

Praxiskurs Kontrast- beherrschung

In diesem Kurs lernen Sie das Handwerk kennen, mit dem Sie brillante Abzüge mit knackiger Schärfe anfertigen können.

- Teil 1: Einführung
- Teil 2: Der sensitometrische Ansatz
- Teil 3: Die Wahl des Fotopapiers
- Teil 4: Kalibrierung des Fotopapiers I
- Teil 5: Kalibrierung des Fotopapiers II**
- Teil 6: ...



© Mako

Die Kalibrierung des Fotopapiers – Die Datensammlung

In der klassischen Zonensystem-Literatur wurde kaum etwas über die Kalibrierung des Fotopapiers geschrieben. Stattdessen wurde fast ausschließlich auf die Kalibrierung von Negativen eingegangen und angenommen, dass stets auf einem Papier mit Gradation 2 vergrößert wird. Was genau aber bedeutet Gradation und entspricht sie immer der Leitzahl, die auf der Papierpackung, bzw. dem Gradationswandelfilter steht? Der sensitometrische Ansatz Beyond the Zone System (BTZS) gibt Antwort auf diese Fragen und befähigt den Fotografen darüber hinaus, die Charakteristik seines Fotopapiers zu ermitteln.

Die Papiergradation

Unter Gradation versteht man den Kontrast, den ein Papier aufweist, d.h. wie differenziert die unterschiedlichen Grauwerte von einem Papier dargestellt werden. Ein Papier mit harter Gradation (4-5) komprimiert die Grauwerte, was zu Informationsverlusten führt. Ein Papier mit weicher Gradation (0-1) hat den größten Tonwertreichtum, wirkt aber flau, da ihm die Brillanz fehlt. Ein Papier mit normaler Gradation (2-3) ist der beste Kompromiss zwischen hart und weich: es weist einen großen Detailreichtum auf und wirkt scharf und knackig.

In der Sensitometrie bedeutet Gradation nichts anderes als den Belichtungsumfang eines Papiers. Dieser Belichtungsumfang wird in Zehnerlogarithmen ausgedrückt. In meinem zweiten Beitrag Der sensitometrische

Ansatz habe ich erläutert, dass der wichtigste Zehnerlogarithmus 0,3 ist, weil er equivalent zu einem Blendenwert ist. 0,1 ist equivalent zu einer Drittelblende, 0,2 zu Zweidrittelblenden. Ebenso habe ich erläutert, wie man aus einer Blendenzahl den entsprechenden Zehnerlogarithmus ermittelt und umgekehrt. Die Formel lautet:

$$\begin{aligned} \text{Blenden} &= \text{Belichtung in log} : 0,3 \\ \text{Belichtung in log} &= \text{Blenden} \times 0,3 \end{aligned}$$

Welcher Belichtungsumfang welcher Gradation zugeordnet ist, ist im ISO Range System festgelegt, nach dem sich die Hersteller von Schwarzweiss-Fotopapieren richten. Tabelle 1 stellt dieses System dar:

Die erste Zeile bezeichnet die Papiergradation, die zweite den Belichtungsumfang, ausgedrückt in Zehnerlogarithmen und die dritte die daraus resultierende ISO R Nummer. Die ISO R Nummer wird aus dem jeweiligen Belichtungsumfang ermittelt multipliziert mit 100 und aufgerundet aufs nächste Zehntel. Die ISO R Nummern ist (manchmal) auf den Papierschachteln und den beiliegenden Datenblättern zu finden.

Ein Papier der Gradation 2 hat also einen Belichtungsumfang zwischen 0,95 und 1,15 log. Angenommen es handelt sich um ein Gradationswandelpapier, so kann es durchaus passieren, dass die Belichtung des Papiers

Gradation 5	Gradation 4	Gradation 3	Gradation 2	Gradation 1	Gradation 0
0,5 – 0,65	0,65 – 0,80	0,80 – 0,95	0,95 – 1,15	1,15 – 1,40	1,40 – 1,70
R50 - R65	R65 - R80	R80 - R95	R95 - R115	R115 - R140	R140 - R170

mittels eines Filters Nr. 2 außerhalb des definierten Belichtungsumfangs fällt. Ein Belichtungsumfang von beispielsweise 0,90 log würde bedeuten, dass unter Einbeziehung der Arbeitsumgebung des Fotografen, der Filter eher als Nr. 3 einzustufen wäre.

Nun wäre es interessant zu erfahren, wie sich der Belichtungsumfang in Blenden ausdrücken lässt. Mittels der Formel $\text{Belichtung} = \text{Blenden} \times 0,3$ kann man Tabelle 1 wie folgt ergänzen:

Gradation 5	Gradation 4	Gradation 3	Gradation 2	Gradation 1	Gradation 0
0,5 – 0,65	0,65 – 0,80	0,80 – 0,95	0,95 – 1,15	1,15 – 1,40	1,40 – 1,70
R50 - R65 oder 2,2 Blenden	R65 - R80 oder 2,7 Blenden	R80 - R95 oder 3,2 Blenden	R95 - R115 oder 3,8 Blenden	R115 - R140 oder 4,7 Blenden	R140 - R170 oder 5,7 Blenden

Obwohl ein Gradation 2 Papier einen Belichtungsumfang von nicht mehr als 3,8 Blenden besitzt, ist es in der Lage alle Grautöne zwischen schwarz und weiss aufzunehmen. Das perfekte Negativ richtet sich stets nach der jeweiligen Papiergradation, die der Fotograf einsetzt. Fertigt der Fotograf seine Abzüge auf Gradation 1,0 log (sprich R110), so sollte sein Negativ die gleiche Dichte aufweisen, nämlich 1,0 log. Dies setzt voraus, dass entweder im Kontaktkopierverfahren gearbeitet wird, oder ein Diffusorvergrößerer benutzt wird. Falls ein Kondensorvergrößerer benutzt wird, so sollte aufgrund des Callier Effekts von einer geringeren Negativdichte ausgegangen werden. Mehr dazu aber in einem späteren Beitrag.

Die Papierbelichtung und Entwicklung

Wie in Teil 4: Vorbereitung zur Kalibrierung des Fotopapiers bereits erwähnt, muss in der BTZS-Methode ein Graustufenkeil verwendet werden. Die Firma Stouffer stellt Graustu-

fenkeile für alle gängigen Negativformate her. Abbildung 1 zeigt so ein Beispiel:

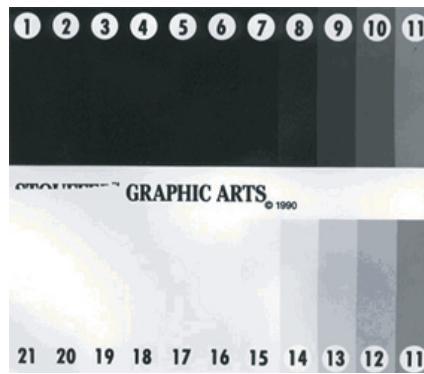


Abb. 1: Ein Graustufenkeil der Firma Stouffer

Der Graustufenkeil besteht aus 21 Stufen aufsteigender Dichten. Da jede Stufe einem halben Blendenwert entspricht, handelt es sich um einen Kontrastumfang von insgesamt 10 Blenden, was völlig ausreichend ist, um ein Fotopapier zu testen.

Es ist wichtig den Graustufenkeil wie ein normales Negativ zu verwenden. Das stellt eine hohe Präzision der Resultate sicher, da der Printprozess simuliert wird, unter Berücksichtigung der Arbeitsumgebung des Fotografen, unter anderem, des Vergrößerertyps. Sollte der Fotograf Kontaktkopien anfertigen, so wird der Graustufenkeil in einen Kopierahmen über dem Fotopapier positioniert. Im Falle einer Projektionsvergrößerung sollte der Graustufenkeil in die Negativbühne gelegt werden. Der Abbildungsmaßstab sollte einen Print der Größe 20x25 cm abdecken. Größere Dimensionen sind nicht notwendig. Ich empfehle den ersten Belichtungstest mit einem Filter Nr. 2 zu durchzuführen.

Es ist einfach, die Belichtungszeit zu ermitteln. Die Startbelichtungszeit sollte 2-3 Blenden länger als die Belichtungszeit eines typischen Negativs sein. Auch die Blende sollte der Arbeitsblende entsprechen.

Ein korrekt belichtetes Fotopapier muss sowohl einige Schwärzen (Stufen 1-7) als auch einige Papierweißen (Stufen 15-21) aufweisen. Nach der Belichtung wird der Print in frischen Chemikalien entwickelt. Bei PE-Papieren ist eine Entwicklungszeit von 1 Minute normalerweise ausreichend, bei Barytpapieren hingegen 2 Minuten. Sollte der erste sichtbare Grauwert auf Stufe 10 statt auf 15 fallen, so muss die Belichtungszeit um 2.5 Blenden verlängert werden, weil jede Stufe einer halben Blende entspricht. Der Fotograf sollte aber Vorsicht walten lassen und die Belichtungszeit nicht unnötig verlängern, weil sonst die Gefahr des Schwarzschild-Effekts besteht.

Nachdem der Fotograf die korrekte Belichtungszeit für den ersten Belichtungstest mit Gradation 2 ermittelt hat, kann er die gleiche Zeit nehmen, um weitere Tests mit anderen Filtern durchzuführen.

Die Datensammlung

Für die Analyse des Fotopapiers wird mit der WinPlotter Software von Phil Davis gearbeitet. Wie mehrfach erwähnt, ermöglicht WinPlotter dem Fotografen Schwärzungskurven von Papier und Film viel schneller und präziser zu konstruieren als Menschen jemals in der Lage sind. Dadurch spart die Software unheimlich viel Zeit und Frust. Sie stellt eine sinnvolle Investition zu einem fairen Preis dar. Weitere Informationen dazu findet man unter

Ich habe Ilford Multigrade IV FB getestet und in D-72 in der Verdünnung 1+2 für 2 Minuten entwickelt. D-72 ist ein Standard Entwickler von Kodak dessen Rezeptur kein Geheimnis ist. Die Bestandteile dieses Entwicklers können über eine Google-Suche im Internet ermittelt werden.

Insgesamt wurden acht Bogen Fotopapier mit unterschiedlichen Filtern belichtet und entwickelt: Filter 0, 1/2, 1, 2, 3, 4, 5 und ohne Filter.

Nun erfolgt die Arbeit mit dem Densitometer. Als erstes wird die Betriebsart ‚Auflichtmessung‘ gewählt. Eine Auflichtmessung ist dazu geeignet Reflexionen zu messen und daher auch die Dichte von Fotopapieren. Vor Aufnahme jeder Messreihe wird die Dichteanzeige auf Null gestellt. Wenn man die Messsonde auf den weißen unbelichteten Papierrand positioniert und gleichzeitig den Null-Knopf drückt, so ist der Densitometer ‚genullt‘ und man kann anschließend die Dichten der Graustufen auf dem Fotopapier messen. Jeder Mess-

wert wird in die Software eingetragen. Abbildung 2 zeigt einen Screenshot der Software.

Bitte beachten Sie, dass in der ersten Spalte ‚Step Tablet‘ die Dichten des Graustufenkeils eingetragen werden müssen, beginnend mit Stufe 1 (geringste Dichte) und endend bei Stufe 21 (höchste Dichte). Jede zusätzliche Spalte wird entsprechend beschriftet, damit man erkennt, um welcher Filterung es sich handelt. Zum Beispiel die Spalte ‚Filter 2‘ bezieht sich auf Filter Nr. 2.

Schlusswort

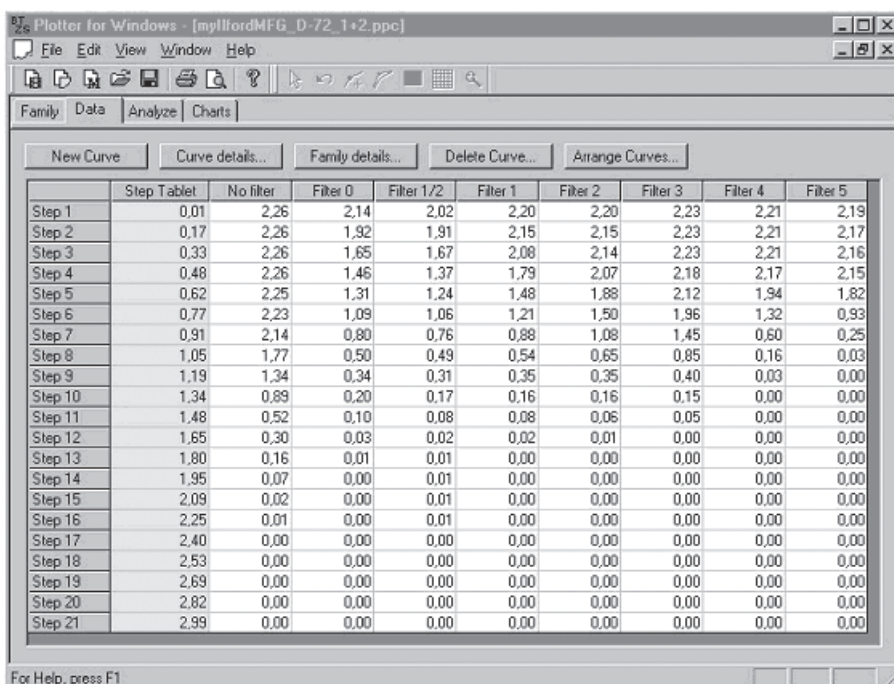
Die Gradation eines Fotopapiers ist nicht willkürlich festgelegt, sondern unterliegt den Bestimmungen des ISO-Range-Systems, an die sich alle Fotohersteller halten müssen. Bedingt durch die Arbeitsumgebung des Fotografen ist es durchaus möglich, dass die Gradationsnummer eines Papiers, oder eines Gradationswandelfilters dem o.g. System nicht entspricht. Aus diesem Grund ist es also ratsam die Gradationsnummern nicht für bare Münze zu nehmen, sondern eigene Tests durchzuführen.

Solche Tests nennt man ‚Kalibrierung‘. Die BTZS-Methode versetzt den Fotograf in die Lage, sie schnell und präzise durchzuführen. Mehrere Bogen Fotopapier werden mit einem Graustufenkeil und unterschiedlichen Filtern belichtet. Anschließend werden die mit einem Densitometer gemessenen Daten in die WinPlotter Software aufgenommen.

An diesem Punkt ist die eigentliche Arbeit des Fotografen mehr oder weniger erledigt. Jetzt ist die Software an die Reihe die Daten zu analysieren und die entsprechenden Schwärzungskurven zu zeichnen. Der Fotograf braucht lediglich die Darstellung der Software zu verstehen und sie entsprechend zu interpretieren. Wie das geht zeige ich Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, in meinem nächsten Beitrag.

Bis dann wünsche ich Ihnen Gut Licht!

Mako



	Step Tablet	No filter	Filter 0	Filter 1/2	Filter 1	Filter 2	Filter 3	Filter 4	Filter 5
Step 1	0.01	2.26	2.14	2.02	2.20	2.20	2.23	2.21	2.19
Step 2	0.17	2.26	1.92	1.91	2.15	2.15	2.23	2.21	2.17
Step 3	0.33	2.26	1.65	1.67	2.08	2.14	2.23	2.21	2.16
Step 4	0.48	2.26	1.46	1.37	1.79	2.07	2.18	2.17	2.15
Step 5	0.62	2.25	1.31	1.24	1.48	1.88	2.12	1.94	1.82
Step 6	0.77	2.23	1.09	1.06	1.21	1.50	1.96	1.32	0.93
Step 7	0.91	2.14	0.80	0.76	0.88	1.08	1.45	0.60	0.25
Step 8	1.05	1.77	0.50	0.49	0.54	0.65	0.85	0.16	0.03
Step 9	1.19	1.34	0.34	0.31	0.35	0.35	0.40	0.03	0.00
Step 10	1.34	0.89	0.20	0.17	0.16	0.16	0.15	0.00	0.00
Step 11	1.48	0.52	0.10	0.08	0.08	0.06	0.05	0.00	0.00
Step 12	1.65	0.30	0.03	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
Step 13	1.80	0.16	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Step 14	1.95	0.07	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Step 15	2.09	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Step 16	2.25	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Step 17	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Step 18	2.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Step 19	2.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Step 20	2.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Step 21	2.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Abb. 2: Dichtedaten von Graustufenkeil und Fotopapier