nur mehr ähnlich lose zusammenhängt, wie einst die überzeichneten und übermalten Bromsilbervergrößerungen. Ich will mich aber hier mit Photographie beschäftigen; ein wirklich gefunder Fortschritt ihrer Technik ist doch nur möglich, wenn die rein photographischen Mittel weiter ausgebildet werden. —

Die Entstehung eines photographischen Bildes ist bekanntlich kein zwangsläufiger Vorgang; vielmehr ist der Werdegang ein in allen Stadien stark beeinflusbarer, und es enthält die schließliche Darstellung nur in den seltensten Fällen die vollständig richtige Wiedergabe der Helligkeitsverhältnisse, wie sie die Natur bietet. Das beweisen vergleichende Messungen sofort. Weder die Abstufungen der Töne untereinander noch, in ungleich höherem Grade, die absoluten Helligkeitswerte sind photographisch ohne weiteres erreichbar. Aber es kommt bei der bildmäßigen Photographie glücklicherweise gar nicht darauf an, die tatsächlichen Verhältnisse möglichst genau einzubalten, sondern vielmehr Tonschönheiten zu schildern, die wir vor der Natur empfunden haben. An das »Bild« stellen wir bestimmte ästhetische Forderungen. Und wir haben Vorstellungen von Helligkeitsverhältnissen — ich erinnere nur an Begriffe

wie Sonnenschein oder Wiefengrün —, die sich mit den in der Natur tatsächlich vorhandenen nicht ganz decken. Es ist ein Glück, daß wir unseren Empfindungen nachgeben können, weil unsere Darstellungsmittel nachgiebige und beeinflussbare sind; wären sie dies nicht, so würde man ja überhaupt niemals von einer Lichtbildnerei (oder, was daselbe ist, künstlerischen Photographie) sprechen können. So aber bedeutet das photographische Bild eine Übersetzung. Und »in jeder Übersetzung spielt die Individualität des Übersetzers ihre Rolle«. (Helmholtz, Optisches über Malerei).

Wir stellen bestimmte ästhetische Anforderungen an ein photographisches Bild. Vor allem muß es eine Lichtkonzentration, ein höchstes Licht besitzen, sonst erscheint es einförmig, grau und fesselt nicht. In der Natur empfinden wir, um einen Ausschnitt tonschön zu sehen, schon der überall vorhandenen Farbigkeit wegen diese Notwendigkeit nicht so sehr. Es ist aber eben Aufgabe für den Photographierenden, das zu lernen, was für das »Bild« notwendig ist.

Wenn wir bei unseren Betrachtungen von Studien der Natur ausgehen wollten, würde es dabei unerlässlich sein, immer schon an jene Rücksichten zu denken, die auf den tonalen Bildaufbau und das photographische Material überhaupt zu nehmen sind. Die Aufgabe wird vereinfacht, wenn wir den umgekehrten Weg einschlagen und zunächst die Verhältnisse betrachten, die das positive Papierbild hinsichtlich seines Tonumfanges bietet. Denn die sind festgegebene, und über sie kommen wir nie hinaus. Entscheidend und von ausschlaggebender Bedeutung für die Wahl der Beleuchtung des Naturobjektes sind ja auch einzig die ästhetischen Anforderungen, die an den Tonvortrag des positiven Bildes zu stellen sind.

Man kann den größten, auf Papier erzielbaren Tonkontrast natürlich unter verschiedenen Voraussetzungen (verschieden nach Charakter des betreffenden Kopier- oder Druckverfahrens, Oberflächenbeschaffenheit, Beleuchtungsverhältnissen uff.) messen und kommt

da zu Zahlen. Ich will es aber hier und auch im folgenden im allgemeinen vermeiden, Tabellen zu bringen, die höchstens einen unwesentlichen Beitrag zu dem vorhandenen Zahlenmaterial bilden könnten. Wer Daten sucht, findet außerordentlich reiche und vielseitige Angaben in der überaus verdienstvollen Arbeit Prof. E. Goldbergs¹⁾, die meiner persönlichen Meinung nach nur den einzigen Nachteil besitzt, daß sie infolge der streng mathematischen Einstellung für die große Mehrzahl der Photographierenden nicht ohne weiteres verständlich ist.

Im positiven Auffichtsbild entspricht das Papierweiß dem höchsten Licht, ist also, unter normalen Verhältnissen betrachtet, im Vergleich zur Helligkeit der Lichter in der Natur viel zu dunkel (sechs-, acht-, zehnmal zu dunkel, und bei Schnee- und Wasserreflexen noch viel mehr). Übrigens lassen die meisten photographischen Kopierverfahren das wirklich reine Papierweiß überhaupt gar nicht zur Geltung gelangen. Das Schwarz der Schatten des Papierbildes ist zwar an sich nicht sehr tief, erscheint aber trotzdem gewöhnlich doch lichtloser, als der entsprechende Schattenton in der Natur. Es müßte sich also, wenn man den Verhältnissen der Natur näher kommen wollte, die Tonreihe des Papierbildes viel höher hinaufschieben lassen, es müßte überall eine größere Helligkeit erreichbar sein. Weil dies unmöglich ist und das Papierweiß stets die Grenze nach oben bildet, weil aber andererseits der an sich nicht sehr bedeutende Tonumfang, den eine Photographie bieten kann, immer möglichst ausgenutzt werden soll, kommt man schon mit den Mitteltönen und gar erst mit den Schattenpartien viel zu sehr in Schwärze hinein. Da liegt meines Erachtens noch einer der größten Fehler der photographischen Darstellung.

Die meisten Photographien kranken doch im allgemeinen daran, daß sie in der Gesamterscheinung zu schwer, in den Tönen zu lichtlos sind. Man

1) Der Aufbau des photographischen Bildes, Wilh. Knapp. Halle a. S.

braucht nur an Gummi- oder gar Platingummidrucke zurückzudenken, die in Wiedergabe der relativen (nicht aber der absoluten) Helligkeitsabstufungen feinerzeit doch den entscheidenden Fortschritt bedeuteten. Die neueren Umdruckverfahren sind hinsichtlich tonaler Gesamterscheinung entschieden besser, weil glücklicherweise immer etwas Pigment an der Mutterform haften bleibt. Im übrigen ist es technisch aber durchaus nicht so einfach, Töne hell zu halten, etwa dadurch, daß man das Negativ weicher und heller zu kopieren bemüht wäre oder, in der Praxis der Ölverfahren, das Bild weniger einfärbte. Es entstehen dann ganz unbefriedigende, ungesättigte Grautöne, die unbrauchbar sind. Die Deckung muß im Negativ vorhanden sein.

Ein Versuch wird von dieser Tatsache überzeugen. Man belichte vor einem kräftig in seitlicher Sonne beleuchteten einfachen Vorwurf zwei Platten sehr kurz, so daß die tadellose Trennung der Lichter von den hellen Tönen erfolgt, und entwickle die eine normal mit glasklaren Schattenpartien, die andere aber schleierig, was ja durch die verschiedensten Maßnahmen, z. B. Nachbelichtung der entwickelten Platte an geöffneter Laterne, möglich ist. Die erste wird hart kopieren und ein umso weniger befriedigendes Ergebnis liefern, je breiter die Schattentöne sind; die zweite wird viel eher eine sonnige Wirkung zeigen, übrigens auch, weil der Schleier einen Ausgleich der Tongegensätze verursacht, ein weiches Bild liefern. Ebenso kann man sich in einem der Ölverfahren davon überzeugen, daß die zu schwache Einfärbung der Schatten nicht etwa durchsichtige Töne ergibt, sondern tote, malerisch unbrauchbare Flecken. Hinsichtlich Tonwiedergabe stellen die sogenannten brillanten Negative, diejenigen mit glasklaren Schatten, durchaus nicht das erstrebenswerte Ideal dar — die Schattenpartien müßten denn räumlich eine nur sehr geringe Ausdehnung besitzen und hierdurch ihre tonale Bedeutung einbüßen.

Selbstverständlich wird durch die Forderung, daß die Schatten des Papierbildes, sofern sie breiteren

Raum einnehmen, nicht lichtlos schwarz sein sollen, die Aufgabe nur noch mehr erschwert. Es zeigen sich ja sogleich die folgenden Konsequenzen: die Mitteltöne müssen, damit sie von den tiefen Tönen genügend abstechen, verhältnismäßig sehr hell gehalten werden, sie dürfen nicht schwärzlich sein; andererseits müssen sich die hellsten Mitteltöne immer noch sehr klar von den hohen Lichtern abheben, denn die Lichter wirken eben nur als solche durch den Gegensatz der daneben befindlichen Grautöne. Jede Bildwirkung wird einzig durch Kontraste erreicht.

Technisch gesprochen verlangt man also einerseits die relativ sehr kurze Belichtung, damit das Allerwichtigste: die klar abgesetzten Lichter zur Geltung kommen, denn die geringste Überexposition verhindert, daß die Lichter blank auf dem Papier dastehen; andererseits sollen Mittel- und Schattentöne aber reichlich belichtet sein! Beiden Forderungen auf einmal gerecht zu werden, ist nur bei entsprechend geeigneten, im Tonaufbau besonders einfachen Vorwürfen möglich; oder aber, wie die Erfahrung lehrt, in jedem Fall sicher erreichbar durch die Maßnahme, daß man das Bild aus zwei verschieden lang belichteten Komponenten zusammensetzt.

Dieses Zweiplattensystem hat nur den einen Nachteil, daß die Belichtung der beiden Negative nacheinander erfolgt, Veränderungen am Objekt also in nur seltenen Fällen, bei Stilleben und bei ruhiger, unbelebter Landschaft, wirklich restlos ausgeschlossen sind. Die gleichzeitige Belichtung der beiden Teilplatten, etwa nach Art der jetzt für Dreifarbeaufnahmen benutzten Methode, würde eine enorme Komplikation der Apparatur bedingen und schon der Kosten wegen undurchführbar sein.

Aber es besteht vielleicht die Möglichkeit, ein vereinfachtes Verfahren zu finden, das wenigstens den hauptsächlichen Anforderungen gerecht würde. Man stellt jetzt für Röntgenzwecke beiderseits begoffene Films her, die von den Übelständen der einseitig doppelt begoffenen Platten, der überaus langwierigen Entwicklung, Fixierung und Wässerung,

frei sind. Vielleicht ist es technisch möglich, den Film auf der einen Seite mit einer wenig empfindlichen, relativ viel Chlor Silber enthaltenden, daher durchsichtigen und nur gering streuenden Emulsion zu versehen, auf der Rückseite aber mit einer hochempfindlichen, ebenfalls stark farbenempfindlich gemachten Schicht zu begießen. Allerdings würde dieser Ausweg, der für die Aufnahme ja die denkbar einfachsten Verhältnisse schaffen müßte, den Nachteil besitzen, daß eine besondere Beeinflussung der einen oder der anderen Schicht bei der Entwicklung nicht möglich wäre, vielmehr jede Maßnahme die eine und die andere gleichzeitig, wenn auch nicht mit genau denselben Folgen, betreffen würde. Ohne Versuche läßt sich nicht klar übersehen, wie sich das Entwicklungsergebnis gestalten würde; aber man könnte wohl annehmen, daß sich eine zu starke Deckung der hochempfindlichen Schicht deshalb nicht ergeben würde, weil sie ja das Licht von rückwärts her, durch die wenigempfindliche Schicht hindurch, empfängt, daher sehr langsam entwickelt und, wie wir aus Versuchen mit glasseitig belichteten Bromsilberplatten wissen, zur Weichheit neigt.

Wären farbenempfindliche Chlorbromsilberfilme im Handel, deren Allgemeinempfindlichkeit etwa $\frac{1}{15}$ bis $\frac{1}{20}$ derjenigen hochempfindliche Emulsionen betragen müßte, so könnte man einfach einen derartigen Film mit der Schichtseite gegen einen zweiten, aber hochempfindlichen, zwischen dünne Glasplatten gepreßt in die Kassette einlegen. Bedingung bliebe, wie ich aus Erfahrung mit gewöhnlichen Bromsilberschichten weiß, daß der vordere, dem Objektiv zugewendete, also verkehrt eingelegte Film eine sehr durchsichtige Emulsion trägt, weil sonst der rückwärts liegende eine durch Streuungen bedingte unklare und weiche Zeichnung erhält. Obwohl diese letztere Arbeitsweise etwas umständlich und unhandlich ist, würde sie doch den großen Vorzug aufweisen, die gesonderte Behandlung jedes der beiden Teilfilme zu ermöglichen und Überdeckungsfehler vollständig zu vermeiden.

Wenn sich überhaupt je eine Filmfabrik mit derartigen, auf viel bessere Wiedergabe starker Tonkontraste zielenden Versuchen abgeben sollte, so hätte meines Erachtens der doppelseitig begoffene Film die größere Aussicht auf Einführung. Vielleicht wird es nicht ganz leicht sein, die Chlorbromsilberemulsion der Oberseite in ihrem Charakter richtig abzustimmen. Aber sicher ist, daß eine einzige, sehr weich arbeitende Schicht nicht das richtige Mittel ist, große Tongegensätze zu bezwingen. Da entstehen gewöhnlich nur flau ineinander laufende Töne. Auch der Zusatz wenig gereifter zu hoch gereifter Emulsion schafft nur bis zu einem gewissen Grad Abhilfe.

Die effektvollsten Bilder werden stets durch sparsame Verwendung einiger weniger, aber klar und kräftig hingestellter Töne erzielt, weil sich dann Lichter von hellen Tönen, tiefere Mitteltöne von den Schatten scharf trennen lassen. Der übermäßige Reichtum an allerlei ineinander fließenden Tönen zersplittert stets die Bildwirkung. Nur bei den Lichtern und hellsten Mitteltönen verlangen wir unbedingt die Detaillierung¹⁾, im übrigen ist sie in den tieferen Mitteltönen geradezu schädlich und daher zu bekämpfen. Denn die gewöhnliche Photographie gibt da, weil sie immer auf die mittlere Belichtung, das Kompromiß zwischen Unter- und Überbelichtung, eingestellt wird, stets viel zu viel an belanglosen Einzelheiten. —

Der Tonumfang eines Papierbildes, der Kontrast also zwischen hohem Licht und Schatten, ist, wenn den oben aufgestellten Forderungen nach allgemeiner Bildhelligkeit entsprochen werden soll, gering, in vielen Fällen sogar überaus klein im Verhältnis zu den Tongegenätzen, die der dargestellte Vorwurf in der Natur zeigte. Denn hier treten unter Umständen ganz enorme Kontraste auf.

Es ist leicht möglich, diese Tongegenätze, sofern sie nicht stark farbig sind, in der Natur zu messen ja es erscheint diese Vorarbeit geradezu als Be-

1) Man lese hier die betr. Kapitel bei E. Goldberg nach.

dingung, wenn man genau wissen will, was sich aus einem Vorwurf photographisch machen läßt und welche Vorkehrungen hinsichtlich Belichtung usw. zu treffen sind. Die Lösung einer Aufgabe wird damit nicht nur erleichtert, sondern überhaupt erst auf die sichere Grundlage gestellt. Wir werden sehen, daß man gewaltige Tonkontraste zu bezwingen vermag, wenn man die Belichtung (und die nachfolgende Entwicklung) nach der Aktinität der bildwichtigen Töne regelt. Beides, den Tonumfang des Naturobjekts und gleichzeitig die chemisch wirksame Helligkeit im ganzen und in einzelnen breiteren Tönen, zu bestimmen, erlaubt uns ein einfaches und praktisch überaus wertvolles Instrument, das Schlichtersche Photometer, über das noch eingehend zu berichten sein wird.

Im allgemeinen tut man sich ja sehr schwer, die Helligkeitskontraste vor der Natur zu beurteilen, namentlich eben, wenn man nicht über ein besonderes Hilfsmittel verfügt, das die Aufgabe wenigstens einigermaßen erleichtert. Der Machtfaktor »Farbe« drängt mitunter alles andere vollständig zurück. Genau genommen ist es überhaupt nicht möglich, die Natur oder das Mattscheibenbild in den Tönen einer Graureihe zu empfinden, und auch der erfahrenste Praktiker wird ab und zu durch das Ergebnis einer Aufnahme enttäuscht. Es gibt eben Vorwürfe, bei denen das Wechselspiel zwischen warmen, rötlichen und kalten, zumeist bläulichen Tönen einen besonderen Reiz bildet, den die Schwarzweißwiedergabe gewöhnlich nicht einmal andeutungsweise zu erhalten vermag. Früher, in der Zeit der farbenblinden Platte, konnte ein entsprechendes Blauviolettfilter noch als recht brauchbares Mittel dienen, um die farbige Erscheinung auszulöschen und die Bildtöne auf ihre photographische Wirkung hin umzuformen. Heute aber, wo wir mit einem derartigen Vorgang, der natürlich stets auf die größten Fehler in der Umsetzung stark farbiger Helligkeitswerte hinausführt, nicht mehr einverstanden sein können, verfügen wir hinsichtlich der Beurteilung der photographischen Wirkung eben solcher stark farbiger Töne

über keine anderen Mittel als gute optische Beobachtung, Überlegung und Erfahrung.

Der vollständig tonrichtigen Wiedergabe farbiger Erscheinungen steht ja an sich jetzt nichts mehr im Wege; wenn geeignete rotgrünempfindliche Platten mit entsprechendem Gelbfilter benutzt werden, ist die optische Helligkeit aller Farben so gut wie fehlerlos reproduzierbar. Es ist auch das Arbeiten mit einem derart panchromatischen Material durch die Ausbildung der Desensibilisierungsmethoden praktisch jetzt leicht durchführbar, denn man kann die Entwicklung stark rotempfindlicher Platten nunmehr sehr gut überwachen. Aber man sollte nicht glauben, daß damit die Schwierigkeiten der Wiedergabe von Tonwerten etwa überwunden wären. In recht vielen Fällen bleiben die Kontraste ungemindert bestehen, beim Porträt hinsichtlich dunklen Haares und dunkler Kleidung, im Freien bezüglich der Schlagschatten, ja es kommt vor, daß gerade diese Schlagschatten, wenn sie reines Himmelsblau reflektieren, nur noch vertieft werden. Sie verlieren dann in photographischer Darstellung alles Durchsichtige und wirken ganz anders, als sie unser Auge sah.

Sehr häufig wird der Fehler gemacht, daß man im Verhältnis zu dem gewählten Filter zu kurz belichtet, mitunter auch, aber seltener, zeigt es sich, daß ein überhaupt zu dunkles Filter verwendet wurde. Es resultieren dann ganz unverständliche Töne, unter anderem eine vollständige Vernichtung des Luftlichtes. Man sollte nie vergessen, daß sich die Angaben über Verlängerung der Belichtungszeit durch ein Filter regelmäßig auf den Gebrauch bei weißem Tageslicht beziehen, der schwachbewölkte oder gar tiefblaue Himmel die Verhältnisse aber sehr stark ändert. Denn er taucht, unserem Auge unbemerkbar (wohl aber auf der Farbenrafterplatte und im Dreifarbendruck exakt registriert), die offene Landschaft und auch die Objekte des Innenraums in ein Blau, das durch das Filter mindestens teilweise abgeschnitten, also unwirksam gemacht wird. Die verhältnismäßig geringe Lichtmenge, die bei blauem

Himmel das Filter noch passiert, verlangt natürlich eine wesentlich längere Belichtung der Platte als sie bei weißem Tageslicht erforderlich wäre. Es entstehen sonst glasige Schatten und falsche Töne überhaupt.

Bei der Schilderung des Himmels selbst ist der gleiche Fehler häufig bemerkbar. Die Gegensätze zwischen hellen Wolken und Himmelsblau werden durch zu kurze Belichtung oft so übertrieben, daß dann für die Landschaft keine genügende Reihe grauer Tonstufen mehr übrig bleibt. Es verlangt sehr bedeutende Kenntnisse und Erfahrungen, um durch eine einzige Belichtung gleichzeitig Luft und Landschaft in überall naturwahr erscheinenden Tönen herausbringen zu können. Auch diese Aufgabe wird überaus vereinfacht, wenn man zwei Negative belichtet, eines für die Luft, die im Druck dann hell und durchsichtig genug vorgetragen werden kann und dabei doch alle Durchzeichnung der Wolken besitzt, das andere für die Landschaft, die bis zu genügend luftigen Schatten durchzubelichten ist. Mit Rücksicht auf diese zweite Teilplatte sei bemerkt, daß Emulsionen, die Reflexe auf besonntem Laub bei längerer Entwicklung stark schneeig gedeckt geben, also die besonders silberreichen, zu vermeiden sind. Die Sensibilisierung für Grün erfolgt bekanntlich am besten mit Pinaflavol; aber es kommt die Überlegenheit dieses Farbstoffes nur bei Verwendung eines Blaugrünfilters zur Geltung. Mit Pinaflavol lassen sich haltbare, schleierfrei arbeitende Emulsionen herstellen; ich habe solche Platten vier Wochen in Kassetten liegen lassen, ohne daß sie auch nur die Spur eines Schleiers zeigten; im übrigen scheinen die Anwendungsmöglichkeiten dieses neueren Sensibilisators für offene Landschaft bei Tagesbeleuchtung noch erst ganz wenig studiert zu sein. Für warmes Abendlicht ist die rotempfindliche Platte mit Gelbfilter, das die Belichtungszeit dann aber überhaupt kaum merklich oder überhaupt nicht verlängert, entschieden weit im Vorteil. Panchromatische Platten sind natürlich jederzeit durch Filter in der gewünschten Hinsicht zu beeinflussen, also universell verwendbar. —

Unter normalen Verhältnissen (Umständen also, unter denen wir gewöhnlich photographieren) erscheint uns nichts in der Natur schwärzlich — wie es die tiefen Töne beinahe einer jeden Photographie sind —, sondern wegen der stets vorhandenen Farbigkeit immerhin noch in einem Ton, der nicht ohne ein gewisses Leuchten ist. Es kommen noch mehrere Momente hinzu, die bei der Naturbeobachtung (im Gegensatz zur photographischen Wiedergabe) eine subjektive Aufhellung der Schattenpartien oder tieferen Töne überhaupt verursachen können. Einmal vergrößern wir, ohne es zu wissen, die Öffnung unserer Augeniris, sobald wir auf dunkle Töne einstellen (während wir sie gegenüber grell beleuchteten Objektpartien automatisch verengern). Es tritt also schon dadurch ein Ausgleich, eine Verringerung der Gegensätze bei der Betrachtung des Naturobjekts ein. Ferner liefert der optische Apparat unseres Auges nicht das »brillante«, d. h. schleierfreie Bild, wie es ein gut korrigiertes photographisches Objektiv zeigt, sondern es wirkt die Struktur namentlich von Linse und Hornhaut bei blendend einfallendem Licht als schwach trübes Medium, die Schatten des Objektes aufhellend und wiederum die Tongegensätze ausgleichend. Dazu kommt noch, und zwar als wichtiges Moment, die Form der Begrenzungsflächen unseres optischen Augenapparates. Die starken Wölbungen, die übrigens auch sphärische Aberrationen bedingen, verursachen im Freilicht und überhaupt unter Verhältnissen, wo ein grelles Vorder- oder Seitenlicht die Hornhaut trifft, Spiegelungen. Wie die Tränenflüssigkeit, die fortwährend die Hornhaut überspült, das optische Bild beeinflussen kann, läßt sich ungefähr aus einem Versuch überblicken, bei dem man die Frontlinse eines photographischen Objektivs mit Wasser benetzt und damit eine Oberflächenveränderung schafft. Blendendes oder überhaupt grelles Licht, das unser Auge trifft, ruft ferner die momentane Überanstrengung der betroffenen Netzhautpartien hervor und wirkt damit der klaren Erscheinung der Tonkontraste vor der Natur entgegen. Bei der

Betrachtung eines Papierbildes hingegen mit seinen geringen Gegenfäden fehlt diese Blendung natürlich stets. Schließlich mögen noch zu den Umständen, die das Zustandekommen des »brillanten« Bildes vor der Natur behindern, einen Schleier über die tiefen Töne legen und damit einen Tonausgleich herbeiführen, bei besonders blendendem Licht wohl auch Reflexe an der Wimperbehaarung des Augenlids hinzukommen.

Wir können, wie vielleicht aus früheren Mitteilungen bekannt sein dürfte, eine ähnliche Herabminderung der Kontraste durch die optischen Mittel unseres photographischen Apparates ebenfalls herbeiführen, schließlich auch durch eine absichtliche Bildverschleierung mit »falschem« Licht, von der oben gesprochen wurde, aber es werden sich vermutlich nur ganz wenige Experimentatoren mit einschlägigen Versuchen beschäftigt haben, obwohl sich nebenher eine praktisch bedeutungsvolle, beträchtliche Verkürzung der Belichtungszeit ergibt. In die Kategorie der ersten Art gehören jene Verschleierungen, die durch starke sphärische Aberration der Linse oder, ähnlich dem Effekt der Augenwimpern, durch ein helles Gitter verursacht werden. Für die Brauchbarkeit der sphärischen Fehler sind, wie ich kürzlich darzutun versuchte, ziemlich bestimmte Grenzen gezogen, und die Aufhellung erfolgt hier auch nicht immer für größere Tonflächen, sondern erstreckt sich unter Umständen nur auf die Umgebung grell beleuchteter Bildpartien; jedoch ergeben starke Durchbiegungen, wie sie für kurze Brennweiten verwendbar sind, auch beträchtliche Tonaufhellungen über das ganze Bildfeld. Für helle, grobmaschige und dabei sehr feinfädige Gitter oder Netze aber, durch die das ganze Bild stark aufgehellt werden kann, besteht technisch eine Einschränkung nur insofern, als wegen des Lichteinfalls auf das Netz die größte Vorsicht geboten ist. (Wird schon im allgemeinen bei Verwendung von Netzen als Beugungsgitter der Fehler gemacht, daß sie zu engmaschig benutzt werden und damit statt eines reizvollen Vortrags Verschwommenheit

geben, so ist in unserem Fall wegen einer unbeabsichtigten Lichtbeugung doppelte Vorsicht angezeigt.) Es gehört Erfahrung dazu, um den Grad der vorhandenen allgemeinen Bildaufhellung richtig zu beurteilen und danach die Belichtung zu bemessen; man unterschätzt gewöhnlich die Lichtstärke des Mattscheibenbildes, wenn man nicht längere Zeit unter dem Dunkeltuch verweilt; am besten ist es, den Schattenton des Bildes mit der dunklen Umrahmung der Visionscheibe zu vergleichen.

Tatsächlich besitzen Bilder, die mit solchen schattenaufhellenden Mitteln hergestellt wurden, einen eigenen Reiz, sie erscheinen luftig, heiter und unter Umständen sonnig; nur muß man es verstanden haben, zweckentsprechend zu belichten und auch zu entwickeln, so daß die Lichter klar dastehen und nur ein leichter Schleierton die breiten Schatten überlagert. —

Beschäftigen wir uns nun einmal mit den Helligkeitsunterschieden, wie wir sie an den Naturobjekten vorfinden. Es wird sich dabei im vorhinein die Einschränkung empfehlen, nur solche Tongegensätze zu berücksichtigen, die auf einem bildmäßig verwertbaren Naturausschnitt vorkommen. Denn es hätte keinen Zweck, jene kolossalen Helligkeitskontraste mit einzubeziehen, die z. B. zwischen der hoch am Himmel unverhüllt stehenden Sonne und der Landschaft bestehen. Uns können nur die Erscheinungen zurückgeworfenen Sonnenlichts beschäftigen, wenn allerdings auch Fälle vorkommen mögen, wo die hinter den Dunstschleiern des Horizonts versinkende Sonne, deren Leuchtkraft dann aber eine nur sehr geringe und wenig aktinische ist, selbst mit in das Bild fällt und als dessen hellster Ton den Mittelpunkt für den Tonaufbau bildet.

Die Helligkeitsgegensätze am Naturobjekt sind im Einzelfall immer abhängig von einer derartigen Menge verschiedener Faktoren, daß eine Einteilung nach Vorwürfen bestimmter Art eigentlich ausichtslos ist. Denn wenn z. B. auch das Freilichtatelier der Natur überall große Helligkeit schafft und im

Gegensatz zum einseitig erleuchteten Innenraum im allgemeinen viel mehr Ausgeglichenheit in den Tönen gibt, so sind doch Fälle denkbar, wo das im Zimmer vollbeleuchtete Porträt geringere Gegenfähe aufweist, als eine offene Landschaft. Ein verlässliches Urteil ermöglichen immer nur Messungen. Und die sind notwendig, wenn man mit einiger Sicherheit die Töne, so richtig wie eben möglich, zunächst auf die Platte und dann auf das Papier bringen will.

Im allgemeinen ist, infolge der allseitigen Aufhellung, namentlich bei bedecktem, also lichtzerstreuendem Himmel, das Freilicht natürlich gleichmäßiger verteilt und deshalb weicher als jenes des Innenraumes, in das nur, ein- oder mehrseitig, Lichtbündel fallen; aber eine Waldblöße kann einen Lichtschacht bilden und damit beinahe genau dieselben Beleuchtungsverhältnisse schaffen, wie ein Atelier.

Selbstverständlich hängen die Tongegenfähe des Naturvorwurfs stets vornehmlich von Ausbreitung und Kraft der Lichtquelle, Beschaffenheit des Objektes selbst (dessen Oberfläche und Färbung), bei der Landschaft vom Luftlicht, d. h. der von den Wasser- und Staubteilchen der Atmosphäre zurückgeworfenen, zwischen den Objekten befindlichen Helligkeit, und schließlich auch von Reflexen ab, die eine starke Beeinflussung namentlich der mitteltiefen Töne verursachen können, vom Laien immer übersehen werden, für das malerisch erzogene Auge aber den Gegenstand besonderer Aufmerksamkeit bilden.

Wenn schon, entsprechend den bestehenden Haupt-Arbeitsgebieten (Landschaft — Porträt), eine Gruppeneinteilung der Vorwürfe vorgenommen werden soll, so ließe sich über die zumeist dabei vorhandenen Tonverhältnisse im allgemeinen ungefähr das folgende sagen:

Bei der **L a n d s c h a f t** schafft das von allen Seiten frei einfallende Licht die große, allgemein aufhellende Lichtfläche. Die Tongegenfähe sind natürlich um so geringer, je gleichmäßiger das Licht durch Himmelsbewölkung verteilt wird; die Kontraste wachsen, je schwächer die Bewölkung und je höher der Sonnen-

stand ist. Grell beleuchtete Wolken hellen aktinisch mehr auf, als das Auge annimmt; sie ändern also die allgemeinen Helligkeitswerte photographisch in höherem Grade als optisch. Eine besondere photographische Eigentümlichkeit ist es auch, daß sich bei der Landschaft mit Vordergrund viel stärkere Ton-
gegenfäße ausprägen, als man dem optischen Eindrucke nach erwarten möchte. Denn das Objektiv ist für nahe Gegenstände lichtschwächer, als für entfernte und bildet, ganz im Gegensatz zum natürlichen Eindruck, z. B. eine vom Beschauer weg verlaufende, gleichmäßig hell beleuchtete Straße in der Nähe dunkler als in der Entfernung ab. Die Tonwiedergabe der offenen Landschaft ist bei bedecktem Himmel oder schwacher Sonne unter Tags im übrigen außerordentlich leicht und bietet technisch nicht die geringsten Schwierigkeiten. Zur Bildkonzentration fehlt aber zumeist der tonale Akzent des hohen Lichtes. Das Papierpositiv kann dieselben Tonabstufungen wie der Vorwurf zeigen, die Unterschiede zwischen Hell und Dunkel übersteigen im allgemeinen das Verhältnis 1:10 nicht.

Es gibt beim Freilicht jedoch Fälle, wo die Ton-
gegenfäße viel geringer sind, als die Durchschnitts-
verhältnisse beim Papierbild. Solche tonarme, aber oft gerade sehr tonfeine Stimmungen, zumeist bei Nebel, sind photographisch ebenfalls unschwer reproduzierbar, nur fehlt auch hier sehr häufig die bildmäßig so wichtige Lichtkonzentration. Zur Aufnahme sind hart arbeitende Platten zu verwenden, damit die Vorbedingungen geschaffen werden, daß der Papierabdruck nicht vollständig — interesselos langweilig — grau in grau erscheint.

Ich habe bei Nebel Tonunterschiede von 1:3 an bildmäßig noch geeignetem Vorwurf gemessen; es sind aber auch Differenzen von nur 1:2 festgestellt [Dr. Mees, Themsebrücke im Winter.]¹⁾ Die Belichtungszeit muß gut getroffen sein. Mit dem Auge ist

1) Kenneth Mees, The photographic reproduction of tone. Photographic Journal, Juli 1924. S. 312.

die Aktinität nicht zu beurteilen, nur die photometrische Messung vermag die Sicherheit für zweckmäßigste Belichtung zu geben. Besonders wenn die Sonne durch Nebelschwaden durchzubringen im Begriff steht, sind schnelle Schwankungen in der Aktinität die Regel. Man muß dann das Anlaufen des Photometerpapiers noch im letzten Moment vor der Aufnahme beobachten. Im Hochgebirge und wohl auch auf See wechselt das grellste Licht manchmal innerhalb von Minuten mit ungewöhnlicher Finsternis ab. Überhaupt gehören Aktinitätsunterschiede infolge wechselnder Bewölkung von 1:100 nicht zur Seltenheit¹⁾. Durch vorsichtige und genügend ausgedehnte Entwicklung lassen sich die mitunter sehr geringen Tongegenstände am Objekt bis zum gewünschten Maß steigern; natürlich wird aber auch schon bei der Aufnahme durch relativ kurze Belichtung bei kleiner Blende uff. auf dieses Ziel hinarbeiten sein. Zum «Bild» fehlt außer der Konzentration auf ein hohes Licht gewöhnlich auch der nötige Kontrast nach der Tiefe hin. Der Nebel wirkt überzeugend als solcher zumeist nur durch die Gegenüberstellung eines kräftigeren Bildtones, der jedoch nur geringe Ausdehnung zu besitzen braucht. Damit treten aber solche Vorwürfe schon in das Gebiet der normal kontrastreichen. Photographisch ganz besonders reizvolle Objekte von enormer Aktinität kann aufklärendes Wetter bieten, wenn beim Nebelreißen ein hell besonnener Gegenstand sichtbar wird.

Auch ein in klarer Luft vollbesonntes Fern- oder Nahobjekt weist gewöhnlich nur geringe Tonkontraste auf. Die Schwarzweiß-Photographie versagt hier regelmäßig, sie muß versagen, weil aller Reiz in der farbigen Erscheinung zu liegen pflegt und eine effektvolle Steigerung der Tonhelligkeiten auf ein Licht in den meisten Fällen mangelt. Übrigens ist die Wiedergabe des Phänomens »Sonnenschein« bei voller Beleuchtung in monochromer Darstellung äußerst schwie-

1) Miethe und Mente, Handbuch der prakt. Photogr., Knapp, Halle, S. 92.

rig, auch wenn man über die besten farbenempfindlichen Platten und Filter verfügt. Ist ein Lichtakzent in der Landschaft durch eine kleine weiße Haufenwolke, ein helles Haus oder ähnliches erreichbar, dann suche man noch einen Tonkontrast (Schatten) im Vordergrund zu bekommen. Durch den Schattenton namentlich wird ja aus dem eintönigen Vorwurf sofort der gegensatzreichere, der für die Bildwirkung nur erwünscht sein kann. Denn es ist bildmäßig immer vorteilhaft, wenn der Vorwurf in der Natur schon bestimmte Kontraste enthält; wie groß diese Gegenätze überhaupt sein dürfen, um die Wiedergabe durch die photographische Platte noch zu gestatten, ohne daß dabei große und schädliche Tonfälschungen auftreten, soll ja noch Hauptgegenstand dieser Erörterungen sein.

Bei seitlichem Sonnenstand, leicht bewölktem oder gar klarem Himmel steigern sich selbstverständlich die Kontraste im Landschaftsbild, bis sie, namentlich an Nahobjekten, Gegenätze von 1:30 bilden und oft, bei grell hartem Licht, noch weit überschreiten. Ich habe nicht selten 1:60 und noch mehr gemessen, wenn ich den (sehr bildwichtigen!) Himmel mit einbezog. Wie sollten derartige Helligkeitskontraste auf einem Papierbild noch herauszubringen sein, das doch, wenn es einen halbwegs wahren, luftigen Eindruck machen und nicht pechig schwarze Schatten zeigen soll, auf ungefähr ein Tonverhältnis von höchstens 1:16 beschränkt bleiben muß! Dabei wäre noch angenommen, daß das Negativmaterial überhaupt imstande wäre, solche gewaltigen Tondifferenzen zu fassen — was ja im allgemeinen durchaus nicht der Fall ist.

Bekanntlich liegt ein gut Teil der Schwierigkeiten bei der Wiedergabe der Landschaft, abgesehen von nahen schweren Schatten, immer darin, die darüber gelagerte Luft nicht nur für sich in wirksamem Ton und mit guten Abstufungen (aber auch durchsichtig genug!) zu halten, sondern sie gleichzeitig dabei auch in den tonrichtigen Zusammenhang mit der Landschaft zu bringen. Die Annahme, daß man

nur ein gutes Filter zu nehmen brauche, um Herr jeder Situation zu sein, ist eine nicht ganz zutreffende. Unvorsichtig angewendet schadet das Filter der luftigen Erscheinung, zieht alles in die Nähe und macht außerdem die Bilder hart. Das Filter ist nur als ein Notbehelf zu werten, mit dem wir so lange noch zurechtkommen müssen, als wir über Emulsionen ganz besonders hoher Rot-Grün-Empfindlichkeit nicht verfügen. Durch die panchromatische Platte, deren Bedeutung nicht nur für die Landschaft, sondern noch viel mehr für das Porträt wohl nun allmählich allgemeiner erkannt werden wird, ist ein großer Fortschritt schon jetzt insofern erzielt, als man da, die wirklich hervorragende Rotfärbung vorausgesetzt, mit hellem Filter auskommt. Das sehr helle Filter läßt das Luftblau aber, wenn nicht zu kurz belichtet wurde, noch duftig dastehen und vernichtet nicht das malerisch so bedeutungsvolle Luftlicht, das dem Bild Atmosphäre, Helligkeit und Tiefe gibt. Wer die Tonwerte der Ferne herausbringen und ein »Bild« machen will, der denke daran, daß das Ziel nicht eine topographische Aufnahme ist, wie sie den Geographen, Alpinisten oder Flieger interessieren wird. Es scheint mir jetzt an der Zeit, auf die Folgen der oft mechanischen, unüberlegten Benutzung starker Filter nachdrücklicher aufmerksam zu machen. Schon oben ist darauf hingewiesen worden, daß zum mindesten die Belichtung beträchtlich verlängert werden muß, damit der Gebrauch von Filtern nicht doch zu Tonfälschungen führt, die man durch Anwendung dieses Mittels eigentlich eben hatte vermeiden wollen. Ich sah kürzlich Vergleichsbeispiele abgebildet, deren Zweck es sein sollte, die Überlegenheit der farbenempfindlichen Platte mit Filter vor einer Gebirgslandschaft zu demonstrieren. Nun, das mit gewöhnlicher Platte hergestellte Bild hatte Licht, Luft und Tiefe; an dem streng gefilterten, kurz belichteten Gegenstück konnte man zwar die entferntesten Bergketten erkennen, aber die Gebirgszüge saßen wie Kulissen aufeinander, und von einem »Bild« war da keine Spur.

Das Filter kann die großen Helligkeitskontraste zwischen Luft und Landschaft zwar herabsetzen und die Tongegenstände photographisch einander nähern, aber es muß gerade vor der Landschaft mit größter Vorsicht und Überlegung gebraucht werden.

Besondere, im gewöhnlichen Weg unüberbrückbare technische Schwierigkeiten bieten die Vorwürfe, wo die Helligkeitsgegenstände noch dadurch gesteigert sind, daß es sich um sehr dunklen, wenig aktinisches Licht zurückstrahlenden Vordergrund handelt. Ein Ausblick aus dem Zimmer oder ein Durchblick im Wald, in beiden Fällen womöglich noch auf sonnig helle Wolken oder, wie ich es ja beinahe das ganze Jahr vor Augen habe, auf schneebedeckte Berge, enthält Tonkontraste, denen keine photographische Platte gewachsen ist. (Aber, was eine nicht leisten kann, machen zwei; ich habe noch keinen Vorwurf gefunden, der durch das Zweiplattensystem nicht zu bezwingen gewesen wäre.) Dabei sehen solche Ausschnitte für unser Auge oft gar nicht so ganz besonders gegensatzreich oder hart aus; man muß aber stets daran denken, daß die vorhandenen Gegenstände nicht nur überhaupt durch die photographische Platte immer nach oben und unten hin übertrieben werden, sondern das Objektiv auch für die näheren Gegenstände eine wesentlich längere Belichtungszeit beansprucht, als für entferntere.

Die Rettung für die Wiedergabe durch Negativ (oder Negative) und, worauf ja schließlich alles ankommt, durch das Papierbild liegt bei allen derartigen photographisch überkontrastreichen Vorwürfen immer darin, daß man die bildwichtigen Töne bevorzugen und die anderen vernachlässigen kann. Damit wird zugleich jene Vereinfachung erreicht, die der Bildwirkung immer nur zugute kommt, weil sie das Wichtigste hervorhebt, Nebensächliches unterdrückt. Aber diese Vereinfachung darf sich nicht auf den Verlust notwendiger Einzelheiten erstrecken. Bei der Landschaft sind, anders als beim Bildnis, große detaillose Schattenpartien unerträglich. Sind die Schatten an sich extrem tief, dabei aber so bild-

wichtig, daß man auf sie unmöglich verzichten könnte, so führt eben nur der Weg des Zweiplattensystems aus dem Dilemma heraus; denn jedes Kompromiß zwischen Über- und Unterbelichtung, das man mit einer einzigen Belichtung doch eingehen müßte, ist bei der Landschaft schädlich. Verteilt man aber die für die bildwichtigen hellen und die bildwichtigen tiefen Töne nötigen Einzelbelichtungszeiten auf zwei Platten, so zeigt sich beim Zusammendruck nicht nur ein Erfolg in bildästhetischer Beziehung, sondern es wird auch die ungezwungene Natürlichkeit im Vortrag der Tonwerte erreicht und der Eindruck der Wahrheit hervorgerufen, obzwar eine enorm ausgedehnte Reihe von Helligkeitsstufen hier in die nur sehr eng beschränkte des Papierbildes zusammengefaßt wurde. —

Die zweite Hauptgruppe von Aufgaben betrifft natürlich das Porträt. Es haben uns hier, weil Bildnisaufnahmen doch in der ganz überwiegenden Mehrzahl im Atelier hergestellt werden, in erster Linie die durch die Beleuchtung des Innenraums bedingten Tonkontraste zu beschäftigen, die dem Praktiker aber ja eigentlich aus Erfahrung genügend bekannt sind. Weniger klare Vorstellungen dürften indessen über den Grad jener Tongegensätze bestehen, die sich am Modell selbst finden, auch wenn es voll beleuchtet erscheint.

Das alte Glashaus der Porträtphotographen war mit aus dem ganz richtigen technischen Empfinden entstanden, daß der normale Innenraum Tonkontraste entstehen lasse, denen die photographische Platte damals sicher nicht entfernt gewachsen war. Die geringe Empfindlichkeit des früher benutzten Aufnahmematerials verlangte auch ebenso gebieterisch wie die, für Gruppenbilder wenigstens, oft unzulängliche Lichtstärke der Objektive eine allseitige Lichtfülle im Arbeitsraum, um der Gefahr der unterbelichteten oder verwackelten Platte zu entgehen.

Heute sind die Verhältnisse ja, namentlich was Plattenempfindlichkeit und nutzbare Objektivöffnung betrifft, vollständig andere geworden. Aber es haben

sich auch, und das ist vielleicht das hier noch wichtigere Moment, die Ansprüche an den malerischen Charakter des photographischen Porträts inzwischen ganz außerordentlich gesteigert. Man arbeitet jetzt mit viel konzentrierterem, schärfer charakterisierendem Licht, als das alte, lichtdurchflutete Glashauses geben konnte, und nähert sich mit den Beleuchtungsverhältnissen wieder mehr denen des gewohnten Innenraums, des Zimmers.

Im Zimmer nun sind die Tongegenstände zwischen beleuchteten Objektteilen und solchen, die ihr Licht nur durch Reflexe von den Wänden erhalten, ganz außerordentlich hohe, photographisch viel größere, als dem optischen Eindruck nach zu erwarten steht. Wenn man nicht immer wieder an Negativen, die in den Schattenpartien kaum die Spur einer Durchzeichnung aufweisen, die gleiche Erfahrung machen müßte, möchte man nicht glauben, wie geringfügig die Aufhellung der im Zimmer befindlichen Objekte durch den Widerschein auch ziemlich heller Wände ist.

Vermutlich dürfte diese überraschende Tatsache ihren Grund einmal darin haben, daß die Wand wirklich nur einen nicht eben großen Teil des einströmenden aktinischen Lichtes zurückgibt, ferner dürfte aber auch der Umstand stark ins Gewicht fallen, daß wir ganz besonders beim Porträt viel mehr auf Farbe zu beobachten gewohnt sind, als auf die Licht-Schatten-Wirkung; wir empfinden diese letztere offenbar nur dann deutlich, wenn sie schon derart ausgeprägt ist, daß an eine photographische Bewältigung gar nicht mehr zu denken ist. Ferner gehört das Bildnis, des sehr geringen Raumabstandes wegen, zur Kategorie der Nahobjekte; und auf diese findet das Gesetz, daß die photographische Platte Gegenstände, die an und für sich groß sind, nur noch mehr übertreibt, ganz besondere Anwendung.

Diese Verhältnisse sind dem Photographen aus seiner praktischen Erfahrung zur Genüge bekannt, und er schützt sich vor unliebsamen Überraschungen durch das wirksame, aber doch etwas gefährliche

Mittel nah aufgestellter Reflexschirme oder er hellt, bei künstlichem Licht, die Schatten durch eine zweite Lichtquelle auf. Das Bestreben geht natürlich dahin, die Tongegensätze einander so weit zu nähern, daß bei sehr guter Wiedergabe der Lichter die Schatten nicht zu tief werden; andererseits die Töne so weit auseinander zu halten, daß der Kopf eine kräftige Modellierung erhält. Dieses Bemühen bildet ja fortwährend das technische Hauptproblem der Porträtphotographie.

Die im Innenraum an sich überhaupt schwer zu beherrschenden Licht- und Schattenverhältnisse werden noch mehr kompliziert durch die am Objekt selbst auftretenden, auch bei voller Beleuchtung bestehenden Tongegensätze. Es handelt sich hier um die Gegenüberstellung von weißer Wäsche und dunkler Kleidung, von hell beleuchteten Fleischtönen und brünettem oder schwarzem Haar. Zwischen einem dunklen Gewand und einem grell herausplätzenden Hemdkragen kann im Atelier ein Helligkeitsunterschied vorhanden sein, wie wir ihn in ähnlichem Grade nicht leicht sonst, z. B. nicht einmal draußen im Sonnenschein bei einer Landschaft mit Vordergrund, finden. Wir würden den größten Schwierigkeiten gegenüberstehen, wenn beim Bildnis dieselben hohen Anforderungen an gute Durchzeichnung der tieferen Töne und Beschränkung detailloser Schattenpartien gestellt würden, wie bei der Landschaft. Aber eine nahezu detaillose Haarmasse, die nur ein paar helle Reflexlichter zeigt, stört oft keineswegs, sondern wird eher als dekorativer Fleck geschätzt. Auch in dunklem Gewand, das einen großen Teil der Bildfläche einnehmen darf, sind wir mit einigen Andeutungen zufrieden. Anders freilich ist es mit den hellen Bildpartien, an denen wir schlechte Tonabstufungen oder Detailmangel nicht ruhig hinnehmen.

In neuerer Zeit ist man vielfach dazu übergegangen, besonders jene Beleuchtungsverhältnisse zu suchen, wie sie das Maleratelier mit seinem hohen Fenster gibt, und man bevorzugt dabei gern eine

ziemlich volle Beleuchtung des Modells. Obwohl alle breiteren Schatten dann natürlich ganz fehlen, läßt sich doch eine wundervolle Modellierung des Kopfes erreichen, weil das schräg von oben einfallende Lichtbündel eine scharf akzentuierende Zeichnung schaffen kann. Die Bilder brauchen also keineswegs flach zu wirken, vorausgesetzt, daß das Fenster nicht zu breit ist; denn man arbeitet dann mit einem sehr konzentrierten Licht. Und es ist selbstverständlich etwas total anderes, ob im Innenraum ein nahezu voll beleuchtetes Objekt vom Fenster her beinahe aus der Richtung des Lichteinfalls betrachtet wird, oder ob man daselbe Modell in ein Glashaus oder in das allseitig einströmende Freilicht stellt und da voll beleuchtet. Das Freilicht löst jede Form auf und macht den Kontur verschwimmend. Im Innenraum aber verursacht das Fehlen seitlich aufhellender Reflexe, von dem oben gesprochen wurde, die strengere Konturierung des Kopfes und die Tonvertiefung der seitlich zurückgehenden Gesichtsfächen, die nun kräftig gegen die Glanzlichter an Augen und Haut kontrastieren.

Das in einem engen Lichtbündel nahezu voll auftreffende Atelierlicht läßt natürlich die farbige Erscheinung des Modells ganz besonders stark hervortreten, weil ja die ablenkende Tonmodellierung durch groß verteilte Licht- und Schattenmassen fehlt. Die Farbe drängt sich dann aber nicht nur für das Auge vor, sondern sie wirkt auch sehr stark photographisch, eben weil die Tonabstufungen größtenteils nicht mehr durch die Gegenüberstellung von Licht und Schatten gegeben werden.

Die technische Schwierigkeit liegt nun in der Schilderung der Fleischtöne. Der Kontrast von einem Hemdkragen zu einem gesund gefärbten Gesicht ist dann für die gewöhnliche, nicht farbenempfindliche Platte manchmal so groß, daß von der Möglichkeit einer gleichzeitig nach beiden Seiten hin richtigen Tonwiedergabe gar keine Rede sein kann. Dabei ist der außerordentlich hell spiegelnde Reflex am Auge noch gar nicht berücksichtigt. Die sogenannte ortho-

chromatische Platte verbessert die Verhältnisse etwas, schafft aber, auch mit Filter verwendet, noch immer keine sichere Abhilfe. Selbst die orangeempfindliche Platte genügt für richtige Farbenumsetzung beim Porträt nicht, sie gibt gesunde Hautfärbung, blondes und rötliches Haar, Sommersprossen und andere Pigmentflecken noch immer zu dunkel, blaue Augen zu wässerig, und nur die ausgesprochen für Rot empfindlich gemachte Platte beseitigt, mit hellem Gelbfilter verwendet, alle Schwierigkeiten. Geheimrat Miethe hatte nachdrücklich darauf aufmerksam gemacht, wie natürlicher Porträts bei Benutzung gelbempfindlicher Platten wirken; ich halte den Unterschied zwischen orthochromatischer Platte und panchromatischer oder auch nur rein rotempfindlicher, wie sie für das Bildnis vollständig genügt, in vielen Fällen für noch größer. Die beste Gradation der Platte nützt an sich nichts, wenn es sich darum handelt, die farbige Erscheinung beim Porträt richtig zu geben und arge Tonfälschungen zu vermeiden. Es wird darüber noch gelegentlich der Betrachtung der Schwärzungskurven zu sprechen sein.

Im großen und ganzen sind also beim Porträt im Innenraum sehr beträchtliche, mitunter ganz enorme Tonkontraste zu überbrücken. Man hilft sich bekanntlich allgemein damit, daß man weicharbeitende Platten bevorzugt. Die andere Möglichkeit: weich zu beleuchten, führt immer zu flachen, breiten und schlecht abgesetzten Lichtern. Gewisse Kontraste, namentlich in den hellen Tönen untereinander, müssen eben doch am Objekt vorhanden sein. Denn das Schwarz-Weiß-Bild bedarf, gleichgültig welcher Art es ist — ob Porträt oder Landschaft — unbedingt der lebendigen Hell-Dunkel-Wirkung, wenn es fesseln soll.

Zwar ist es immer möglich, die am Naturobjekt vorhandenen Tongegenätze zu steigern, es ist sogar viel leichter, sie zu erhöhen als herabzusetzen; aber die ausgesprochen flache Beleuchtung, die ja unter Umständen etwas eigentümlich Zeichnerisches geben kann, muß eben doch unfehlbar zu flachen Bildern führen.

Das breit und voll vom großen oder zu nahen Fenster einfallende Licht ist übrigens für Porträts auch schon deshalb meist unbrauchbar, weil es das Auge viel zu gläsern erscheinen läßt. Der lebendige, scharfe Reflex fehlt; ein breit verschwimmendes, durch die konvexe Wölbung der Hornhaut nur noch mehr verbreitertes Licht, das die Pupille überdeckt, nimmt dem Auge, weil es den Blick verschleiert, jede Frische und Lebendigkeit. Das ist eben auch mit ein Grund, warum Porträts im offenen Freilicht unmöglich sind.

Und was uns hier besonders zu interessieren hat: der Reflex am Auge ist, weil die Hornhaut auch sehr stark spiegelt, äußerst hell, der Kontrast zwischen Reflex und Pupille also außerordentlich groß, — so groß, daß er durch Negativ und Positiv immer ganz falsch gegeben wird. Aber das ist vielleicht gut so; denn es wird dadurch vermieden, daß das Auge einen stechenden Ausdruck bekommen könnte. Der Tongegensatz des Reflexes (der doch immer direkt gespiegeltes grelles Licht ist) zur Pupille und Regenbogenhaut und die Ausbreitung des Reflexes selbst sollten ganz besonders gut beobachtet werden, denn auf ihnen beruht in ästhetischer Beziehung hauptsächlich die Wirkung eines Porträts. —

Es mögen nun die für den Praktiker sonst in Betracht kommenden Arbeitsgebiete noch kurz gestreift werden. Sind auch die Aufgaben von mannigfaltiger und verschiedenster Art, so bleiben doch die Grundsätze, nach denen vorzugehen ist, um eine möglichst wahrheitsgetreue und gleichzeitig dabei dem Zweck der Aufnahme dienende Wiedergabe der Helligkeitsabstufungen zu erhalten, die gleichen: zur Bewältigung großer Tonkontraste benutzt man mit Vorteil weicharbeitende Platten und umgekehrt; auf die farbige Erscheinung, die bei voller Beleuchtung besonders hervortritt, ist durch entsprechend angefärbte Emulsion unter Verwendung von Filter Rücksicht zu nehmen.

Das beste Studium der am nahen Raumobjekt bestehenden Verhältnisse ermöglicht das Stilleben, weil

hier jeder beliebige Tonkontrast herstellbar ist und Negativ und Positiv immer wieder verlässlich mit dem Naturobjekt verglichen werden können. Durch die Erfahrungen an hellen und tiefen Tönen, mit weicher oder kräftiger Beleuchtung, bei sehr kurzer, kurzer, mittellanger und ausgedehnter Belichtung, schließlich auch durch Beobachtung der Wirkung von Reflexen lernt man mehr, als durch jahrelanges, draufgängerisches Experimentieren vor Vorwürfen immer wechselnder Art möglich ist. Es kann nicht eindringlich genug zu ein paar systematischen Versuchsreihen geraten werden, die dauernd wertvolle Aufschlüsse geben. Nur die Kontrolle über das Ergebnis, der Vergleich mit den tatsächlich am Naturobjekt beobachteten Verhältnissen führt zu einer Sicherheit in der Arbeit. Man hat sich viel zu sehr angewöhnt, aus jeder Aufnahme nachträglich etwas zu machen, gleichgültig, ob dabei unbeabsichtigte Tonfälschungen mit unterliefen. Ich behaupte, daß ein klarer Überblick über die Möglichkeiten der photographischen Wiedergabe von Helligkeitsabstufungen überhaupt, über Einfluß der Belichtungszeit, des Gradationscharakters und der Farbenempfindlichkeit des Aufnahmematerials und schließlich der Art und Dauer der Entwicklung nur durch systematische Versuche vor ein und demselben Objekt erreichbar ist. Solche Arbeiten, die übrigens, wenn sie im vorhinein gut überlegt wurden, nicht gar viel Zeit in Anspruch nehmen, zeigen auch dem sonst sehr Geübten in vielleicht doch überraschender Deutlichkeit, wieviel eigentlich schon durch den Belichtungsvorgang in unabänderlicher Weise festgelegt ist: in voller Frische und mit richtiger Trennung erscheinen immer nur die Töne, auf deren Helligkeit die Belichtung zugemessen wurde. Tongegensätze, die man für ganz normal und leicht reproduzierbar gehalten hat, erweisen sich als schon viel zu groß, wenn eine kopierfähige Durchzeichnung der Schatten gleichzeitig mit lebendigen Lichtern am Negativ vorhanden sein soll. Ja man findet, daß selbst bei einer beinahe knappen Belichtungszeit, die gerade noch das direkt Kleckförmige der Schatten vermeidet,

die hohen Lichter schon ihre Frische und Lebendigkeit eingebüßt haben können und die Möglichkeit der wirklich tonrichtigen Wiedergabe auf sehr, sehr enge Grenzen beschränkt bleibt, wenn man nicht gerade mit einem Plattenmaterial besonders guter Gradation genau die zweckmäßigste Belichtungsdauer einhält und die Entwicklung dann entsprechend leitet. Durch den nachträglichen Vergleich von Negativ und Positiv mit dem Naturobjekt, der beim Stilleben natürlich leichter als irgendwo sonst durchführbar ist, ergibt sich die Gewißheit, daß schon unter den sehr häufig auftretenden Verhältnissen — sagen wir: bei einem Kontrastbereich von ungefähr 1:30, wie ihn die sonnige Landschaft mit Vordergrund oder das kräftig beleuchtete Porträt etwa zeigt — die hohen Lichter nur bei einer Exposition ganz richtig kommen, die wir als Unterbelichtung bezeichnen, die Schatten sich aber in ihrem Tonvortrag der Wirklichkeit nur dann tatsächlich nähern, wenn der Zustand einer leichten Überbelichtung vorlag. Die unausbleibliche Folge des Kompromisses der Mittelbelichtung, die man in allen solchen Fällen allgemein wählt, ist der Zwang zu Kopierkunststücken und einer manuellen Auffrischung der hohen Lichter an Negativ und Positiv, mit der wir uns aber nicht einverstanden erklären können. Richtig ist es vielmehr, vor der Natur festzustellen, ob der Vorwurf überhaupt in einem Belichtungsvorgang zu bewältigen ist, im zutreffenden Fall dann zu untersuchen, welche Belichtungszeit die hellsten Töne gerade noch frisch erhalten würde, ohne die Schatten leer zu lassen, daraufhin zu belichten und die Entwicklung so einzurichten, daß die hohen Lichter zunächst langsam in die Tiefe entwickeln, die Schatteneinzelheiten dann aber noch schnell herausgeholt werden.

Bei Nahobjekten von naturwissenschaftlichem oder technischem Interesse sind die Helligkeitskontraste oft außerordentlich groß, sie reichen häufig noch über 1:30 hinaus. Aber es ist nicht gut, den Rat zu geben, daß die Gegensätze künstlich ausgeglichen werden sollten, bei technischen Aufnahmen, z. B.

glänzende Maschinenteile zum Zwecke der photographischen Reproduktion mit einem, die Oberflächen spiegeln herabsehenden Überzug zu versehen seien, um die halbwegs harmonische Wiedergabe zu ermöglichen; die richtige Arbeitsweise liegt, wenn es sich um Kontraste über 1 : 30 handelt, überall, gleichgültig welcher Art auch immer die Vorwürfe sein mögen, allein in der Verwendung von zwei Aufnahmeschichten.

Oberflächenreflexe, ähnlich den vorgenannten, treten in besonders störender Weise fast regelmäßig bei der Reproduktion positiver Bilder, namentlich von Ölgemälden auf. Man macht dann die unangenehme Erfahrung, daß diese Lichtspiegelungen, auch wenn sie am Objekt kaum zu bemerken sind, photographisch äußerst wirksam zu sein pflegen und die Schatteneinzelheiten oft überdecken. Das Auge überfieht sie wohl auch deshalb, weil das Interesse hauptsächlich immer durch den Gegenstand der Darstellung selbst gefesselt wird. An und für sich sind die Tongegensätze an solchen Originalen zumeist nicht sehr bedeutend und erreichen nur bei Ölbildern mit großen Tiefen höhere Werte. Bekanntlich werden für Reproduktionszwecke besonders kräftig und dabei sehr klar arbeitende Emulsionen von feinem Korn und geringer Allgemeinempfindlichkeit hergestellt, die sich sehr leicht und besonders wirksam durch die üblichen Grün- und Rotsensibilisatoren anfärben lassen. Für verhältnismäßig zarte Originale mit geringen Kontrasten und weichen Tönen (Bleistiftzeichnungen — hier ist der Gegensatz nur 1 : 2 bis 1 : 3, aber der weiße Grund überblendet noch den feinen Strich —, Aquarelle, helle Ölbilder und die meisten Photographien mit Ausnahme der Gummidrucke) ist die Verwendung solcher brillant arbeitender Platten zweifellos zweckmäßig, nicht aber eignen sie sich für kräftige und dunkel gehaltene Ölbilder, deren Tongegensätze ungefähr denen einer offenen Landschaft mit seitlicher Sonnenbeleuchtung entsprechen können. Hier sind stark farbenempfindliche (am besten panchromatische) Platten weicherer Gradation unbedingt vorzuziehen.

Für die Kontrastwirkung außerordentlich wichtig und das Ergebnis stark beeinflussend ist aber die Intensität der Beleuchtung. Wie wir im schwachen Dämmerlicht aus einem kraftvollen Bild nur mehr die hellsten Töne herausleuchten sehen, während die tieferen sich ganz zu großen, unabgestuften Flecken zusammenschließen, gibt die Reproduktion bei schwachem Licht Härten, übermäßige Gegensätze mit leeren Schatten, auch wenn verhältnismäßig lang exponiert wurde. Das grell auffallende Sonnenlicht aber oder ein Scheinwerfer durchleuchtet die Schatten, nähert die Töne einander und gleicht die Gegensätze aus.

Im allgemeinen scheint auch die Reproduktionsphotographie noch etwas sehr auf das Experiment ohne ganz sichere Grundlage und auf die Nacharbeit (Plattenretusche) eingestellt zu sein. Das Augenmerk wäre vielleicht weniger auf eine haarscharfe Wiedergabe des Originals zu richten, die leicht zu einer minutiösen und mitunter aufdringlichen Schilderung der Oberflächenbeschaffenheit führt, als vielmehr auf die erschöpfend wahre Darstellung der Bildstimmung, die in fein untereinander abgewogenen Tönen zum Ausdruck kommt.

Die Wiedergabe eines Bildes kann ganz außerordentliche Schwierigkeiten bereiten, wenn der Tonumfang gerade die Grenze des noch Reproduzierbaren erreicht, dabei aber, wie dies sehr häufig der Fall ist, die lebendige Frische der Lichter gleichzeitig mit dem durchaus bildwichtigen Detail der Schatten unbedingt erhalten werden muß. Die Verhältnisse liegen dann noch ungünstiger als bei Naturobjekten, wo sich die Einzelheiten doch immerhin noch einigermaßen deutlich vom tiefsten Schattenton abzulesen pflegen. Bei der Reproduktion alter, nachgedunkelter Ölbilder ist es häufig schon ein Kunststück, die wichtigeren Schattendetails überhaupt halbwegs genügend am Negativ angedeutet zu bekommen; beim positiven Druck versinken sie aber doch dann wieder in der allgemeinen Dunkelheit, und außerdem sind in allen solchen Fällen die hellsten Töne immer zusammengewachsen, ungliedert, und die höchsten Lichter sind ohne Leben.

Es gibt eben auch da nur die eine Abhilfe: zwei Platten zu belichten, die eine auf die Lichte hin, die andere auf die Schatten. Wenn von den beiden Teilplatten Diapositive, eventuell auf Films, hergestellt und in Deckung gebracht werden, so verfügt man für die verschiedensten Druckprozesse über eine Vorlage, bei der die hohen Lichte gleichzeitig mit den Schattendetails ganz klar abgesetzt sind. Die Methode mag kompliziert erscheinen, sie ist aber in Wirklichkeit sehr einfach und unfehlbar sicher. Es ist nämlich tatsächlich viel leichter, von einem Bild, dessen Tongegenfäße das Verhältnis 1:10 überschreiten, durch zwei verschieden lang belichtete Negative einmal die hellen Töne, das andere Mal die Schattendurchzeichnung tadellos wiederzugeben, als ein nur halbwegs zufriedenstellendes Produkt auf einem Negativ mit allen möglichen Belichtungs- und Entwicklungskunstgriffen schließlich herauszuquälen.

Eine ganz bekannte Tatsache ist es ja, daß stimmungsvolle Bilder, auch Photographien, unvergleichlich schwerer für alle Pressendruckverfahren zu reproduzieren sind, als solche ohne irgendwie malerischen Charakter, also mit überwiegend mittelhellen Tönen, vielen kleinen Lichtern und vielen, aber wenig ausgebreiteten Schatten. Gute photographische Bilder leiden daher regelmäßig in der Reproduktion, während mittelmäßige nicht selten durch die bei der Wiedergabe erfolgende Tonvereinfachung erheblich gewinnen können. —

Bei einer besonderen Art von Reproduktion, die jeden Praktiker beschäftigt, bei der Vergrößerungstechnik, möchte ich noch einen Augenblick verweilen. Man hat immer gefunden, daß die Vergrößerung von kleinen Originalplatten, namentlich die von Diapositiven, Schwierigkeiten bereite. Wer sich über die Möglichkeiten der photographischen Wiedergabe von Helligkeitsabstufungen einmal wirklich klar geworden ist, wird keine großen Schwierigkeiten vorfinden. Es können allerdings unter besonderen Umständen, die aber durch die heutige Arbeitsweise, durch die Einrichtung der modernen

Vergrößerungsapparatur mit zerstreutem Licht größtenteils beseitigt sind, erschwerende Umstände auftreten; die Hauptsache aber ist, daß die am Original (dem zu vergrößernden Negativ oder Diapositiv) vorhandenen Gegensätze bei der gewählten Beleuchtungsart nicht den Kontrast überschreiten, der von der betreffenden Aufnahmeschicht (einem Gaslichtpapier also oder einer Negativplatte) noch tonrichtig bewältigt werden kann. Wer große Negative dadurch herstellen will, daß er Diapositive mit glasklaren Lichterpartien und kräftigen Schatten, wie sie für Projektion ja sehr geeignet sind, in den Vergrößerungsapparat bringt und dabei den blanken Kondensator ohne lichtverteilendes Medium verwendet, wird allerdings nie Glück haben. Denn die Kontraste an solchen Chlorbromsilberdiapositiven erreichen und überschreiten, schon bei normalem Tageslicht betrachtet, sehr häufig das Helligkeitsverhältnis von 1 : 30 zwischen Schatten und Lichtern; bei nicht verteiltem künstlichen Licht wirken die Gegensätze noch viel stärker. Werden die Diapositive aber auf Schichten hergestellt, die wenig oder kein Chlor Silber, dafür aber feinkörniges, wenig gereiftes Bromsilber enthalten, und werden die Platten so belichtet und entwickelt, daß alle direkt glasigen und daher überkontrastrreichen Lichter ebenso wie rußige Schatten vermieden, die Platten also weich gehalten sind, so besteht bei gleichmäßig verteilter, kräftiger Durchleuchtung keine technische Schwierigkeit. Immerhin: wenn man eine Anzahl solcher sehr gut vergrößerungsfähiger Diapositive auf ihren Tonumfang vergleicht, so bestehen doch beträchtliche Unterschiede. Als Aufnahmematerial für das herzustellende große Negativ wird man daher weder ein weich, noch ein ausgesprochen hart arbeitendes wählen, sondern eines mit besonderer Modulationsfähigkeit, mit hohem Silbergehalt; es haben sich für diesen Zweck, wie ich früher feststellte, die dickgegossenen Röntgenplatten als ganz hervorragend geeignet erwiesen. Der Geübte hat kaum je ein Fehlresultat zu beklagen. Es sind aber die gewöhnlichen Sorten von Rönt-

genplatten zu wählen, die keinen Desensibilisator in der Schicht enthalten.

Schwieriger und viel unsicherer ist die Vergrößerung kleiner Originalnegative auf Papier. Hier muß bekanntlich der Charakter des Positivmaterials sehr genau jenem des Negativs angepaßt werden, weil es ganz besonders darauf ankommt, innerhalb einer bestimmten Entwicklungsdauer eine bestimmte Tonreihe zu erhalten. Brillante Negative mit großen Kontrasten vergrößern zu wollen, ist immer ein ebenso gewagtes und wenig Aussicht bietendes Unternehmen, wie eine hart beleuchtete Landschaft aufnehmen zu sollen. Das fertige positive Papierbild wird Gegenfäße von etwa 1 : 10 enthalten; die des zu vergrößernden Originals sollen nicht größer sein. Denn es ist bei allen photographischen Aufnahmeverfahren eine die Verhältnisse der Tongegenfäße erhaltende oder steigernde Wiedergabe immer eher möglich und leichter mit gutem Erfolg durchführbar, als eine Wiedergabe, die vorhandene große Tonkontraste herabsetzen soll, ohne die relativen Beziehungen der Töne untereinander zu schädigen.

Das so sehr beliebte Vergrößern auf Papier bringt also den Nachteil mit sich, ziemlich feste Bedingungen für den Zustand des Originalnegativs vorzuschreiben. Wie schwer diese Einschränkung wiegt, vermag am besten zu beurteilen, wer nicht auf ein bestimmtes Arbeitsschema eingeschworen, sondern Naturvorwürfe der verschiedensten Art und Tongegenfäße wiederzugeben bemüht ist. Während nämlich bei Anfertigung eines Diapositivs, je nach Wahl und Ausübung des Verfahrens (vom hart arbeitenden Chlorfilber bis zu dem die größten Gegenfäße sehr vollkommen umfassenden und tadellos ausgleichenden Pigment), die denkbar größte Auswahl im Kopierumfang des Positivmaterials gegeben erscheint, ist ein Spielraum auf den üblichen Bromsilber- und Chlorbromsilberpapieren über eine gewisse Grenze hinaus nicht mehr vorhanden. Negative härterer Gradation und kräftiger Entwicklung, die in einzelnen direkten Kopierprozessen ganz vor-

zügliche Bilder ergeben, können zum Vergrößern auf Papier so gut wie unverwendbar sein. Die Entwicklung der Originalnegative sollte in einem bestimmten Moment unterbrochen werden, wobei es aber in sehr vielen Fällen (nämlich regelmäßig dann, wenn der Naturvorwurf größere Kontraste als etwa 1 : 16 befaßten hatte und die Platte relativ kurz belichtet worden war) fraglich bleibt, ob diese Unterbrechung nicht mit Rücksicht auf die noch zu schwach erschienenen Schattendetails zu früh erfolgte. Und gerade diese Einzelheiten in den Schatten können sehr nötig sein, damit große, breite Schwärzen am vergrößerten Bild vermieden werden. Die Freiheit beim Entwickeln des Negativs wird also außerordentlich und sehr häufig zum schweren Nachteil des Ergebnisses eingeschränkt. Es gibt eine Unmenge gerade der malerisch reizvollsten Vorwürfe, deren bildwichtige Töne ihrer Helligkeit nach so beschaffen sind, daß sie gleichzeitig halbwegs richtig nur schwer in einem Negativ wiederzugeben sind. Wird nun noch dazu die Forderung erhoben, daß der Platte durch die Entwicklung ein bestimmter Charakter verliehen werden muß, so bedeutet dies eine Komplikation, unter der die schließlichen Resultate hinsichtlich Tonwiedergabe leiden. Aber man nimmt das allgemein ja nicht so genau. Es soll Ausübende geben, denen die Papiervergrößerung besonders auch deshalb schätzenswert erscheint, weil sie nach flauen Negativen (solchen also mit total falschen Tonwerten) kontrastgesteigerte und dadurch brauchbar gewordene Bilder liefert!

Es ist übrigens nicht ganz ausgeschlossen, daß die Vergrößerungstechnik einmal beträchtliche Abänderungen erfahren könnte, wenn es gelingen sollte, hochempfindliche Chromatschichten (Pigment usw.) in die Praxis einzuführen. Diesbezügliche Patente sind ja erteilt; ob oder inwieweit sich aber solche Methoden, auf die man schon lange gewartet hat, bisher praktisch bewährten, entzieht sich vorderhand meiner Kenntnis.

Natürlich besteht immer die Möglichkeit, die Ton-

gegenfäße des Originals dadurch einander zu nähern und auszugleichen, daß man beim Vergrößern die entsprechenden optischen Mittel verwendet. Helle Netze z. B. lassen, in den Strahlengang eingeschaltet, sehr viel weichere Bilder entstehen, allerdings unter Detailverlust. In neuerer Zeit erscheinen die Beugungsgitter aber durch sphärisch nicht voll korrigierte Objektive überholt. Die Firma Voigtländer & Sohn hat kürzlich sogar einen eigenen kleinen Vergrößerungsweichzeichner herausgebracht, der außer der Beeinflussung des Bildkonturs auch einen Ausgleich von Tonhärten ermöglicht und wieder einen Schritt nach vorwärts bedeutet. Ich gedenke, gelegentlich einmal auf das Thema zurückzukommen, sobald eingehendere Versuche und Vergleiche vorliegen. Man sollte nur derartige Mittel nicht universell und ohne Überlegung auch in Fällen anwenden, wo sie technisch zwar berechtigt sein können, dem Charakter des Vorwurfs aber nicht entsprechen.

* * *

Es sollen nunmehr die Helligkeitsabstufungen des *Mattscheibenbildes* besprochen werden, die unter Umständen von denen des Naturobjektes abweichen. Ich möchte aber gerade hier besonders auf das ausgezeichnete Goldberg'sche Buch hinweisen, das die einschlägigen Verhältnisse gründlich behandelt und die Ergebnisse einer Unsumme mühevollster Untersuchungen bekannt gibt.

Auf der Mattscheibe erscheint das Bild auf engen Raum zusammengedrängt und seine Helligkeitsabstufungen sind in mancher Beziehung leichter zu beurteilen als die der freien Natur. Infolge des Umstandes, daß die absolute Helligkeit des Mattscheibenbildes gegenüber jener des Naturobjektes sehr gering ist — sie beträgt bei einer Öffnung von $F/8$ nur ungefähr $\frac{1}{100}$ der Helligkeit in der Natur¹⁾ —, haben wir häufig die Empfindung, daß auch die Beziehungen der Töne untereinander geändert wären. Das ist auch zweifellos in geringem Grade häufig, in höherem Grade nur

1) C. E. K. Mees, a. a. O. S. 315.

unter ganz bestimmten Voraussetzungen der Fall. Solche Änderungen an den Tonwerten, bei denen es sich um *Aufhellungen* der tieferen Töne handelt, können vor allem durch Spiegelungen im Objektiv bedingt sein. Es existiert keine Linse, die imstande wäre, größere Kontraste als 1:200 auf der Mattscheibe wiederzugeben, und Anastigmaten der neueren, viel-linsigen Formen können nur solche von 1:60 abbilden. Angenommen also, daß einmal eine lichtempfindliche Schicht benutzt würde, deren Fassungsfähigkeit weiter reichte, als zur Überbrückung eines derartig großen Kontrastes nötig wäre (mit der Agfa-Spezialplatte ist sie eigentlich schon seit langem gegeben), würde durch das Objektiv eine Grenze der in einem Belichtungsakt photographierbaren Kontraste gezogen sein. Jedem Praktiker bekannt ist die Erscheinung, daß das Bild etwas brillanter, d. h. kontrastreicher wird, wenn man abblendet. Durch die Blendung werden die im Objektiv auftretenden Spiegelungen teilweise oder ganz unwirksam gemacht.

Man kann aber umgekehrt auch eine Herabsetzung der Bildkontraste durch das Objektiv absichtlich erreichen und dabei vor Objekten überkontrastrreichen Tonumfangs (über 1:30, gemessen am Naturobjekt) bemerkenswerte Erfolge erzielen. Das wird, wie schon früher erwähnt, möglich, wenn man Instrumente benutzt, die eben solche Spiegelungen in ganz besonders hohem Grade aufweisen. Bei großen Öffnungen bewirkt die vorhandene sphärische Aberration derartiger weich zeichnender Linsen, daß von gegensätzlichen, stark beleuchteten Vorwürfen viel wahrere Bilder entstehen, als sie hochkorrigierte Objektive liefern können. Ganz besonders ist unter Ausnutzung sphärischer Fehler die Erscheinung sonniger Effekte sehr überzeugend wiederzugeben, nicht nur der beinahe blendenden Überstrahlungen wegen, die sich um die grellst beleuchteten Partien vorfinden, sondern auch aus dem Grunde, weil der oft sehr beträchtliche Tonausgleich es ermöglicht, die Frische der Lichter gleichzeitig mit duftigen Schatten am Negativ zu erhalten. Man kann auf diese Weise dem Eindruck sehr

nabe kommen, den unser Auge in der Natur vor sonnigen Vorwürfen hatte. Natürlich wird durch die oft sehr bedeutende Aufhellung der tieferen Bildtöne die Belichtungszeit wesentlich, auf die Hälfte und noch weniger, herabgesetzt. Für Stimmungen aber, die nicht sonnigen Charakter besitzen, sondern eher monoton erscheinen, ist natürlich eine Minderung der Tonkontraste noch dazu mit gleichzeitigem Auftreten von Überstrahlungsercheinungen vollständig unangebracht. Auch beim Porträt ist die besonders kräftige, ja grelle Beleuchtung vorauszusetzen, wenn das weich zeichnende Objektiv mit großer Öffnung nicht zu süßlich-weichlichen Bildern führen soll. Nur bei sehr bedeutenden Tonkontrasten und namentlich sehr hoher absoluter Helligkeit der Lichter können solche Sonnenobjektive die ihnen zufallende Aufgabe erfüllen. Weil aber die Aufhellungen von den Rändern der Linse herrühren und die zentrale Abblendung natürlich die Randstrahlen abschneidet, ist es mit denselben Linsen auch sehr wohl möglich, Bilder normaler Brillanz zu erhalten; die jetzt im Handel befindlichen Typen müssen zu diesem Zweck, je nach Größe der vorhandenen sphärischen Aberration, auf etwa $F/7$, zumeist aber $F/9$ bis $F/11$ abgeblendet werden. Übrigens kann dem Objektiv im vorhinein ein derartiger Grad sphärischer Abweichung gegeben werden, daß sich Überstrahlungsercheinungen überhaupt nur bei greller Beleuchtung bemerkbar machen.

Unbeabsichtigte und störende Aufhellungen am Mattscheibenbild treten bei einer sachgemäß imstandgehaltenen Apparatur nur dann auf, wenn ein grell von vorn einfallender Lichtstrahl die Frontlinse trifft oder sich sehr hell beleuchtete Partien, blinkende Flächen usw., womöglich noch in Gegenlicht, unmittelbar am Bildrand befinden. Daß verstaubte oder beschlagene und verletzte Linsen ebenso wie blanke oder überhaupt reflektierende Stellen an Objektivfassung und Kamerainnerem, schließlich auch (ein häufiger Fall!) der Rahmen der Kassettenführung störende Aufhellungen des Mattscheibenbildes verursachen können, ist überflüssig, besonders zu betonen.

Bei der Einstellung auf sehr nahe befindliche Objekte ist mit der bekannten allgemeinen Lichtschwächung auch eine photographische Erhöhung der Bildkontraste verbunden, die wir mit dem Auge nicht beobachten. Jedenfalls erscheint uns ein Naturobjekt weder lichtloser noch kontrastreicher, je mehr wir uns ihm nähern. Bei der photographischen Apparatur bedingt die Nabeinstellung den vergrößerten Abstand der Mattscheibenebene vom Objektiv und damit die Lichtschwächung; in unserer Augenkamera tritt eine Veränderung des Abstandes von Aufnahmefläche zur Linse nicht ein, vielmehr ändert die letztere selbst, namentlich bei jugendlichen Personen, ihre Brennweite sehr stark, wenn sie auf Nähe akkommodiert; Ringmuskeln verursachen die stärkere Wölbung, die Brennweite der Linse wird also kleiner und die relative Öffnung wächst dabei! Wir empfinden daher nahegelegene Objekte keineswegs lichtloser.

Die photographisch bemerkbare Lichtschwächung tritt schon ein, wenn sich der Gegenstand noch etwa 16 Brennweiten entfernt vom Objektiv befindet¹⁾, bei einem Objektiv von 30 cm Brennweite also schon in einem Abstand von 5 m. Demnach muß bei allen Porträtarbeiten, noch viel mehr aber bei der Wiedergabe naturwissenschaftlich interessanter Nahobjekte, mit einer Lichtschwächung und Kontrasterhöhung gerechnet werden.

Es braucht wohl nicht besonders betont zu werden, daß diese Kontrasterhöhung nicht verwechselt werden darf mit einer durch Unterbelichtung hervorgerufenen Gegensatzsteigerung am Negativ, die bei der Aufnahme von Nahobjekten so häufig vorkommt. Wurde der durch den vergrößerten Auszug bedingten Lichtschwächung nicht genügend Rechnung getragen, so resultiert selbstverständlich eine unterbelichtete Platte, die im Entwickler ein tonhartes Bild gibt. Versuche vor der Natur haben mich belehrt, daß bestimmte Tongegenstände, einmal am Fernobjekt gemessen, noch reproduzierbar waren, während ich dieselben Gegen-

1) Dr. H. Harting, Die photogr. Optik, 2. Aufl., S. 75. Union, Berlin.

fäße auf 1 m Entfernung überhaupt nicht bewältigen konnte, auch mit entsprechend verlängerter Belichtung nicht. Es ist allerdings nicht ganz unmöglich, daß dabei Reflexe im Objektiv, weniger wohl das Luftlicht, eine Rolle spielen.

Die Helligkeitsverteilung auf der Mattscheibe wird geändert durch Objektive sehr langen Baues, wie sie heute aber kaum mehr in Verwendung stehen, und durch Weitwinkel. Es tritt dann ein Lichtabfall von der Mitte gegen den Bildrand ein, der sich namentlich bei sehr kurzer Belichtung unangenehm bemerkbar macht. Dieses Vignettieren kann, wenn z. B. für einen Handapparat zu kurze Brennweite gewählt wurde, dazu beitragen, daß naher Vordergrund unterbelichtet und in den Tönen vollständig falsch wiedergegeben erscheint. Der Lichtabfall läßt sich, wenn er beträchtlich ist, auf der Mattscheibe beobachten; viel sicherer wird er durch kurze Probeaufnahmen hinter tiefem Filter, am besten auf blauen, leicht bewölkten Himmel hin, festgestellt. Einen ganz geringfügigen Lichtabfall zeigt übrigens jedes Objektiv. —

Von entscheidender Bedeutung für die photographische Tonwiedergabe überhaupt ist nun die Umsetzung der Helligkeitsabstufungen des Mattscheibenbildes in die Graureihe des Negativs.

Es ist jedem Ausübenden bekannt, daß bei der Belichtung der Zerfall des Bromsilbers durchaus nicht ohne weiteres in denselben Abstufungen angebahnt wird, wie sie das Mattscheibenbild aufweist. Damit überhaupt ein entwickelbarer Lichteindruck zustandekommt, müssen bestimmte Mindestmengen von Licht die Platte getroffen haben, eine Schwelle muß überschritten sein. Die Lichtwirkung zeigt sich in der Folge vornehmlich an den Stellen, die viel Licht empfangen, nicht aber zugleich auch im entsprechenden Verhältnis an den lichtschwächeren Partien. Es kann also die sehr kurze Belichtung die hellen Bildteile richtig, entsprechend dem Mattscheibenbild abgestuft, ergeben, während gleichzeitig dabei die tiefen Töne noch vollständig wirkungslos

geblieben sind. Der bei etwas längerer Belichtung allmählich auch dort zur Geltung gelangende schwache Lichteindruck übt zwar zunächst eine nur geringe Wirkung aus, aber die Wirkung wächst und kann sich sogar bis zum Optimum einer schließlichen Schwärzung im Negativ steigern, wenn derselbe schwache Lichteindruck längere Zeit andauert.

Unterdessen ist aber bei den Bildstellen, die stets viel Licht empfangen, schon längst jener Zustand überschritten worden, wo der Entwickler den stärksten deckenden Silberniederschlag herbeizuführen imstande ist. Das Ergebnis einer überlangen Belichtung macht sich also in der Weise geltend, daß zwar die lichtarmen Partien des Mattscheibenbildes sehr kräftig differenziert am Negativ erscheinen, den Lichtern aber die gesunde Frische der Deckung und die Abstufung untereinander mangelt, die vorhanden sein müssen, wenn das positive Papierbild eine lebendige Lichtwirkung zeigen soll. Zwischen beiden Zuständen, dem der Unter- und dem der Überbelichtung, liegt jenes Mittelstadium, das wir als »richtige« Belichtung der betreffenden Helligkeitsreihe zu bezeichnen pflegen. In allen den Fällen, wo der Kontrast zwischen bildwichtiger Licht- und Schattenhelligkeit ein großer, das Verhältnis von etwa 16:1 überschreitender ist, sind wir auf ein Kompromiß zwischen einer gefährlichen Überbelichtung der hellen Töne und einer schädlichen Unterbelichtung der Schatteneinzelheiten angewiesen.

Am erzielbaren Effekt wirken zunächst immer zwei Faktoren zusammen: die aktinische Helligkeit der betreffenden Bildstelle und die Dauer der Belichtung. Die erstere ist, vor der Natur oder auf der Mattscheibe meßbar, gegeben; die zweite muß gefunden und bestimmt werden als Mittelwert aus den für die hellen und dunklen Bildpartien gültigen Belichtungszeiten, wobei die eine oder andere Seite natürlich entsprechend den Absichten der angestrebten Bildstimmung bevorzugt werden kann.

Die Belichtung legt das schließliche Resultat zwar nicht vollkommen, aber doch innerhalb bestimmter

Grenzen fest, die zumeist wohl wesentlich enger gezogen sind, als vielfach angenommen wird. Fehler bei der Belichtung gehen stets auf Kosten der guten Tonwiedergabe. Man glaubt, diese Fehler nachträglich mit gewissen Mitteln ausgleichen zu können, läßt sich aber häufig durch den Erfolg täuschen, daß lediglich ein kopierfähiges Negativ erzielt wurde, dessen Schwärzungswerte jedoch, verglichen mit den entsprechenden Tönen des Mattscheibenbildes, nicht in der beabsichtigten Weise übereinstimmen.

Eine tadellos belichtete Bromsilberplatte muß durchaus noch nicht ein tadelloses Negativ liefern. Als ein das Resultat sehr stark beeinflussendes drittes Moment kommt die Art der Reduktion des Bromsilbers hinzu, das durch den Belichtungsanstoß in seinem Gefüge alteriert wurde. Der Prozeß der Entwicklung scheidet metallisches Silber an den belichteten Stellen aus, jedoch keineswegs immer automatisch in den der Belichtung entsprechenden Mengen.

Es bestehen hier in Verlauf und Art der Silberreduktion sehr bedeutende Unterschiede zwischen den verschiedenen Sorten von Emulsionsplatten. Während die einen stark auf jede Änderung in der Zusammensetzung des Entwicklers reagieren, verhalten sich andere, zumeist sehr träge entwickelnde Sorten mehr oder weniger indifferent: es kommt, die entsprechende Belichtungszeit vorausgesetzt, mit den verschiedensten Entwicklungsarten beinahe immer ungefähr dasselbe heraus, und eine wesentliche Tonbeeinflussung ist nur dann möglich, wenn auf die Eigentümlichkeiten des Materials eine ganz besondere Rücksicht genommen wird. Im allgemeinen kann man wohl behaupten, daß die weniger empfindlichen Sorten von Trockenplatten und Films leichter zu entwickeln sind und eher die gewünschten Tonabstufungen erreichen lassen, als besonders hochempfindliche Emulsionen.

Wenn wir uns vergegenwärtigen, daß das Bromsilber in Gelatine eingebettet liegt, einem Körper also, der eine ganz außerordentliche Aufnahmefähigkeit für wässerige Lösungen besitzt, so wird es

verständlich, daß die erste Einwirkung einer Reduktionslösung, der Beginn der Entwicklung, von ausschlaggebender Bedeutung für das Endergebnis sein kann, so zwar, daß eine nachträgliche Änderung des Negativcharakters, die vollständige Beseitigung eines einmal begangenen Fehlers, überhaupt nicht mehr möglich ist. Denn die Entwicklerflüssigkeit, die mit der trockenen Platte in Berührung kommt, wird von der Gelatine gierig aufgesaugt und nicht mehr losgelassen. Später angewandte, anders zusammengesetzte Reduktionslösungen können die vorangegangene nie mehr ganz verdrängen oder in der Wirkung ersetzen; jedenfalls können sie an dem, was schon geschehen war — an der bereits erfolgten Silberreduktion —, nichts mehr ändern, nur noch etwas hinzufügen. Die Anfangswirkung des Entwicklers ist also, namentlich bei Emulsionen, die mit weicher, schnell aufsaugender Gelatine bereitet wurden, von überaus großer Bedeutung.

Allerdings dringt das primär wirkende Entwicklerquantum zunächst nur in die Oberfläche der Gelatineschicht ein und verbraucht sich dort, wo es ein durch die Belichtung leicht reduzierbar gemachtes Bromsilber vorfindet. Man kann also die schädliche Wirkung eines als ungeeignet erkannten, zu energischen Hervorrufers dadurch eindämmen, daß man die Entwicklung schleunigst unterbricht und die Platte sofort in eine weniger rapid wirkende Lösung überträgt. Das Verfahren, im ersten Anprall starke Energien einzusetzen und so die anfänglich etwa vorhandenen, durch die Oberflächenbeschaffenheit der Gelatine bedingten Widerstände zu brechen, kann auch absichtlich und praktisch nutzbringend angewandt werden, es vertragen jedoch nur hervorragend gute Fabrikate solche Maßnahmen schadlos. Wie man mitunter beim Anätzen von Metallplatten, damit der Angriff auf die Oberfläche möglichst gleichmäßig erfolgt und jedes etwa entgegenstehende Hindernis ausgeschaltet wird, zunächst für einen Moment eine starke Säure wirken läßt und dann erst in das normale Ätzbad übergeht, so ist es auch häufig nicht unzweckmäßig, die in

üblicher Weise kurz narkotisierte Platte oder den Film auf ein paar Augenblicke in eine lebhaft bewegte starke Entwicklerlösung zu tauchen und dann sofort in den weniger energischen Entwickler zu übertragen. Man erreicht dadurch nicht nur eine Abkürzung der Hervorrufungsdauer, sondern auch die frühzeitige Einwirkung eines kräftigen Reduktionsmittels auf diejenigen Bildstellen, die wenig Licht empfangen haben, die Schattenpartien also, und beugt damit in oft wirksamer Weise namentlich bei etwas knapp belichteten Platten Bildhärten vor, die sich mit ausgedehnter Entwicklung einzustellen pflegen.

Bringe ich eine Platte dauernd in einen frisch angelegten, energisch wirkenden Rapidentwickler genügend hoher Temperatur (die Wärme der Lösung verursacht das schnelle Aufquellen der Schicht und beschleunigt den Reduktionsvorgang natürlich noch mehr), so kann ich auf das Resultat nur in der einen Hinsicht Einfluß nehmen, daß ich die Platte kürzere oder längere Zeit in der Entwicklerlösung belasse und daher weicher oder härter entwickle. Eine Abstimmungsmöglichkeit der Töne untereinander ist im übrigen ausgeschlossen. Nicht viel besser bin ich daran, wenn ich Platten oder Filme in eine stark verdünnte Lösung (Standentwickler) bringe und dort zunächst ihrem Schicksal überlasse. Wenn ich dann später Änderungen am Bildcharakter vornehmen möchte, ist mir das schon Geschehene vielleicht im Weg. Man kann zwar noch mit Kraftmitteln quälen, aber sie wirken niemals mehr mit derselben Energie und Frische, wie wenn sie die noch unbeeinflusste Bromsilbergelatine treffen.

Es ist behauptet worden, daß die Annahme, durch geeignete Entwicklung die Tonreihe beeinflussen zu können, eine irrige sei (E. J. Wall in *American Photography* bei einer Kritik meiner »Technik der Lichtbildnerei«). Man könne durch geeignet richtige Belichtung und Hervorrufung im Tank genau den gleichen Effekt herbeiführen, wie mit allen Raffinements der Dreischalenentwicklung — diese Ansicht

wird von vielen vertreten. Ich glaube, daß beide Teile recht haben werden. Ausschlaggebend wird außer der Belichtungsdauer immer die Art der benutzten Gelatine und der Emulsion sein. Ich habe ausländisches Material auf seine Modulationsfähigkeit mit dem unseren verglichen und gesehen, daß es tatsächlich Fabrikate gibt, bei denen man durch Entwicklungskunstgriffe wirklich nicht besonders viel ausrichtet. Für die neueren stark rotempfindlichen »panchromatischen« Kodakfolien z. B. mag es eine zweckmäßige Arbeitsweise bedeuten, den Film einfach in das Standentwicklungsgefäß zu hängen und unter der Berücksichtigung der Temperatur nach Zeit zu entwickeln. Voraussetzung des Erfolges bleibt selbstverständlich immer und ausnahmslos die genaue Einhaltung der zweckmäßigsten Belichtungszeit mit Ausschluß jeder Überbelichtung. Schon mit ihren auf der ganzen Erde verbreiteten Handapparaten und Rollfilmen hatte die Kodak Co. den Verbraucher eigentlich auf die knappe Belichtung eingestellt. Aus der Hand exponiert man doch immer kurz, und da kann dann auch der Tank ebensoviel herausholen, als die Schalenentwicklung. (Aber niemals mehr!) Der große Erfolg der Methode ist darin zu suchen, daß die knappe Belichtung frische Lichter gibt; die Bildchen bekommen damit einen Reiz, der den Stativaufnahmen häufig fehlt, weil sie zu reichlich belichtet werden.

Für unsere Verhältnisse wird die Standentwicklung, der ja neuerdings wieder das Wort geredet wird, wohl nur da am Platze sein, wo jede Beeinflussung der Tonreihe absichtlich ausgeschlossen werden soll, wie z. B. auf Gebieten der wissenschaftlichen Photographie. Es mag ja auch sonst oft vorkommen, daß der normalisierte Vorgang zu demselben guten Ergebnis führen kann, das sonst eine vorsichtig den Bildaufbau überwachende Entwicklung liefert. Aber der Fall trifft nur dann zu, wenn gerade genau die für den Tonumfang des Vorwurfs zweckmäßigste Belichtung gefunden wurde. Das ist der springende Punkt. Und es ist übrigens doch nicht jeder Vor-

wurf so beschaffen, daß man den Wunsch hätte, die Bildung der Tonabstufungen ohne jede Einflußnahme mechanisch sich selbst zu überlassen.

Weil bildmäßig besonders viel auf die hervorragend gute Differenzierung der Lichter ankommt, die sofort leidet, wenn nur irgendwie unvorsichtig vorgegangen wird, hat man bei der Entwicklung auf sie ganz besondere Rücksicht zu nehmen. Für die meisten Sorten der bei uns in ganz ausgezeichneter Qualität hergestellten Platten und Filme empfiehlt sich meiner Ansicht nach die ziemlich tief in die Schicht hineinreichende Entwicklung, die jedoch keinesfalls bis zur Härte ausgedehnt werden darf. Es bleiben nämlich bei vielen Plattenorten die Abstufungen der Lichter nur dann frisch erhalten, wenn man vorsichtig mit langsam reduzierenden Mitteln auf die Tiefenentwicklung hinarbeitet. Doch muß die allmählich fortschreitende Silberanhäufung zeitig genug unterbrochen werden, damit noch eine energische Oberflächenwirkung an den schwach belichteten Stellen möglich bleibt. (Die Tiefenentwicklung hat den Nachteil, daß Rückwandreflexe sehr deutlich bemerkbar werden; benutzt man Filme oder hinterglossene Platten, so fallen diese Bedenken weg.) Immer kann man die Mitteltöne außer Betracht lassen. Die fortgesetzte Entwicklung, namentlich bei Anwendung energischer Mittel, steigert bekanntlich die Kontraste; man hat es also in der Hand, eine weich verlaufende oder aber steil abgestufte Graureihe im Negativ zu erhalten und damit bei einem modulationsfähigen Aufnahmematerial die Tonwerte in ihrer Gesamtausdehnung und der Abstufung untereinander stark zu beeinflussen.

Es ist höchst lehrreich, vor irgendeinem sehr einfachen Naturobjekt kleine Platten etwas verschieden lang zu belichten und jede auf das möglichst gute Ergebnis hin zu entwickeln. Immer wieder zeigt sich, welchen ganz enormen, ausschlaggebenden Einfluß die Wahl der Belichtungszeit ausübt. Allerdings muß zugegeben werden, daß nicht jedes Positivverfahren diese Unterschiede noch mit gleicher Deutlich-

keit zur Geltung kommen läßt, die schließlichen Resultate sich vielmehr häufig wieder stark nähern, namentlich wenn für den Ausgleich lokaler Überbelichtungen besondere Entwicklerpräparate herangezogen wurden. Doch vermag kein Kopierprozeß ganz dieselbe Frische der Töne nach Überbelichtungen zu geben, die für eine Kopie nach etwas knapp belichteter Platte so charakteristisch ist.

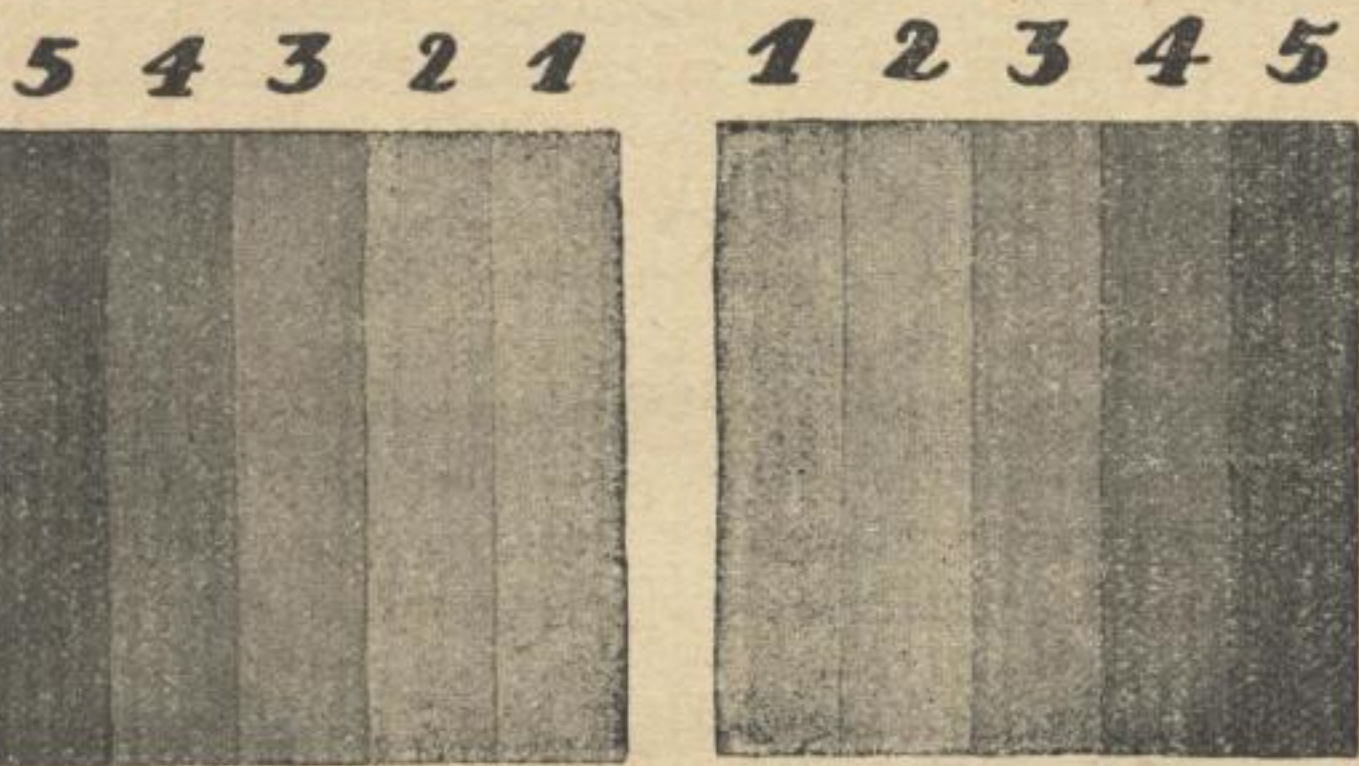
Jeder Praktiker hat seine Lieblingsplatte und seinen Lieblingsentwickler. Er sollte dabei bleiben, wenn er damit wirklich das erreicht, was er haben will. Aber je mehr sich einer mit dem Problem der photographisch so überaus wichtigen Tonwiedergabe beschäftigt, desto höhere Ansprüche wird er nicht nur an die eigene Arbeitsleistung, sondern auch an das Material stellen. Es ist daher wichtig, zu wissen, wie weit die Fähigkeiten unserer heutigen Bromsilberemulsionen in der Wiedergabe von Helligkeitsgegenständen überhaupt reichen.

Eigentlich wäre es wohl nicht nötig — aber mit Rücksicht auf Ansichten, die in der Literatur des In- und Auslandes von Zeit zu Zeit immer wieder vertreten werden, scheint es mir doch zweckmäßig — noch hervorzuheben, daß es sich, wenn man vom Tonumfang einer Platte spricht, selbstverständlich immer darum handeln muß, welche Abstufungen nach oben und unter hin gleichzeitig noch richtig wiedergegeben werden. Das Wort ist zweimal zu unterstreichen. Wenn z. B. in den Schatten Andeutungen einer Zeichnung vorhanden sind, so heißt dies noch lange nicht, daß diese Details in ihren Helligkeitswerten richtig wiedergegeben erscheinen. Wer viele Lichtmessungen vorgenommen hat, wird nicht der Ansicht sein, daß es zahlreiche Fabrikate gibt, welche ohne weiteres und beinahe selbstverständlich alle Einzelheiten in Hell und Dunkel auch bei Sonne wiederzugeben vermögen.

Der Gradationscharakter einer Platte oder eines Films sollte eigentlich ja allerdings so beschaffen sein, daß das Mattscheibenbild in seinen Helligkeitsabstufungen getreu wiedergegeben wer-

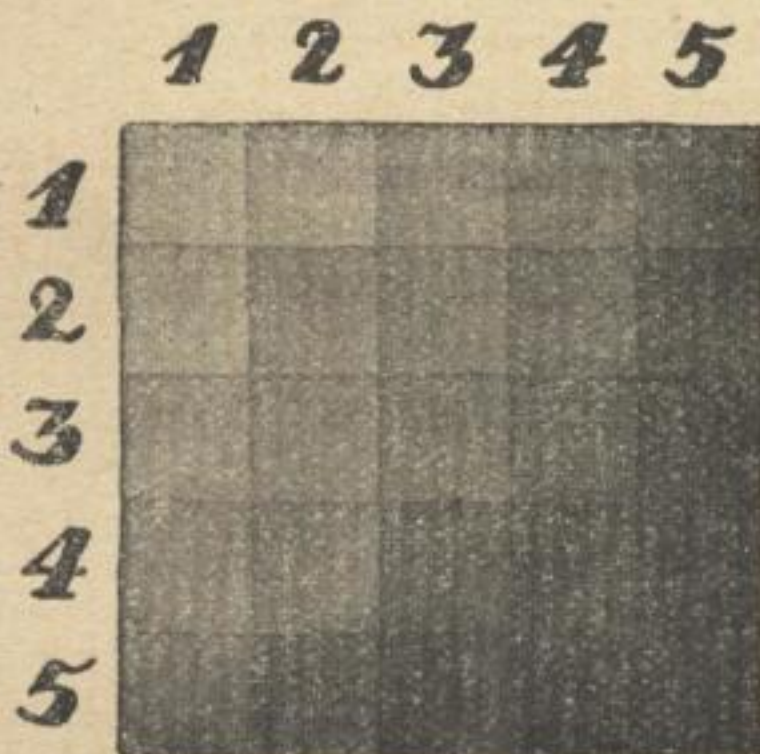
den kann, vorausgesetzt natürlich, daß entsprechend der Aktinität der vorhandenen Helligkeitswerte richtig belichtet wurde.

Nehmen wir einmal auf der Mattscheibe oder, was praktisch einfacher zu machen ist, bei einem

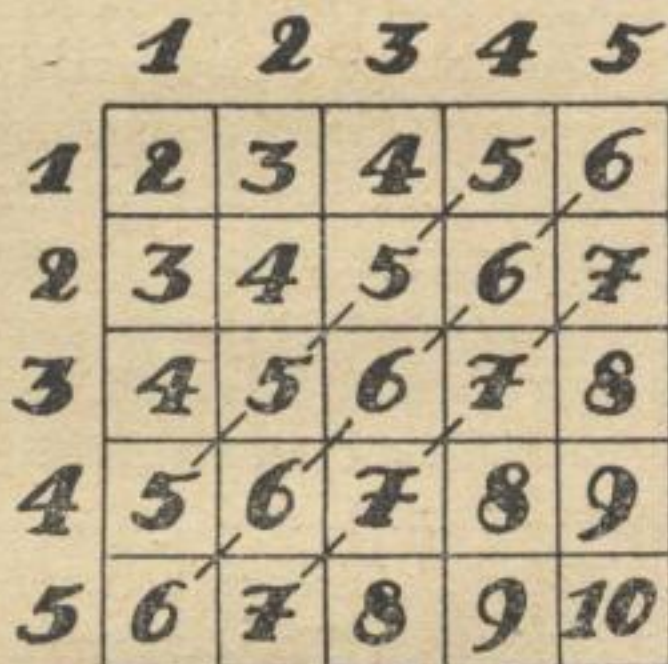


A

B



A+B



C

Skalenphotometer eine Reihe von fünf gleichmäßig in bestimmtem Verhältnis abgestuften Grautönen an, wie sie Abb. A der beigegebenen schematischen Skizze zeigt, so läßt sich danach ein Negativ herstellen, das in B angedeutet ist. Drehen wir A gegen die Richtung des Uhrzeigers um 90°

und legen es gekreuzt auf B (Abb. $A + B$), so müssen, wenn das Negativ B genau dem Original A in den Tönen entspricht, die Grautöne gleicher Helligkeit auf einer von links unten nach rechts oben unter 45° verlaufenden Geraden liegen (Abb. C).

Sind die Töne unter sich richtig, aber zu weich wiedergegeben, so daß die Reihen B_1 (siehe Seite 135) des Negativs nur die Grautöne 2 bis 4 enthalten, so liegen gleiche Helligkeiten zwar wieder auf einer Geraden, aber diese verläuft flacher (Abb. C_1).

Sind dagegen die Töne zwar ebenfalls untereinander richtig, aber zu hart wiedergegeben, so daß die Reihen von B_2 die Töne 1, 3, 5 nahe beieinander enthalten, so verlaufen die Geraden, welche die gleiche Helligkeit verbinden, steil (Abb. C_2).

Stimmt aber das Negativ mit dem Original keineswegs überein, sondern sind nur die Mitteltöne 2, 3, 4 (Abb. B_3) untereinander richtig, die hohen und tiefen Töne aber falsch wiedergegeben (2 statt 1 und 4 statt 5), wie dies mehr oder weniger bei nahezu allen photographischen Prozessen der Fall ist, so werden die gleichen Helligkeiten nicht durch eine Gerade, sondern durch eine S-förmig gebrochene Linie verbunden, die zur Kurve wird, sobald man an Stelle der schematisch angenommenen fünf Töne eine unendliche Anzahl einsetzt.

In der so erhaltenen Schwärzungskurve werden die Töne also nur dort richtig wiedergegeben, wo die charakteristische Kurve ein gerades Stück enthält (in Abb. C_3 also im Mittelstück). Links unten liegt der Bereich der Unterbelichtung, rechts oben jener der Überbelichtung — wie sich sofort aus dem Vergleich von B mit A ergibt.

Diese schematische Darstellung unternimmt den Versuch, den Begriff der »Schwärzungskurve« ganz allgemein verständlich zu machen. Man kann auch tatsächlich die Kurve einer Platte, den Verlauf ihrer Gradation, experimentell in der Weise darstellen, daß man die zu prüfende Platte unter einem quadratischen Skalenphotometer aus etwa 30 Stufen dünnen Seidenpapiers oder unter einem geeigneten Graukeil

2		3		4

B₁

3		4		5
4		5		6
5		6		7
6		7		8
7		8		9

C₁

1	3	5		

B₂

	2	4	6	
	3	5	7	
	4	6	8	
	5	7	9	
	6	8	10	

C₂

2	2	3	4	4

B₃

3	3	4	5	5
4	4	5	6	6
5	5	6	7	7
6	6	7	8	8
7	7	8	9	9

C₃

belichtet, das entstandene Negativ mit dem Original kreuzt und eine Kopie auf Bromsilberpapier herstellt. Es bildet sich die Kurve dabei zwar nicht scharf ab, aber der Verlauf der Schattengrenze ermöglicht doch eine genügend sichere Beurteilung der Gradationseigenschaften des Versuchsobjektes.

Um die Lage der Kurve und die praktisch eminent wichtige Ausdehnung des geradlinig verlaufenden Mittelstücks bei irgendeiner Platte oder einem Film genauer kennen zu lernen, wird allgemein so verfahren, daß man der Platte stufenförmig in bestimmtem Verhältnis ansteigende Belichtungen gibt, die nach der Entwicklung resultierenden Schwärzen ausmißt und in ein Koordinatensystem einträgt. Am Diagramm, dessen Abszisse die zur Wirkung gekommenen Lichtmengen, dessen Ordinate die Schwärzungswerte trägt, läßt sich die Gradation der Emulsion sofort ablesen. Allerdings ist die Darstellung der Kurve insofern nicht ganz einfach (oder für eine Emulsion nicht ohne weiteres eindeutig gegeben), als ihr Verlauf natürlich stark von der Beschaffenheit der Lichtquelle und von der Entwicklungsdauer, ferner von Zusammensetzung und Wirkungsweise des Entwicklers abhängt. Werden aber bei den Prüfungen dieselben Verhältnisse eingehalten und die verschiedenen Kurven für verschieden lange Entwicklung festgestellt, so ergibt sich aus der graphischen Darstellung ein sehr klares Bild. Die photographische Wissenschaft verdankt die überaus wichtigen grundlegenden Untersuchungen über das Thema, die erstmalig 1890 bekanntgegeben wurden, der gemeinsamen Forschungsarbeit von Dr. Ferdinand Hurter, einem Schweizer, der in Heidelberg studiert hatte, und Vero Charles Driffield, einem englischen Amateur.

Im geraden Stück der Schwärzungskurve werden also die Töne richtig wiedergegeben; weil das Verhältnis der Lichtmengen bekannt ist, die am Beginn und am Ende dieses geraden Stückes wirksam waren, läßt sich direkt ablesen, welche Helligkeitskontraste die betreffende Emulsion

richtig wiedergibt. Was unter dem Beginn des geradlinigen Verlaufs liegt, gehört mit seiner minimalen, kaum differenzierten Schwärzung dem Bereich der Unterbelichtung an, das am oberen Ende horizontal Abbiegende ist überbelichtet, d. h. die Schwärzung nimmt nicht mehr zu, stuft sich auch nicht mehr ab, sondern bleibt ein Stück noch gleich, um schließlich, bei übermäßig ausgedehnter Belichtung, wieder abzunehmen.

Es kommt also stets darauf an, die Töne des Mattscheibenbildes auf dem geraden Stück unterzubringen, weil sie nur dann in richtiger Abstufung oder »Gradation« wiedergegeben werden können.

Aus der Unmenge von Schwärzungskurven, die ausgemessen wurden, hat sich ergeben, daß die heute für Aufnahmезwecke benutzten Emulsionen bei zweckentsprechender Belichtung und Entwicklung ganz sicher ein Kontrastverhältnis bis **1:16**, mit annähernder Sicherheit sogar **1:32**, tonrichtig wiedergeben. Was über das Helligkeitsverhältnis von **32:1** zwischen Licht und Schatten hinausgeht, verfällt je nach dem Grade der Belichtungsdauer entweder der Unter- oder der Überexposition. Diese Norm kann für alle guten, in der Jetztzeit verwendeten Platten und Filme gelten und ist daher als Basis für den meiner Überzeugung nach weitaus zuverlässigsten aller bisher existierenden Belichtungsmesser, das Schlichter'sche Photometer, angenommen worden.

Es gibt aber auch Spezialplatten, deren »Kurve« noch geradlinig verläuft, wo alle anderen schon längst abgebogen haben, Platten also, die auch bei sehr starker Überbelichtung die in der Natur hellsten Töne noch gut trennen. Als die »Agfa-Spezial-Platte«, deren Leistung in dieser Beziehung wohl einzig dasteht, erschien, werden manche der Ansicht gewesen sein, daß nun mit einem Schlage alle Schwierigkeiten der Tonwiedergabe beseitigt seien. Sie sind es auch für gewisse Fälle; dann nämlich, wenn die Dauer der Belichtung ebensowenig eine Rolle spielt wie die Wiedergabe der richtigen Farben»

werte. Die Platte muß sehr reichlich belichtet sein, wenn sie ihre Überlegenheit zeigen soll; und außerdem wird man sie anfärben müssen, wenn die Mittel-töne z. B. des Fleisches nicht zu tief und zu schwer kommen sollen.

Es gibt auch besondere Oberflächenentwickler, die einen sehr großen Helligkeitsumfang schon auf gewöhnlichen Platten bewältigen lassen und starke Kontraste ausgleichen; aber auch hier bleibt die reichliche Belichtung Voraussetzung, und es ist anscheinend bisher auch noch nicht präziser untersucht worden, wie sich die Differenzierungen der Lichter im Verhältnis zu den Helligkeiten in der Natur und auf der Mattscheibe dann in Negativ und Positiv abbilden.

Im Vergleich zu den Erzeugnissen früherer Jahre ist unser heutiges Aufnahmемaterial jedenfalls in weit höherem Grade befähigt, große Tongegenfäße zu umfassen, ohne dabei Tonfälschungen aufzuweisen. Es scheint, als ob die Trockenplatten- und Filmfabrikation in Erkenntnis der Wichtigkeit einer hervorragend guten Gradation gerade in letzter Zeit ganz besondere Fortschritte gemacht hätte. Dabei ist das wichtige Thema der Farbentumsetzung nicht vernachlässigt worden; die schönsten Gradationseigenschaften einer Emulsion können nämlich ziemlich illusorisch werden, wenn in der Landschaft grüne und gelbliche Töne zu schwärzlich, beim Bildnis Hauttöne und helles Haar viel zu tief wiedergegeben erscheinen. —

Nun zur eigentlichen Besprechung des Photometers, das, als Helligkeitsmesser von Tönen verwertet, zur Ermittlung der sämtlichen, diesem Aufsatz zugrunde liegenden Daten benutzt wurde. Wir verdanken es der hingebungsvollen Arbeit des Freiburger Physikers Dr. W. Schlichter.

Daß der Wunsch nach einem zuverlässigen Lichtmesser ein alter und weitverbreiteter ist, beweisen die vielen Konstruktionen, die im Laufe der Zeiten versucht worden sind. Das Bedürfnis ist aber ein dringendes geworden, seitdem sich als Begleiterscheinung

rapid reagierender Emulsionen eine besondere Empfindlichkeit gegen Belichtungsverstöße eingestellt hat und große Objektivöffnungen die genauere Beurteilung der ungewohnten Bildhelligkeit erschweren, dabei aber die Abschätzung der Belichtung nach Bruchteilen der Sekunde fordern.

Wenn ein Belichtungsmesser seinen Zweck wirklich erfüllen und verlässlich sein soll, muß er die Helligkeitswerte des Vorwurfs selbstverständlich so einschätzen, wie sie bei gegebenem Aufnahmematerial und gegebener Objektivöffnung auf die lichtempfindliche Schicht wirken. Es ist also notwendig, daß das Instrument sowohl die Helligkeit des Naturobjekts (im einzelnen oder in einem zusammengefaßten Betrag) mißt, wie auch gleichzeitig anzeigt, von welcher chemischen Wirksamkeit das vom Objekt zurückgeworfene Licht ist.

Die bisher für Aufnahmezwecke vorhandenen Lichtmesser konnte man in zwei Gruppen einteilen, in die optischen und in die photochemischen, d. h. in solche, die entweder die Lichthelligkeit des Naturobjektes mit dem Auge abschätzen oder die chemische Wirksamkeit des Lichtes feststellen ließen. Ihre Leistungen mußten, der Einseitigkeit wegen, begrenzt sein. Sie können naturgemäß die richtigen Werte geben, und daher rühren offenbar die überraschend günstigen Beurteilungen, die solche Hilfsmittel mitunter gefunden haben. — Bei den rein optischen Belichtungsmessern wird optische Helligkeit = aktinische gesetzt; das ist eine gewagte Annahme, die nicht immer zutrifft. Die rein chemischen berücksichtigen andererseits die Helligkeitsabstufungen des Vorwurfs nicht oder ganz ungenügend.

Das neue Instrument vereinigt in sich die Vorzüge der beiden Arten ohne, wie Geheimrat Miethe feststellte, deren Nachteile aufzuweisen. Es ist nicht nur optischer und chemischer Lichtmesser zugleich, sondern die Ergebnisse der beiden Einzelmessungen sind hier in Beziehungen zueinander gebracht und lassen sich als ein Meßresultat mühelos ablesen.

Freilich erweckt das Instrument, wenn man es das erste Mal in die Hand nimmt, den Eindruck komplizierter Bauart und umständlichen Gebrauches; aber die Befürchtungen erweisen sich dann als unbegründet. Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, eine umfassende Anweisung über Einrichtung und Verwendung zu geben, also zu wiederholen, was in den erschienenen Druckschriften und Besprechungen gesagt ist. Interessenten mögen sich Aufschlüsse, namentlich auch aus der für den Vorgesprochenen wichtigen Anleitung B, erholen; sie werden daraus für Tonwiedergabe manches lernen.

Zur Kritik der Leistungen des »Schlichter« kann ich nur sagen, daß sich mir dieses Hilfsmittel, zu dessen Ankauf ich mich i. Z. nicht ganz leicht entschlossen hatte, in den letzten zwei Jahren bei beinahe täglichem Gebrauch glänzend bewährt hat. Ich bedachte überhaupt nicht mehr ohne seine Hilfe. Es muß dem Instrument nachgesagt werden, daß es auch bei schnell wechselnden Aktinitätsverhältnissen zuverlässig ist. Man spart Platten und hat stets das sehr angenehme Gefühl voller Sicherheit. Denn die Erfahrung zeigt, daß die Meßergebnisse nicht nur stimmen können, wie dies auch bei anderen Aufnahme-photometern der Fall ist, sondern daß sie auch zutreffen, wo andere versagen.

Nur ein paar Bemerkungen möchte ich hinsichtlich der praktischen Verwendung machen.

Wenn man das Instrument gegen ein Objekt richtet, erblickt man in der Mitte des Gesichtsfeldes eine verkleinerte, auf dem Kopf stehende Abbildung des Vorwurfs, deren Helligkeit durch eine Iris verändert werden kann. Nicht verändert werden dabei die Helligkeiten von drei Vergleichs-Graufeldern, die ringförmig um das Objektbild, direkt an dieses angrenzend, gelagert sind. Das hellste Vergleichsfeld ist genau 32 mal so hell als das dunkle. Wenn also irgendeine Stelle des im Mittelraum erblickten Bildes so hell ist wie das hellste Vergleichsfeld, eine Schattenpartie so dunkel wie das dunkle, so haben diese beiden Stellen am Naturobjekt ein Helligkeitsverhältnis von

1 : 32, sind also, wie in den früheren Ausführungen gezeigt wurde, gerade eben noch nahezu tonrichtig durch eine Aufnahme wiederzugeben. Durch Verengern oder Erweitern der Iris läßt sich nun jede beliebige Bildstelle mit einem der drei Felder abgleichen. Die Verengung der Iris um 10 Teilstriche bedeutet dabei eine Verdunkelung des Bildfeldes auf $\frac{1}{32}$. Es läßt sich also sofort beurteilen, ob der Vorwurf photographisch überhaupt gut wiederzugeben ist; man gleicht dazu das höchste Licht mit dem hellsten Vergleichsfeld durch Drehen der Iris ab und sieht, ob nun der tiefste bildwichtige Schattenton heller oder dunkler als das dunkle Vergleichsfeld ist. Im ersteren Falle ist die Aufnahme technisch ohne weiteres möglich, im letzteren nicht. Ferner läßt sich sofort feststellen, um wieviel der Schatten lichtloser ist, als die hellste Bildstelle, wie groß also der Kontrastbereich des Motivs überhaupt ist. Dann kann man auch jede beliebige Bildstelle, die als Mittelton wiedergegeben werden und in der Mitte der geraden Strecke der Schwärzungskurve liegen soll, durch Drehen an der Irisfassung mit dem mittleren Vergleichsfeld in Übereinstimmung bringen und erreicht damit, daß dann tatsächlich diese Bildstelle den gewünschten Mittelton erhält. Es läßt sich also der Bildcharakter, die Bildstimmung im voraus festlegen dadurch, daß man einzelne, besonders wichtige Töne auf den beabsichtigten Stellen des Mittelstücks der Schwärzungskurve unterbringt.

Damit ist das erreicht, was der Praktiker braucht, um im Negativ und Positiv die Helligkeitswerte so zu bekommen, wie er will.

Der Geübte vermag sicher vorauszubestimmen, wie das Negativ aussehen soll; er kann im vorhinein entscheiden, ob es z. B. den Charakter der knappen Belichtung tragen, also eine besonders gute Trennung der hellen Töne zeigen soll. Es lassen sich auch die Folgen einer derartigen Maßnahme überblicken: man kann nämlich direkt im vorhinein sagen, wie weit die Durchzeichnung gegen die tiefen Schatten noch reichen wird. Wer verlässlich beobachtet, ist jetzt vor

Überraschungen am Entwicklungstisch sicher. Ich habe von den vielen hundert Platten, die ich nach Schlichter belichtete, nicht eine verstärken oder abschwächen müssen.

Für überkontrafstreiche Vorwürfe, bei denen das Zweiplattensystem verwertet werden soll, bedeutet es zunächst die einfachste Arbeitsweise, den bildwichtigen hellsten Ton mit dem hellen Vergleichsfeld und den bildwichtigen Schattenton mit dem dunklen in Übereinstimmung zu bringen und nach den gefundenen beiden Einstellzahlen zu belichten. Das lange Negativ wird dann durchschnittlich rund zirka fünfmal so lang zu belichten sein, wie das kurze. Es hat sich aber als zweckmäßig erwiesen, noch etwas weiter zu gehen und den Unterschied zwischen den beiden Belichtungen noch größer zu nehmen (1:10 bis 1:20). Arbeitet man nämlich, wie eben angegeben, so resultieren zwei Negative, von denen das eine etwas kurz, in den Lichtern aber normal, das zweite etwas lang, in den Schatten aber ebenfalls normal erscheint. Gewünschten Falles läßt sich nun aber sehr leicht die ganz besonders gute Trennung der Lichter und, beim langen Negativ, eine hervorragend gute Durchzeichnung der Schatten herbeiführen; man hat sehr einfach beide Male auf das mittlere Graufeld abzugleichen. Dann liegen einmal die Lichter, das andere Mal die Schatten auf der Mitte des geradlinigen Stücks der Schwärzungskurve, und der Zusammendruck einer stark unterbelichteten und einer beträchtlich überbelichteten Teilplatte kann ein sehr reizvolles Ergebnis zeigen. —

Gerade für diejenigen, die in der Positivtechnik, bei Bromöl, mit den Tönen nur so umspringen, dürfte es sehr lehrreich sein, einmal genauer die Helligkeitsverhältnisse der einzelnen Töne am Naturobjekt kennen zu lernen.

Interessant ist es auch, zu beobachten, welche Irisöffnung nötig ist, um bei Vorwürfen normalen Kontrastbereichs die hellste Bildstelle nicht heller als das helle Vergleichsfeld und den tiefsten Schattenton nicht dunkler als das dunkle Vergleichsfeld erscheinen zu

lassen. Man kann daraus direkt lernen, in welcher Gesamthelligkeit das positive Papierbild eigentlich gehalten sein müßte, — in diesem Fall ist es wertvoll, daß die Vergleichsfelder keine absoluten Werte darstellen, denn diese kämen ja für das positive Papierbild nie in Frage, weil die Reihe der dort verfügbaren Töne eine viel zu kleine ist.

Es ist nun nur noch nötig, die Aktinität des Lichtes festzustellen, das vom Objekt zurückgeworfen wird. Dies geschieht in bekannter Weise durch Anlaufenlassen eines besonders präparierten Bromsilberpapiers. Die aus der zweckmäßigsten Stellung der Iris gefundene Einstellzahl wird mit der festgestellten Anlaufzeit nach Rechenschieberart in Beziehung gebracht, und es ergibt sich daraus mühelos für jede Plattenempfindlichkeit und jede Objektivöffnung die richtige Belichtungszeit.

Eine nicht zu unterschätzende Schwierigkeit besteht hinsichtlich der Empfindlichkeitseinschätzung des benutzten Aufnahmematerials. Aber sie besteht nicht für dieses Photometer allein, sondern überhaupt.

Beim vorliegenden Instrument werden, genau so wie in den Belichtungstabellen, Zahlen für die Empfindlichkeit der verwendeten Platten eingesetzt, die entsprechend den Scheinergraden abgestimmt wurden. Die Plattenzahl 2 entspricht z. B. dem 20. Scheinergrad, 6 dem 14. Grad des Scheinerschen Sensitometers. Nun bezeichnen bekanntlich die Scheinergrade nichts anderes, als den Schwellenwert einer Platte, d. h. sie sagen aus, daß die betreffenden Emulsionen bei der Belichtung im Sensitometer einen entwickelbaren Lichteindruck noch bis zu diesem oder jenem Grad aufweisen. Der Schwellenwert allein bezeichnet aber die praktisch zur Wirkung gelangende Empfindlichkeit der Platte keineswegs, er sagt nur, wie weit der Bereich der Unterbelichtung reicht. Wichtig zu wissen wäre allein, wo das geradlinige Stück der Schwärzungskurve beginnt, denn erst dort setzt die richtige Tonwiedergabe ein. Darüber aber fehlen uns die Angaben.

Es ist ja ganz bekannt, daß sich Platten mit sehr

hohen Scheinergraden, die ganz einwandfrei gemessen sein werden, praktisch oft als nicht so hervorragend empfindlich für die Wiedergabe der gesamten Tonreihe erweisen, während andere mit mittleren Scheinergraden sich besser bewähren. Umgekehrt ist mir auch einmal der seltene Fall vorgekommen, daß eine Emulsion sich als viel empfindlicher erwies, als nach der Scheinerangabe erwartet werden konnte. Einstweilen verfügen wir noch nicht über ein allgemein anerkanntes Maß, nach dem die Plattenempfindlichkeit, wie sie sich praktisch geltend macht, angegeben werden könnte. Aber mit der Zeit wird schon einige Sicherheit in die jetzt noch etwas unklaren Verhältnisse gebracht werden, sobald das Verständnis für die Bedeutung der Schwärzungskurven auch unter den Ausübenden ein allgemeineres geworden ist.

Wer regelmäßig ein und dieselbe Platten- oder Filmorte für seine Arbeiten wählt, wird sehr bald die richtige Plattenzahl, die er bei der Benutzung des Photometers (oder auch einer Belichtungstabelle) einzusetzen hat, herausgefunden haben; handelt es sich doch stets nur darum, diese eine, in den Verzeichnissen aufgeführte Zahl etwas nach oben oder, seltener, nach unten abzuändern — die kleinere Plattenzahl bedeutet ja die höhere Gesamtempfindlichkeit. Der erstere Fall, daß der Scheinergrad etwas hoch gegriffen, die entsprechende Plattenzahl also zu niedrig angelegt worden sei, macht sich regelmäßig bei besonders farbenempfindlichem Material geltend, weil die Scheinermessung mit gelblichem Licht erfolgt, auf das grün- und rot empfindliche Schichten natürlich stärker ansprechen, als nichtfarbenempfindliche.

So kann man z. B. häufig beobachten, daß ein sehr gutes farbenempfindliches Material, das die Bezeichnung »17° Sch.« trägt, beim Schlichterischen Photometer demnach, genau so wie in der Rhedenschen Belichtungstabelle, eigentlich mit der Plattenzahl 4 einzusetzen wäre, nur mit 14° Scheiner eingerechnet werden darf; das heißt: dieses hochfarbenempfindliche Material erfordert in Wirklichkeit genau die

doppelt so lange Belichtung, als nach der Scheinerangabe zu erwarten wäre. —

Von großer Wichtigkeit ist ferner die verlässliche Feststellung der chemischen Aktinität des gerade wirksamen Lichtes. Man sollte die Messung möglichst unmittelbar vor der Aufnahme machen; notwendig ist dies, wenn Himmelsbewölkung und Beleuchtung des Objektes stark wechseln. Obwohl das zum »Schlichter« gelieferte Photometerpapier hauptsächlich nur für kurzwelliges Licht empfindlich ist (für eine panchromatische Sensibilisierung, die wohl gut möglich wäre, besteht einstweilen kaum das Bedürfnis), geht das Anlaufen doch schon gleich nach Sonnenaufgang und bis kurz vor Sonnenuntergang verlässlich vor sich. Die Haltbarkeit des Papiers ist eine praktisch vollauf genügende: bei mehreren Versuchsreihen konnte ich zwischen frisch geliefertem und ein Jahr lang ohne besondere Vorsicht gelagertem Papier einen Unterschied nicht feststellen.

Das Abgleichen mit den am Instrument angebrachten beiden Grauproben, die sehr genau mit den Anlauffarben des Papiers übereinstimmen, sollte meiner Erfahrung nach immer in der Weise vorgenommen werden, daß bei gutem Licht, also im Hochsommer, ferner bei besonntem Schnee usw., die Sekunden gezählt werden, bis das lichtempfindliche Papier genau die Tiefe des dunklen Vergleichstones angenommen hat, während bei trübem Licht nur so lange zu zählen ist, bis die Abgleichung mit dem hellen Ton erreicht wurde; weil dieser viermal heller als der andere ist, hat man die gefundene Zahl mit 4 zu multiplizieren. Das wird einem alles so zur Gewohnheit, daß man es automatisch tut.

Ich habe die Erfahrung gemacht, daß sich in bezug auf Abschätzen des Kontrastbereiches am Vorwurf und, bis zu einem Grade, auch seiner Gesamthelligkeit mit der Zeit eine beträchtliche Übung erwerben läßt. Dagegen sind die Fälle häufig, wo sich auch der Geübte im Einschätzen der Aktinität des Lichtes schwer täuscht; die muß man messen können; mit dem Auge sicher beurteilen kann man sie nicht. Es bestätigt

sich immer wieder die alte Erfahrung, daß man mit rein optischen Photometern schwerere Fehler begehen kann, als beim geschickten Gebrauch guter Belichtungstabellen.

Durch den Gebrauch des Schlichter habe ich erst gelernt — andere haben es vielleicht früher schon gewußt —, welchen hohen Einfluß auf die Belichtungsdauer bei Verwendung von Filtern die Bewölkung des Himmels ausübt; mir war bis dahin niemals so recht klar geworden, daß bei wolkenlosem, tiefblauem Himmel jedes Gelb- und Orangefilter eine Belichtung erfordert, die ein Mehrfaches des Filterfaktors darstellt und daß andererseits der Filterfaktor unter gewissen Umständen vernachlässigt werden muß.

Auch mit der für Innenaufnahmen vorgesehenen Milchglaskappe habe ich stets die zutreffenden Werte gefunden. Die alte, beunruhigende Frage nach der Dauer der Belichtung hindert die Arbeit nicht mehr; man muß nur gut beobachten und die paar Handgriffe derart in Übung bekommen, daß kein störender Zeitverlust mehr eintritt. —

Wenn man das Schlichtersche Photometer nur als Belichtungsmesser bezeichnet, tut man ihm unrecht; es leistet ja viel mehr. Von den meisten Besitzern wird es zunächst wohl nur dazu benutzt werden, durch eine Einstellung der Iris und eine Feststellung der Anlaufzeit von Bromsilberpapier die richtige Belichtungszeit zu finden. Aber man wird bald darauf kommen, daß aus den verschiedenen Anwendungsarten das ganze, so wichtige Gebiet der Tonwiedergabe praktisch beherrscht werden kann. Es ist das erste und bisher einzige Hilfsmittel, das dies ermöglicht.

Dem Instrument ist eine weite Verbreitung aus dem Grunde zu wünschen, weil es das Verständnis für tonrichtige Wiedergabe fördert und der Materialvergeudung entgegenarbeitet. Aus der vollsten Überzeugung heraus, daß hier eine tatächlich wertvolle Bereicherung unseres Instrumentariums geschaffen wurde, und zugleich als Dank für das Viele, das

ich beim Gebrauch dieses Hilfsmittels zu früheren Erfahrungen hinzulernen konnte, habe ich geglaubt, die Bedeutung des Schlichterschen Photometers für die Tonwiedergabe eingehender schildern zu sollen.

* * *

Als Ausgangsmaterial und Unterlage, zugleich auch als Gewähr für die Verlässlichkeit der im vorstehenden Aufsatz niedergelegten Feststellungen wurden in den letzten zwei Jahren über neunhundert Platten und Filme 9×12 , 12×16 und 13×18 der verschiedensten Emulsionen und Anfärbungen systematisch belichtet, von denen einige noch veröffentlicht werden sollen. Das kostbare Material hat allerdings gleichzeitig auch für Untersuchungen über sphärisch unterkorrigierte Objektive und zu vergleichenden Studien über Farbenempfindlichkeit gedient.

b.v.

Druckfehler.

Es ist zu lesen:

- S. 43 Z. 16: Objektive.
- „ 55 „ 25: langen.
- „ 56 „ 36: im.
- „ 59 „ 29: Kleckfe.
- „ 63 „ 21: einer.
- „ 64 „ 11: behafteten.
- „ 64 „ 35: zeigte.
- „ 67 „ 20: teilnahmslos.

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale).

Ausführliches Handbuch der Photographie.

Von Hofrat Prof. Dr. **Josef Maria Eder**,
Direktor der staatlichen Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt zu Wien.

Band I.

1. Teil: Geschichte der Photographie. 3. Auflage. Mit 148 Abbildungen und 12 Tafeln in Heliogravüre und Lichtdruck. Vergriffen.
2. Teil: Photochemie (die chemischen Wirkungen des Lichtes). 3. Auflage. Mit 51 Abbildungen. Vergriffen.
3. Teil: Die Photographie bei künstlichem Licht, Spektrumphotographie, Aktinometrie und die chemischen Wirkungen des farbigen Lichtes. 3. Auflage. Mit 409 Abbildungen und 10 Tafeln. 26,—, gebunden 27,30.
4. Teil: Die photographischen Objektive. 3. Auflage. Mit 272 Abbildungen. 12,50, gebunden 14,50.
- Heft 5: Die photographische Kamera und die Momentapparate. 2. Auflage. Mit 602 Abbildungen und 5 Tafeln. Vergriffen.

Band II. (Vergriffen.)

Band III. (Vergriffen.)

Band IV.

Heft 12 u. 13: vergriffen.

Band IV, 2. Teil: Das Pigmentverfahren, der Gummi-, Oel- und Bromöldruck und verwandte photographische Kopierverfahren mit Chromsalzen. 4. Auflage. Mit 46 Abbildungen. Im Druck.

Band IV, 3. Teil: Die Heliogravüre und der heliographische Schnellpressentiefdruck. 17,—, gebunden 18,20.

Lehrbücher.

Das ABC des Lichtbildners. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Miethe. Mit 38 Abbildungen und 4 Tafeln. Taschengröße. 0,80.

Ratgeber im Photographieren. Leichtfaßliches Lehrbuch für Liebhaberphotographen. Von L. David, General a. D. 196. — 205. Auflage. In 61500 Exemplaren verbreitet. Mit 102 Textabbildungen, 31 Tafeln und einer Belichtungstabelle. Taschengröße. 2,40.

Leitfaden der praktischen Photographie. Von G. Pizzighelli, neu bearbeitet von Chemiker P. Hanneke. 14. Auflage von „Anleitung zur Photographie“. 37.—39. Tausend. Mit 269 Abbildungen und 9 Kunstdrucktafeln. 6,—, gebunden 7,10.

Photographisches Praktikum. Lehrbuch der Photographie. Von L. David Generalmajor a. D. 3. Auflage. Mit 275 Abbildungen, 8 Kunstdrucktafeln und 1 Dreifarbendruck. 8,40, gebunden 10,80.

Lehrbuch der praktischen Photographie. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Miethe und Professor O. Mente. 4. Auflage. Mit 139 Abbildungen. 8,—, gebunden 9,20.

Technik der Lichtbildnerei. Von H. Kühn. Mit 4 Tiefdrucktafeln nach Originalen des Verfassers. 8,50, gebunden 11,—.

Optik.

- Vorträge über photographische Optik.** Von Dozent H. Schmidt.
3. — 4. Aufl. Mit 81 Abbild. und 2 Tafeln. 2,50, gebunden 3,20.
- Die photographischen Objektive.** Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder.
3. Auflage. Mit 272 Abbildungen. 12,50, gebunden 14,50.
- Der Gebrauch der Blende in der Photographie.** Von Oberst H. Freiherr
von Cles. 2. Auflage von Dr. R. Richter. Mit 37 Abbildungen.
1,80.

Chemie und Photochemie.

- Rezepte und Tabellen für Photographie und Reproduktionstechnik,**
welche an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt zu Wien
angewendet werden. Herausgegeben von Hofrat Prof. Dr. J. M.
Eder. 10.—11. Auflage. 4,50, gebunden 5,20.
- Vorträge über Chemie und Chemikalienkunde für Photographierende.**
Von Dozent H. Schmidt. 3. — 4. Auflage. Mit einem Anhang
über lateinische Bezeichnungen. 2,50, gebunden 3,20.
- Photographische Chemie und Chemikalienkunde** mit Berücksichtigung
der Bedürfnisse der graphischen Druckgewerbe. Von Reg.-Rat.
Professor E. Valenta. 2. Auflage.
I. Teil: **Anorganische Chemie.** 8,—, gebunden 10,20.
II. Teil: **Organische Chemie.** 9,50, gebunden 11,70.
- Photochemie.** Von Dr. J. Plotnikow. Mit 15 Abbildungen. 6,—.
- Wirtschaftliches Arbeiten im Negativ- und Positivprozeß.** Wieder-
herstellen von Entwicklern, Fixier- und Tonbädern unter Aus-
fällung der Edelmetalle. Von Schriftleiter H. Zaepernick. 2,20.

Negativverfahren.

- Vorträge über die photographischen Verfahren.** Von Dozent H. Schmidt.
3. Auflage. Mit 8 Abbildungen. 2,20, gebunden 2,80.
- Die Entwicklung der photographischen Bromsilber-Gelatineplatte bei
zweifelhaft richtiger Exposition.** Von Dr. A. Freiherrn von Hübl.
5. Auflage. Mit 1 Tafel. 1,40, gebunden 2,—.
- Die Standentwicklung und ihre Abarten** für den Amateur- und Fach-
photographen. Von Dozent H. Schmidt. 3. — 4. Auflage. Mit 29 Ab-
bildungen. 1,50, gebunden 2,10.
- Wie erlangt man brillante Negative und schöne Drucke.** Von Dr.
G. Hauberrißer. Mit 159 Abbildungen. 1,80.
- Die Mißerfolge in der Photographie.** I. Teil: Negativverfahren.
Von H. Müller. 6.—7. Auflage. Mit 4 Abbildungen und 8 Tafeln.
2,40, gebunden 3,—.
- Wirtschaftliches Arbeiten im Negativ- und Positivprozeß.** Wieder-
herstellen von Entwicklern, Fixier- und Tonbädern unter Aus-
fällung der Edelmetalle. Von Schriftleiter H. Zaepernick. 2,20.
- Die orthochromatische Photographie.** Von Dr. A. Freiherrn von Hübl.
Mit 16 Abbildungen und 10 Tafeln. 3,50, gebunden 4,20.
- Die richtige Belichtung.** Von Dr. J. Rheden. 2. Aufl. 2,60, geb. 3,30.
- Der Aufbau des photographischen Bildes.** Von Prof. Dr. E. Goldberg.
Mit 55 Abbildungen. 2. Auflage. 5,50, gebunden 7,—.
- Die Fehler im nassen Kollodionverfahren, deren Ursache und Abhilfe.**
Von Fachlehrer R. Rothmaier. 0,50

Positivverfahren

nebst Diapositivverfahren und Vergrößern.

- Vorträge über die photographischen Verfahren.** Von Dozent H. Schmidt.
2. Auflage. Mit 4 Tafeln. 2,20, gebunden 2,80.
- Die Mißerfolge in der Photographie.** II. Teil: Positivverfahren. Von
H. Müller. 5.—6. Auflage. 2,40, gebunden 3,—.
- Wirtschaftliches Arbeiten im Negativ- und Positivprozeß.** Wiederherstellen von Entwicklern, Fixier- und Tonbädern unter Ausfällung der Edelmetalle. Von Schriftleiter H. Zaepernick. 2,20.
- Das Arbeiten mit Gaslicht- und Bromsilberpapieren** einschließlich des Postkartendrucks, sowie einer kurzen Anleitung zur Herstellung vergrößerter Bilder. Von Chemiker P. Hanneke. 2. Auflage. Mit 35 Abbildungen und Tafeln. 3,—, gebunden 3,70.
- Die Tonungsverfahren von Entwicklungspapieren.** Von Oberreg.-Rat Dr. E. Sedlaczek. 2. Auflage. 2,80, gebunden 3,50.
- Auskopierpapiere ohne Metalltonung.** Von Prof. Dr. E. Stenger. 3,40, gebunden 4,90.
- Das Kopieren bei elektrischem Licht.** Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 2. Auflage. Mit 22 Abbildungen und 1 Tafel. 1,50.
- Neuzeitliche photographische Kopierverfahren.** Ozobromprozeß, Bromsilberpigmentpapier, Pigmentgravüre, Oeldruck, Bromöldruck, Katatype, Druckschriften-Kopierverfahren. Von Dr. E. Stenger. 3. Auflage. 2,60, gebunden 3,30.
- Das Pigmentverfahren, der Gummi-, Oel- und Bromöldruck und verwandte photographische Kopierverfahren mit Chromsalzen.** Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 4. Auflage. Mit 46 Abbild. Im Druck.
- Der Pigmentdruck.** Von Schriftleiter H. Zaepernick. 2,—.
- Das Bromöldruckverfahren und der Bromölumdruck.** Von Dr. E. Mayer. 8.—9. Auflage. 2,80, gebunden 3,50.
- Die Selbstbereitung von Bromöldruckfarben.** Von E. Guttman. 2. Auflage. 0,60.
- Der Umdruck im Bromöldruckverfahren (Handpressendruck).** Von E. Guttman. 2. Auflage. 1,—.
- Anleitung und Herstellung von Bromölumdrucken nach der Abreibemethode.** Von H. Minuth. Mit 12 Abbildungen. 0,60.
- Der Gummidruck und seine Anwendung in der künstlerischen Photographie.** Von A. Meyer. Mit 4 Abbildungen und 4 Tafeln. 1,40.
- Die Diapositivverfahren.** Praktische Anleitung zur Herstellung von Fenster-, Stereoskop- und Projektionsbildern usw. Von G. Mercator. 4. Auflage. 2,—, gebunden 2,70.
- Handbuch des Vergrößerns** auf Papieren und Platten. Von Prof. Dr. F. Stolze. Neu bearbeitet von P. Thieme. 4. Auflage.
I. Teil. 5,—, gebunden 5,70.
II. Teil. Im Druck.
- Die Praxis des Vergrößerns.** Von Schriftleiter H. Zaepernick. Mit 36 Abbildungen. 3,20, gebunden 4,—.

Retusche und Kolorieren.

- Die photographische Retusche** mit besonderer Berücksichtigung der modernen chemischen, mechanischen und optischen Hilfsmittel. Nebst einer Anleitung zum Kolorieren von Photographien. Von G. Mercator. 6.—7. Auflage. 1,60, gebunden 2,20.
- Anleitung zum Kolorieren** photographischer Bilder jeder Art mittels Aquarell-, Lasur-, Oel-, Pastell- und anderen Farben. Von G. Mercator. 3. Auflage. 1,60, gebunden 2,20.

Apparate nebst Zubehör.

- Das Arbeiten mit kleinen Kameras** nebst praktischer Anleitung zu der Entwicklung der kleinen Negative, sowie der Herstellung von Kopien und Bildvergrößerungen. Von Chemiker P. Hanneke. 4.—5. Auflage. Mit 67 Abbildungen. 1,50, gebunden 2,10.
- Die Spiegelreflexkamera.** Von A. Mayer, neu bearbeitet von P. Hanneke. 2. Auflage. Mit 52 Abbildungen. 2,—, gebunden 2,60.
- Die Stereoskopie.** Das Wesentliche über die Grundlagen, die Herstellung und die Anwendung des Raumbildes. Von Dr. J. Rheden. 3. Auflage. Mit 31 Abbildungen. 2,—, gebunden 2,80.
- Die Panoramengeräte.** Von Prof. Dr. F. Stolze. Mit 33 Abb. 2,—.
- Die Lichtfilter** mit besonderer Berücksichtigung der Lichtfilter für photographische Zwecke. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 2. Auflage. Mit 18 Abbildungen und 6 Tafeln. 3,—, gebunden 3,70.
- Die Belichtungsmesser der photographischen Praxis.** Von Dr. R. H. Blochmann. 2. Auflage. Mit 6 Abbildungen. 1,80.
- Einführung in die Elektrizitätslehre** für Photographen und Filmschüler. Von E. Koch, Fachlehrer an der Staatl. höheren Fachschule für Phototechnik zu München. Mit 51 Abbildungen. 3,80.

Photographieren bei künstlichem Licht.

- Das Photographieren mit Blitzlicht.** Von Dozent H. Schmidt. 3. Auflage. Mit 60 Abbildungen und 8 Tafeln. 4,—, gebunden 5,20.
- Die Photographie bei künstlichem Licht,** Spektrumphotographie, Aktinometrie und die chemischen Wirkungen des farbigen Lichtes. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Auflage. Mit 409 Abbildungen und 10 Tafeln. 26,—, gebunden 27,30.

Farbenphotographie.

- Die Theorie und Praxis der Farbenphotographie mit Autochrom- und anderen Rasterfarbenplatten.** Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 5. Auflage. Mit 8 Abbildungen. 2,—, gebunden 2,60.
- Die Photographie in natürlichen Farben** mit besonderer Berücksichtigung des Lippmannschen Verfahrens, sowie jener Methoden, welche bei einmaliger Belichtung ein Bild in Farben liefern. Von Prof. E. Valenta. 2. Aufl. Mit 32 Abb. und 6 Tafeln. Vergriffen.
- Die Dreifarbenphotographie** mit besonderer Berücksichtigung des Dreifarbedruckes und ähnlicher Verfahren. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 4. Aufl. Mit 35 Abb. und 4 Tafeln. 4,50, gebunden 5,20.

Kalender und Jahrbücher.

- Photographischer Notizkalender.** Begründet von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Miethe und Prof. Dr. F. Stolze, neu bearbeitet von Chemiker P. Hanneke und Photograph Aug. Arnold. Erscheint bereits seit 1896 regelmäßig zur Jahreswende. Inhalt: Kalendarium, Rezepte, Tabellen, Ratschläge, praktische Winke, rechtliche und gewerbliche Fragen. Taschengröße. 3,20.
- Jahrbuch für Photographie und Reproduktionsverfahren.** Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. Berichte über die alljährlichen Fortschritte der Wissenschaft und Praxis auf jenen Gebieten. Erscheint bereits seit 1887.
- Jahrgang 1915 — 1920. Mit 155 Abb. 13,—, gebunden 14,20.
Frühere Jahrgänge per Band 7,20.

Künstlerische Photographie.

- Künstlerische Landschaftsphotographie.** Zwölf Kapitel zur Aesthetik photographischer Freilichtaufnahmen. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Mieth. 4.—5. Auflage. Mit 115 Textabbildungen und Reproduktionen nach Schöpfungen hervorragender Lichtbildner. In geschmackvoller und sorgfältigster Ausstattung. 8,—, gebunden 9,30.
- Bildmäßige Photographie.** Von Kunstmaler F. Matthies-Masuren. 4. Auflage. Mit 24 ganzseitigen Tafelbildern in feinsten Buchdruckausführung auf Chamoiskunstdruckpapier nach Landschafts- und Porträtarbeiten der bekanntesten Lichtbildner des In- und Auslandes. 4,80, gebunden 6,—.

Angewandte Photographie.

- Bild und Film im Dienste der Technik.** Von Ingenieur A. Lassally.
I. Teil: **Betriebsphotographie.** Mit 39 Abbild. 3,50, gebunden 4,20.
II. Teil: **Betriebskinematographie.** Mit 50 Abbild. 6,—, gebunden 6,70.
- Lehrbuch der Röntgenographie.** Von H. Traut und Oberarzt Dr. H. Engelken. Mit 103 Abbildungen. 4,—, gebunden 4,70.
- Hochgebirgs- und Winterphotographie.** Von Dr. Kuhfahl.
I. Teil: Praktische Ratschläge für Ausrüstung und Arbeitsweise. 4.—5. Auflage. Mit 8 Bildertafeln. 3,20, gebunden 3,90.
II. Teil: Die künstlerische Darstellung. Mit 8 Bildertafeln. 1,80, gebunden 2,40.
- Heimatphotographie.** Die Photographie im Dienste von Heimatschutz und Heimatforschung. Von Dr. Kuhfahl. Mit 12 Abbildungen. 1,80.
- Pflanzenphotographie.** Von B. Haldy. Mit 9 Abbildungen. 1,80.
- Tierphotographie.** Von E. Lutz. Mit 8 Abbildungen. 1,80.
- Architekturphotographie.** Von B. Haldy. Mit 8 Tafeln. 1,80.
- Kunstgewerbliche Photographie.** Von B. Haldy. Mit 14 Abbild. 1,80.
- Die Aktphotographie.** Von L. Herrlich und Dr. W. Warstat. Mit 9 Abbildungen. 1,80.
- Die Heimphotographie.** Von A. Ranft. 3.—4. Aufl. 2,50, gebunden 3,20.
- Der Porträt- und Gruppenphotograph beim Setzen und Beleuchten.** Von E. Kempke. 3. Auflage. 1,—.
- Die Wiederherstellung alter photographischer Bilder und Reproduktion derselben im ursprünglichen und in neuzeitlichen Verfahren.** Von Dr. E. Stenger. 2,—.
- Die Grundlagen der Reproduktionstechnik.** In gemeinverständlicher Darstellung. Von Prof. Dr. E. Goldberg. 2. Auflage. Mit 49 Abbildungen und 2 farbigen Tafeln. 3,50, gebunden 4,30.
- Die Photographie aus der Luft.** Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Mieth. 2. Auflage. 2,—, gebunden 2,70.
- Die Photographie im Dienste der Presse.** Von P. Knoll. Mit 26 Abbildungen. 2,50.
- Die Photogrammetrie bei kriminalistischen Tatbestandsaufnahmen.** Von Dr. F. Eichberg. Mit 21 Abbildungen. 1,60.
- Die Palimpsestphotographie (Photographie radiierter Schriften) in ihren wissenschaftlichen Grundlagen und praktischen Anwendungen.** Von P. R. Kögel, O.S.B. Mit 42 Abbildungen. 3,—.

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale).

Das Atelier des Photographen

32. Jahrgang.

Schriftleiter: Prof. **O. Mente**, Abteilungsvorsteher am Photochemischen Laboratorium der Techn. Hochschule Berlin-Charlottenburg; Direktor **H. Spörl**, Vorsteher der höheren Fachschule für Phototechnik in München; **F. Matthies-Masuren**, Maler und Schriftsteller, Halle (Saale).

Jährlich erscheinen in vornehmster Ausstattung 12 Hefte, enthaltend rund 100 Kunstdrucktafeln mit Bildern führender Berufsphotographen (vorwiegend Porträts und Gruppenaufnahmen). Im Text werden wichtige Tagesfragen behandelt und Originalartikel künstlerischen und fachtechnischen Inhalts gebracht, welche zur Erzielung von Höchstleistungen anleiten

Bezugspreis vierteljährlich 3,—.

Probehefte kostenfrei.

Photographische Chronik

Verbandszeitschrift des Central-Verbandes Deutscher Photographen-Vereine und -Innungen.

32. Jahrgang.

Schriftleiter: Direktor **H. Spörl**, Vorsteher der höheren Fachschule für Phototechnik in München; Dr. **A. Laufer**, Halle (Saale).

Erscheint wöchentlich zweimal. Der Text behandelt alle für Fachphotographen wichtigen fachtechnischen, beruflichen, gewerblichen, rechtlichen, steuerlichen und sonstigen wirtschaftlichen Fragen, wie Richtpreise, Tarife, Gehilfen- und Lehrlingswesen. Enthält ferner Vereinsnachrichten und umfassenden Fragekasten.

Bezugspreis vierteljährlich 2,10.

Probehefte kostenfrei.

Die Filmtechnik

Zeitschrift für alle technischen und künstlerischen Fragen des gesamten Filmwesens.

Herausgeber: **Guido Seeber** und Dr. **Konrad Wolter**. Schriftleiter: **Ernst Erwin Haberkorn**.

Monatlich 3 Hefte in gediegener Aufmachung. Der Text behandelt alle Fragen des Filmwesens, so daß jedem, der irgendwie mit dem Film zu tun hat, Interessantes geboten wird. Technische, künstlerische, wirtschaftliche und rechtliche Berichterstattung.

Bezugspreis vierteljährlich 4,80.

Probehefte kostenfrei.

Photographische Verlagsgesellschaft m. b. H., Halle (Saale).

Photographische Rundschau und Mitteilungen

62. Jahrgang.

Schriftleiter: Chemiker **P. Hanneke**; Dr. **R. Luther**, o. Prof. a. d. Techn. Hochschule Dresden; **F. Matthies-Masuren**, Maler u. Schriftsteller, Halle (Saale).

Monatlich 2 Hefte in vornehmster Ausstattung mit vielen Kunstdrucktafeln und Abbildungen vorbildlicher Arbeiten der bedeutendsten Lichtbildner. Der Text behandelt alle für den Liebhaberphotographen wichtigen neuen Verfahren und Apparate sowie künstlerische Fragen in Artikeln hervorragender Fachschriftsteller. Ein Fragekasten bietet wertvolle praktische Belehrung. Die „Rundschau“ ist unentbehrlich für jeden vorwärtsstrebenden Amateur.

Bezugspreis vierteljährlich 4,20.

Probehefte kostenfrei.

Buchdruckerei des Waisenhauses, Halle (S.)

~~2591~~ 7

Aut. plast.

3

X

ARNO PABST
Buchbinderei & Kartonnagen
Dresden-N., Königstraße 6

Schlagwort - Kat.
Photographie (Fotografie)

Art. plast. 2591 P

SLUB DRESDEN



3 2853047

