

Die "richtige" Belichtung des Films für feine Bilder

Dr. Otto Beyer

aktualisiert: 11.12.2011

26.11.2011

Inhalt

1	Einleitung	2
2	Der lokale Gammawert.....	2
3	Die "richtige" Filmbelichtung für ein feines Bild	4
4	Referenzen.....	6

Besuchen Sie meine Seite:
www.fotografie-in-schwarz-weiss.de
Wenn Sie Fragen haben, schreiben Sie mir.

1 Einleitung

Nachdem wir uns bisher mit den verschiedenen Aspekten der Filmempfindlichkeit und der passenden Filmentwicklung beschäftigt haben, kann es trotzdem vorkommen, dass wir mit der Schattenzeichnung der Prints immer noch nicht so richtig zufrieden sind. In den weiteren Abschnitten wird gezeigt, warum die Schattenzeichnung nach wie vor eine Schwachstelle beim Kopiervorgang ist und welche bewährten Verfahren es gibt, die Schattenzeichnung im Print weiter zu verbessern.

2 Der lokale Gammawert

Erinnern wir uns wie der Gammawert definiert ist. Die Werte für die charakteristische Kurve in Abbildung 1 wurden übernommen von [1]. Die Belichtung von Zone 2 bis Zone 8 ergibt den durchgezeichneten Bereich im Print und von Zone 3 bis 7 den volldurchgezeichneten Bereich. Wie man in Abbildung 1 sieht ist die dunkelblaue, dünne Linie (charakteristische Kurve) nicht vollkommen gerade. Damit ist die charakteristische Kurve eine nichtlineare Kurve. Der Gammawert ist ein Maß für die Steigung der Kurve. Legt man wie in Abbildung 1 die Zone 1 und 8 für die Berechnung von Gamma zugrunde, erhält man:

$$\text{Gamma} = \frac{1,29 - 0,10}{(8 - 1) * \lg(2)} = 0,56$$

Dabei ist $D_8=1,29$ die Dichte von Zone 8 und $D_1=0,10$ die Dichte von Zone 1. $\lg(2) = 0,301$ ist der Zehnerlogarithmus von 2; es ist der Umrechnungsfaktor, um Zonenangaben in Dichten umzurechnen.

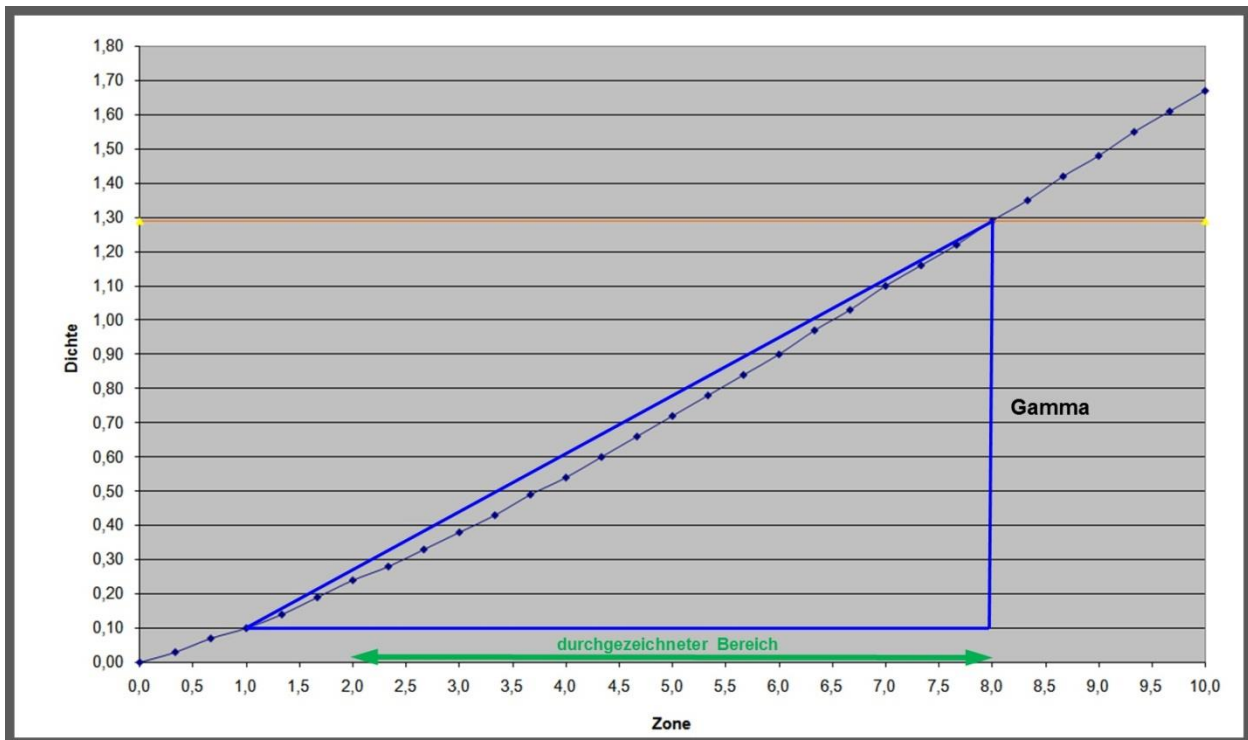


Abbildung 1: Charakteristische Kurve und Gammawert

Da man eine nichtlineare Kurve nicht vollständig durch einen einzigen Gammawert beschreiben kann, betrachten wir jetzt den lokalen Gammawert. Dazu kann man das hellblaue Dreieck in Abbildung 1 immer kleiner machen und für jeden Punkt der charakteristischen Kurve einen Gammawert berechnen. Das sind dann die lokalen Gammawerte und damit die Steigung der Kurve in jedem Punkt.

Betrachten wir jetzt in Abbildung 2 die charakteristische Kurve des Tmax 400, N-Entwicklung in Xtol 1+3, um an die Ergebnisse aus Abschnitt 4 >>[HIER](#)<< anzuknüpfen. Das Besondere an dieser Darstellung ist, dass auch die Zonen oberhalb Zone 10 Berücksichtigung finden. Der Bereich oberhalb Zone 10 ist normalerweise ohne Interesse, da diese Negatvdichten wie schon

die Zone 10 selbst als Papierweiß ohne jede Zeichnung wiedergegeben werden. Die blauen Punkte in Abbildung 2 sind die Messpunkte, die der Ausgleichskurve zugrunde liegen.

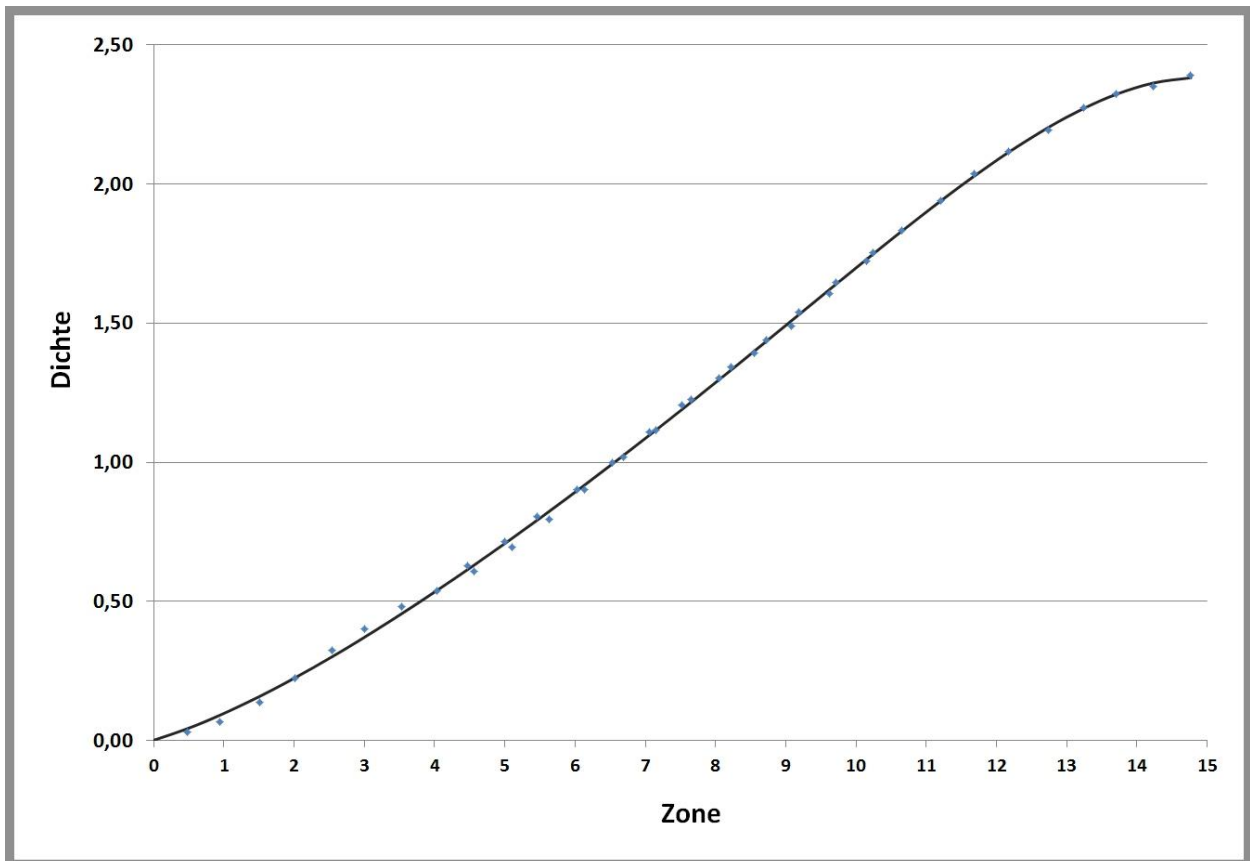


Abbildung 2: Charakteristische Kurve Tmax 400, N-Entwicklung in Xtol 1+3

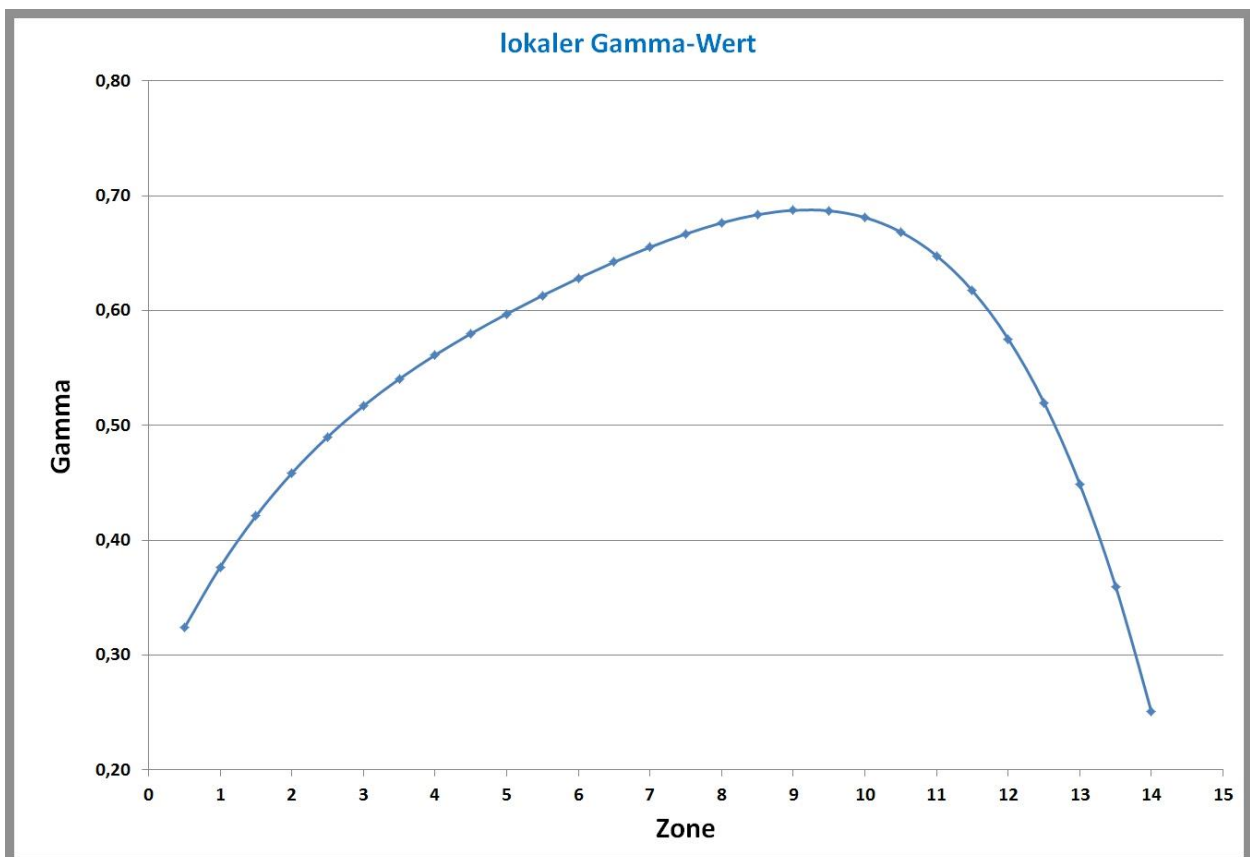


Abbildung 3: Lokaler Gammawert für Abbildung 2

Ein genauer Vergleich der charakteristischen Kurve nach Lambrecht und Woodhouse [1] mit den Daten aus Abbildung 2 ergibt, dass die Kurve für den T_{max} 400 im Bereich der Zone 10 und darüber hinaus noch weiterhin sehr gerade verläuft während die von Lambrecht und Woodhouse angegebene Kurve bei Zone 10 schon flacher wird.

Abbildung 3 zeigt die zu Abbildung 2 zugehörigen lokalen Gammawerte. Die Kurve der lokalen Gammawerte ist mathematisch gesehen die Ableitung der charakteristischen Kurve. Die Kurve für die lokalen Gammawerte verläuft da flach, wo die charakteristische Kurve recht gerade ist.

Was können wir nun aus der charakteristischen Kurve und deren lokalen Gammawerten lernen? Es sind zwei Dinge:

1. Die charakteristische Kurve verläuft weit über die Zone 10 hinaus sehr gerade. Dieser gerade Teil der Kurve wird nur zum kleinen Teil fotografisch genutzt.
2. Für den Bereich Zone 2 bis Zone 3 liegt der lokale Gammawert merklich unter 0,5. Das spiegelt die Tatsache wider, dass die Schatten in diesem Bereich sehr weich wiedergegeben werden.

Die gerade Kurve bei Zone 8 und darüber hinaus garantiert eine vorbildliche Lichtezeichnung bei N-Entwicklung. Auch ist zu erwarten, dass bei N-1 und N-2 Entwicklung der Filme nach wie vor eine ordentliche Lichtezeichnung zeigt. Dadurch, dass die charakteristische Kurve im Bereich der Zone 9 nicht flacher wird, werden motivabhängig einige Negative am besten auf vorbelichtetes Papier vergrößert. Wenn man in der Dunkelkammer keine zwei Vergrößerer zur Verfügung hat, ist das kleine Gerät von RH Designs ([PaperFlasher II](#)) sehr nützlich.

Der weichen Schattenzeichnung im Bereich von Zone 2 bis Zone 3 begegnet man in der Regel mit einer Selentönung. Die Schattenzeichnung wird dadurch merklich verbessert. Besonders im Bereich der Landschafts- und Architekturfotografie ist diese Selentönung zur D_{max} -Erhöhung nahezu unverzichtbar.

3 Die "richtige" Filmbelichtung für ein feines Bild

Es gibt mehrere wohlbekanntere Print-Strategien, die eine gute Basis für feine Bilder speziell bei Landschaftsaufnahmen sind. Ziel ist es immer die systembedingte schwache Schattenzeichnung zu verbessern.

1. **Weiche Lichter im Negativ:** Hier wird eine Film- / Entwicklerkombination gesucht, die bis etwa Zone 7 der normalen charakteristischen Kurve folgt und dann immer mehr darunter bleibt. Das führt zu einer weichen Lichtezeichnung im Negativ. Beim Vergrößern wird die Gradation etwas härter gewählt, um die Schattenzeichnung im Print zu verbessern. Dadurch wird gleichzeitig die Abbildung der Lichter härter und man kompensiert dadurch die weiche Lichtezeichnung im Negativ. Dadurch kann man einen Print mit ordentlicher Lichte- und Schattenzeichnung bekommen ohne weitere Manipulationen beim Vergrößern durchführen zu müssen. Eine S-förmige Kurve einer Film- / Entwicklerkombination erfüllt diese Bedingung nicht, da gleichzeitig im Negativ mit den weichen Lichtern die per se schon weichen Schatten noch weicher werden würden.
2. **Härter abziehen und Vorbelichten:** Eine Film- / Entwicklerkombination mit einer recht geraden charakteristischen Kurve bis in die hohen Zonen ist hier gewünscht. Auch hier wird etwas härter abgezogen, um eine bessere Schattenzeichnung zu bekommen. Ohne weitere Eingriffe beim Vergrößern würde aber damit die Lichtezeichnung verloren gehen, da diese Lichter dann außerhalb vom Kontrastumfang des Papiers lägen. Durch ein Vorbelichten des Papiers werden die Lichter wieder weicher und man hat die Verhältnisse wie unter 1. Das Vorbelichten des gesamten Papierbogens ist recht einfach und ein zu vernachlässigender Zusatzaufwand.
3. **Gerade Kurve und mehr Licht:** Auch hier ist die Voraussetzung, dass eine Film- / Entwicklerkombination mit einer recht geraden charakteristischen Kurve bis in die hohen Zonen vorliegt. Ohne weitere Manipulationen beim Vergrößern erzielt man einen Print mit guter Zeichnung über die gesamte Grauwertskala. Dieser Fall soll im Weiteren besonders betrachtet werden.

Die üblichen sensitometrischen Überlegungen haben immer zum Ziel, die Filmempfindlichkeit optimal auszunutzen, d.h. den Film ausreichend zu belichten und dann den Film optimal zu entwickeln (siehe auch >>[HIER](#)<<). Das sichere Vermeiden von Unterbelichtungen und die richtige Filmentwicklung sind unsere vorrangigen Aufgaben. Sie sind für einen exzellenten Abzug noch wichtiger als eine ausgefeilte Dunkelkammertechnik beim Vergrößern.

Wenn es uns aber darauf ankommt ein feines Bild zu erzeugen, steht die optimale Ausnutzung der Filmempfindlichkeit nicht mehr unbedingt im Vordergrund sondern die optimale Wiedergabe von Strukturen und feinen Details unter Ausnutzung der vollen Grauwertskala. Wenn Kinder mit einer Schulnote "ausreichend" nach Hause kommen sind viele Eltern nicht gerade glücklich. Wir haben in Ausstellungen schon oft Landschaftsaufnahmen gesehen, bei denen die bildwichtige Schattenzeichnung beeindruckend war. Neben der Selentonung des Endprodukts Print gibt es aber noch Optimierungspotential bei der Erzeugung eines optimalen Negativs.

Die folgenden Betrachtungen beziehen sich auf den Tmax 400 entwickelt in Xtol 1+3 wie >>[HIER](#)<< beschrieben. Bei anderen Film- / Entwicklerkombinationen können merklich andere Verhältnisse vorliegen als in Abbildung 2 oder Abbildung 3 gezeigt. Z.B. verläuft beim Acros, entwickelt in Xtol 1+3, die charakteristische Kurve schon im Bereich von Zone 8 deutlich flacher. Manche Fotografen schätzen dieses Verhalten bei Ihren bevorzugten Motiven, da es ihnen ein Vorbelichten des Papiers erspart. Andererseits gibt es Motive, die auf eine brillante Lichterzeichnung nicht verzichten können, wie z.B. Wolken in Landschaftsaufnahmen.

Wenn man sich Abbildung 2 und Abbildung 3 genauer anschaut, würde eine Verschiebung des durchgezeichneten Bereichs um eine Zone nach rechts auf der Zonenachse die Negativzeichnung in den Schatten schlagartig verbessern (siehe Abbildung 4) ohne die Lichter in Mitleidenschaft zu ziehen. Der lokale Gammawert für die tiefen Schatten würde deutlich von 0,46 auf 0,52 steigen während sich der lokale Gammawert in den Lichtern kaum verändert. Der Bereich von Zone 3 bis Zone 9 liegt außerdem im nahezu linearen Bereich der charakteristischen Kurve und damit würde sich die gesamte Detailzeichnung unter voller Erhaltung der Grauwerte verbessern.

Die Verschiebung des durchgezeichneten Bereichs um eine Zone nach rechts erreicht man, indem man die Filmempfindlichkeit für die Belichtungsmessung in ASA-Werten halbiert, in DIN-Werten um 3 DIN reduziert. Da wir mit dem TMY, einem 400 ASA-Film arbeiten, ist eine Blende Empfindlichkeitsverzicht in der Regel ohne weiteres tolerierbar. Wenn wir mit einer Großformatkamera auf Stativ arbeiten, sind grundsätzlich mögliche Nachteile wie z.B. leicht gröberes Korn ohne Bedeutung. Die etwas dichteren Negative erfordern nur eine etwas längere Belichtungszeit beim Vergrößern. Eine Selentonung des Prints zur weiteren Verbesserung der Schattenzeichnung steht uns als Option weiterhin offen.

Belohnt wird man mit Prints mit einer Schatten- und Lichterzeichnung, die sich auf anderem Wege so nicht erreichen lässt. Zusätzlich hat man sich für den Fall der Fälle noch einen Sicherheitspuffer gegen Fehlbelichtungen verschafft. Ein Versuch lohnt!

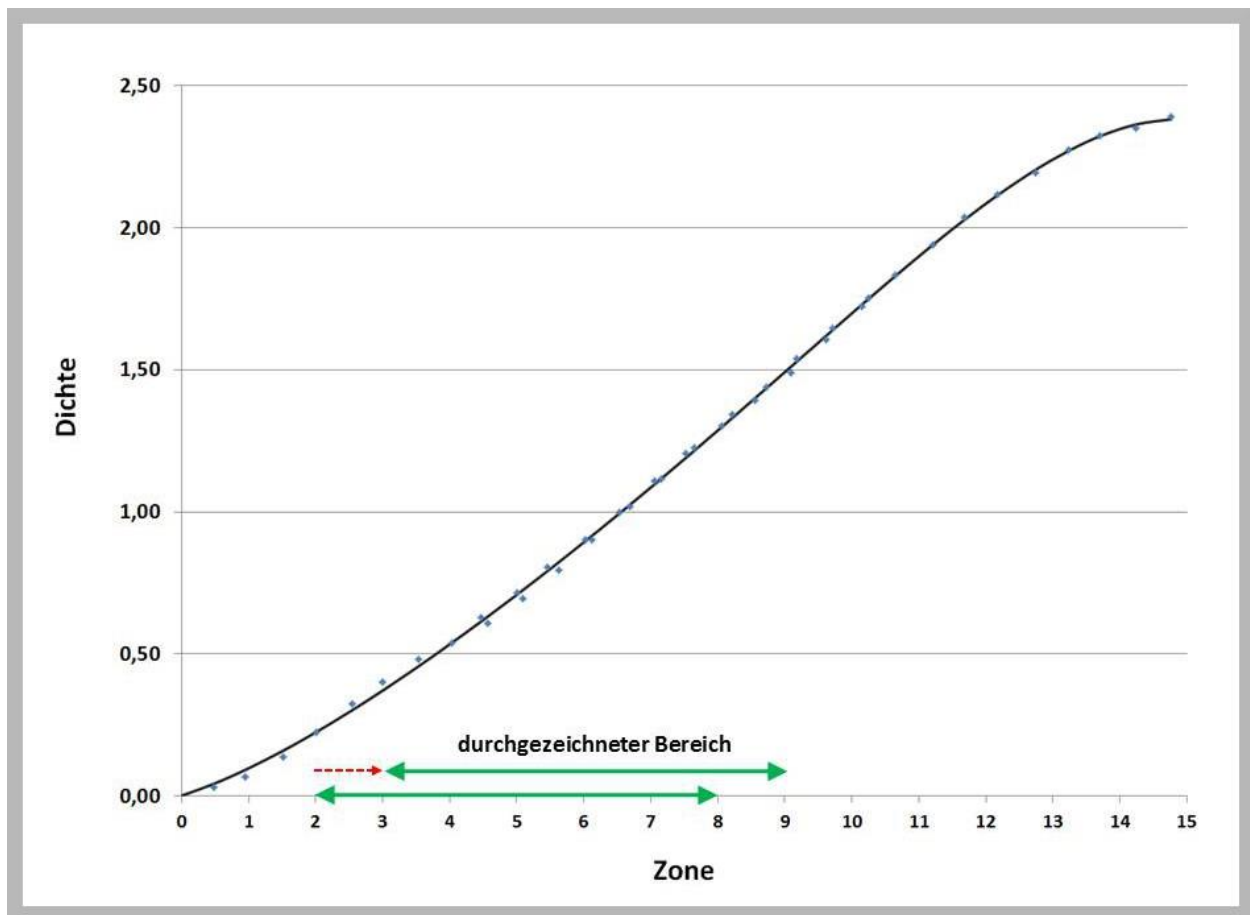


Abbildung 4: Verschiebung des durchgezeichneten Bereichs

Bruce Barnbaum berichtet [2], dass auch mit anderen Filmen auf diese Weise verfahren werden kann. Allerdings verschiebt er den durchgezeichneten Bereich nicht bei allen seinen verwendeten Filmen um eine ganze Zone nach rechts. Dies hängt mit Sicherheit vom Verlauf der jeweiligen charakteristischen Kurve ab. D.h. es sind ohne weiteres auch Mischungen der obigen Printstrategien möglich.

Viele Fotografen testen ihre Filme nicht auf eine Dichte für Zone 1 von $D_1=0,10$ ein, sondern auf eine etwas höheren Dichte z.B. $D_1=0,14$. Dementsprechend sollte man dann auch die Dichte von Zone 8 um 0,04 erhöhen, damit der Gammawert unverändert bleibt. Das entspricht dann einer Verschiebung der charakteristischen Kurve ähnlich wie in Abbildung 4, aber nur um 1/3 Zone entsprechend 1/3 Blende mehr Licht (Reduzierung der Empfindlichkeit um 1 DIN).

Das bedeutet, das Eintesten der Filme kann ohne weiteres auf eine Zone 1 – Dichte von 0,10 erfolgen. Die gewünschten Korrekturen werden dann bei der Belichtungsmessung zur Belichtung des Films berücksichtigt, indem die Filmempfindlichkeit entsprechend korrigiert wird.

4 Referenzen

- [1] **Ralph W. Lambrecht, Chris Woodhouse:** Way Beyond Monochrome, 2. Auflage 2011, ISBN 978-0-240-81625-8; für die Dichten siehe auch: http://www.darkroommagic.com/DarkroomMagic/Darkroom_files/RegularDensities.pdf
- [2] **Bruce Barnbaum:** The Art of Photography: An Approach to Personal Expression, 2. Auflage 2011, Rocky Nook Inc., ISBN 1933952687, <http://www.barnbaum.com>
Siehe auch: <http://www.youtube.com/watch?v=rInt5yFArWo>