

Von Lichtern und Schatten

- Richtige Belichtungsmessung für SW-Negativfilme –

Dr. Otto Beyer

12.12.2012

Erschienen in [SCHWARZWEISS](#) Nr. 90 Okt. / Nov. 2012 (hier mit kleinen Ergänzungen)

Einleitung

"Die Hohe Schule der Schwarz-Weiß-Technik wird nur noch von wenigen Könnern beherrscht. Daher sind vollendetete Schwarz-Weiß-Fotos zu einer Rarität geworden." Das schrieb Joachim Giebelhausen vor genau 30 Jahren in der Einleitung zu seinem Buch zur Belichtungsmessung [1]. Und wenn man sich heute umsieht, scheint das trotz vieler neuer Techniken noch immer so zu sein.

Die Arbeit in der Dunkelkammer beim Herstellen der Prints ist dabei aber nur einer der letzten Schritte auf dem Weg zum feinen Bild. Der Grundstein für ein feines Bild wird schon bei der Wahl der richtigen Belichtungsparameter gelegt und setzt sich fort bei der Filmentwicklung. Selbst wenn wir unsere Film- / Entwicklerkombination sauber eingetestet haben, garantiert das immer noch keine "richtig" belichteten Negative.

Im Folgenden sollen speziell Motive aus der Landschaftsfotografie betrachtet werden. Hier kann man in der Regel nicht mit künstlichem Licht oder Aufhellern arbeiten, sondern man ist wegen der natürlichen Beleuchtung auf den richtigen Zeitpunkt, eine präzise Belichtungsmessung und eine exakte Filmentwicklung angewiesen.

Warum sind Belichtung und Filmentwicklung so wichtig?

Der entwickelte Film ist nur ein Zwischenprodukt auf dem Wege zum feinen Bild. Hinzu kommt, dass sich ein Negativ meist nur schwer beurteilen lässt. Erst mit einer gehörigen Portion Erfahrung lässt sich ein Negativ mit der Lupe auf dem Leuchtkasten sicher bewerten. Daher lässt sich Anfängern oft nur schwer vermitteln, wie wichtig Belichtung und Filmentwicklung in der Verarbeitungskette von der Aufnahme zum perfekten Bild sind und worauf besonders zu achten ist.

Jeder, der überzeugende Prints anstrebt, sollte sich auch mit grundlegenden Eigenschaften von Vergrößerungspapieren vertraut machen. Anders als bei der Farbverarbeitung hat der Schwarz-Weiß Fotograf beim Vergrößerungspapier die Wahl zwischen verschiedenen Härtegraden. Durch die heute allgemein übliche Variokonstrast- oder Multigrade-Technik lässt sich die Härte oder Gradation eines Vergrößerungspapiers in gewissen Grenzen stufenlos an den Negativkontrast anpassen.

Faustregel: Für einen hochwertigen Abzug sollte bei einem Negativ zwischen der hellsten und der dunkelsten bildwichtigen Stelle ein **Dichteunterschied von 0,85 bis 1,15** liegen. Damit lassen sich dann die Negative auf Papiere, relativ unabhängig vom Hersteller, problemlos vergrößern.

Das bedeutet für uns, dass wir durch geeignete Belichtung und Entwicklung des Films Negative erhalten wollen, die den in der Faustregel genannten Zielkorridor für die Dichte treffen.

Negative, die von den Dichtewerten der Faustregel abweichen, lassen sich zwar gelegentlich mit besonderen Maßnahmen in der Dunkelkammer noch vernünftig vergrößern, aber dann ist

ein deutlich erhöhter Arbeitsaufwand unabdingbar. Wirklich exzellente Ergebnisse sind aber vielfach nur in Ausnahmefällen erreichbar.

Eine Vielzahl von Laborbelichtungsmessern erlaubt eine direkte Dichtemessung. Aber auch ein Laborbelichtungsmesser, der keine Dichten, sondern Zeiten anzeigt, lässt sich für die Dichtemessung verwenden. Das Einzige, was dann zusätzlich benötigt wird, ist ein Taschenrechner mit Logarithmus-Funktion. Man notiert sich die angezeigte Zeit für den blanken Film. Die angezeigten Zeiten für die weiteren Messungen werden durch die Zeit für den blanken Film dividiert. Vom angezeigten Wert wird dann der Logarithmus gebildet. Das ist dann der gesuchte $\lg D$ -Wert (Dichte über Schleier und Unterlage). Um sicherzugehen, dass man alles richtig gemacht hat, sollte man einen Satz Negative von einem befreundeten Fotografen mit einem Densitometer zum Vergleich ausmessen lassen.

Grundlagen für die Belichtungsmessung

Um Negative zu erhalten, die den obigen Zielkorridor für die Dichte von 0,85 bis 1,15 erreichen, ist ein abgestimmtes Zusammenspiel zwischen Belichtung und Filmentwicklung zwingend nötig. In vorausgegangenen Beiträgen wurde mit Schwerpunkt die Filmentwicklung betrachtet ([2], [3]). In diesem Beitrag soll der Einfluss der Belichtung genauer untersucht werden.

Die digitale Fotografie ist heute so weit verbreitet, dass jeder interessierte Fotograf das Histogramm kennt. Betrachten wir ein typisches Histogramm.

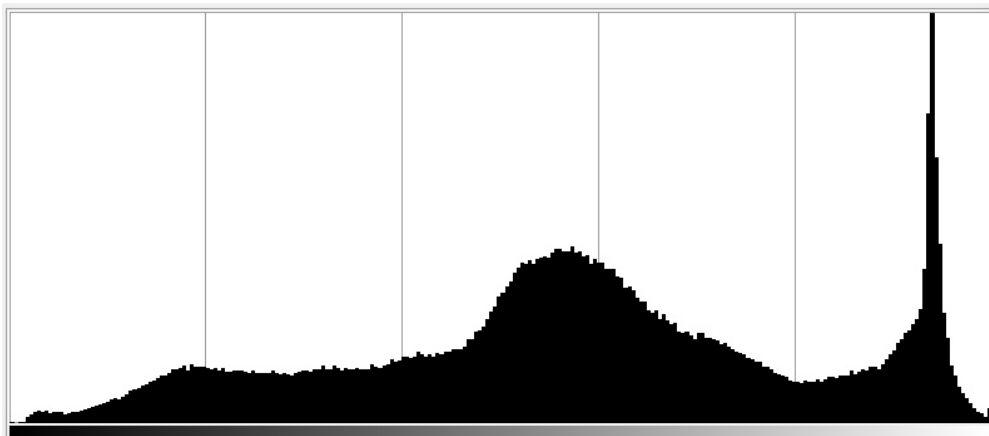


Abbildung 1: Histogramm

Das Histogramm zeigt die Helligkeitsverteilung eines Bildes. Auf der horizontalen Achse beginnt das Histogramm mit Schwarz und geht dann über die Grauwerte bis zu reinem Weiß ganz rechts (siehe Abbildung 1). Die vertikalen Werte geben die Häufigkeit der jeweiligen Grauwerte an. Viele Digitalkameras zeigen heute schon vor der Aufnahme das Histogramm an. Es ist ein wesentliches Hilfsmittel zur Bestimmung der korrekten Belichtung. An einer Digitalkamera wird jetzt die Belichtung so korrigiert, dass bei den Lichtern (rechts im Bild) nichts von der Kurve abgeschnitten wird. Dann wird belichtet. Die Belichtungsparameter wären auch bei Aufnahmen auf Diafilm die richtigen. Damit erreicht man, dass die Lichter Zeichnung haben. Man nimmt damit in Kauf, dass bei hohem Kontrastumfang des Motivs die Schattenzeichnung leidet. Für Negativfilm kann man allerdings die sich so ergebenden Belichtungswerte nicht einfach übernehmen.

Wir kennen ja die wohlbekannte Fotografenregel für Negativfilm: Belichte auf die Schatten – entwickle auf die Lichter. Das bedeutet, die Belichtung muss jetzt so korrigiert werden, dass beim Histogramm im linken Teil der Kurve bei den Schatten (links in Abbildung 1) nichts abgeschnitten wird. Mehr Licht bei der Belichtung verschiebt das Histogramm nach rechts, weniger Licht nach links. Wir erreichen damit eine gute Schattenzeichnung im Negativ. Die Lichterzeichnung des Films bei einem Motiv mit hohem Kontrast endet aber nicht schon bei Zone 8, sondern geht weit darüber hinaus. Hier bietet die klassische Fotografie mit Film gegenüber

den digitalen Aufnahmeverfahren noch echte Vorteile. Die Schwierigkeit beim Vergrößern ist dann nur, diese Lichterzeichnung mit kontrastreduzierenden Verfahren zu Papier zu bringen.

Mit diesem Wissen kann man natürlich jetzt mit einer entsprechend ausgestatteten Digitalkamera die Belichtung auch für Schwarzweiß-Aufnahmen auf Negativfilm ermitteln. Dazu ist eine digitale Kamera mit Live View, Histogramm, einfacher manueller Belichtungskorrektur und Anzeige der Belichtungsparameter nötig. Ein Eintesten der Entwicklungsparameter bleibt aber nach wie vor nötig.

Erfahrene Schwarzweiß-Fotografen kennen natürlich die große Verwandtschaft des heute allgegenwärtigen Histogramms mit der charakteristischen Kurve.

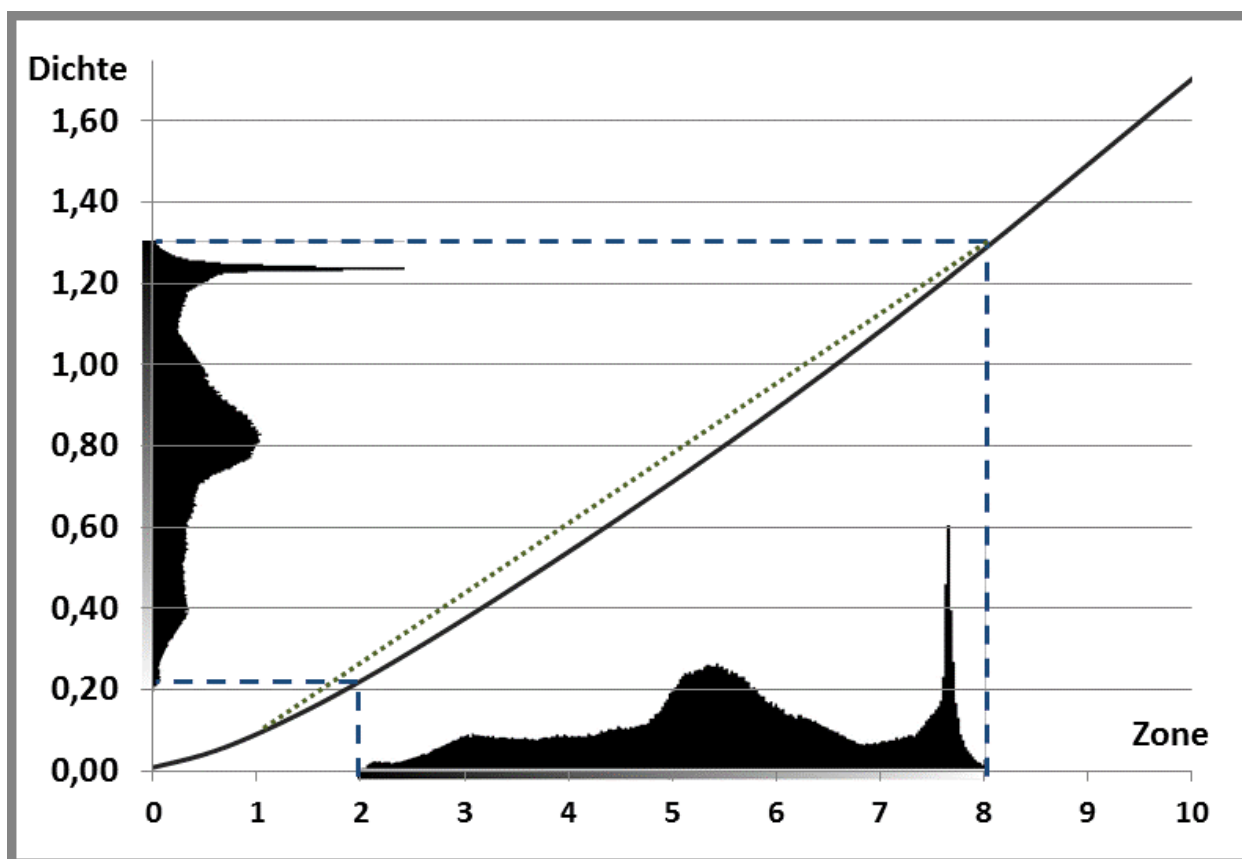


Abbildung 2: Motiv wird auf Negativfilm abgebildet (schematisch)

Beschriftet man das Histogramm auf der horizontalen Achse mit Zonen, erhält man die Darstellung gemäß Abbildung 2 unten. Auch hier verschiebt mehr Licht bei der Belichtung das Histogramm nach rechts und weniger Licht nach links. Die Darstellung auf dem Negativ repräsentiert das Histogramm an der vertikalen Achse. Wir sehen dabei, dass das Negativ einen Dichteumfang von $\lg D = 1,1$ hat ($1,3 - 0,2$) und somit in unserem oben ermittelten Zielkorridor liegt. Die charakteristische Kurve (durchgezogene Linie von 0 nach rechts oben) vermittelt die Abbildung als Kennlinie. Die gestrichelte Linie zeigt, wie diese charakteristische Kurve gerade bei den Schatten "durchhängt". Auch wenn wir uns eine Film- / Entwicklerkombination suchen, die eine möglichst gerade Kurve zeigt, wird das "Durchhängen" nicht ganz vermieden.

Belichtungspraxis

Da analoge Kameras kein Histogramm anzeigen können, nehmen wir einen Spotbelichtungsmesser, um das Histogramm bei den Schatten zu fixieren. Das entspricht vollkommen der oben genannten Regel, das Histogramm so weit nach rechts zu schieben, dass bei den Schatten nichts mehr abgeschnitten wird. Das ist dann der Fall, wenn die zugehörige Negativdichte auf der vertikalen Achse den Wert von etwa 0,25 überschreitet. Nur dadurch wird

sichergestellt, dass von den Schatten bis zu den Lichtern alles auf dem Film ist. Andere Arten der Belichtungsmessung können das nicht garantieren. Lassen Sie uns dazu als Beispiel Abbildung 3 betrachten. Diese Aufnahme ist unmittelbar vor einem Unwetter entstanden. Nehmen wir an, wir hätten beim Eintesten der Film- / Entwicklerkombination die effektive Empfindlichkeit mit ISO 100 (= 100 ASA) ermittelt. Die bildwichtigen Schatten werden typischerweise auf Zone 3 gelegt. Der Belichtungsmesser ist werkseitig auf Zone 5 kalibriert. Zwischen Zone 3 und Zone 5 liegen 2 Blendenstufen (=2 Zonen). Wir stellen jetzt an unserem Spotmeter mit 400 ASA den vierfachen ISO-Wert ein (=2 Blendenstufen Abweichung) und messen die in Abbildung 3 markierten Schatten an. Damit ersparen wir uns das Kopfrechnen.



Abbildung 3: Beispiel für Belichtungsmessung

Mit der angezeigten Zeit- / Blendenkombination wird jetzt die Aufnahme belichtet. Wenn wir jetzt den Film entwickeln und dann unseren ersten Abzug machen, werden wir Folgendes feststellen: Aufgrund der dramatischen Witterung zeigt das Motiv einen erhöhten Kontrastumfang. Wenn wir jetzt auf einem entsprechend weichen Papier abziehen würden, um den erhöhten Kontrastumfang zu kompensieren, würde die dramatische Stimmung beträchtlich leiden. Daher wird normal abgezogen und der in Abbildung 3 markierte Schattenbereich wird abgehalten. Beim Vergrößern nach der Splitgrade-Technik wird während der weichen Belichtung abgehalten. Damit erscheinen die Schatten dann noch kräftiger. Ergebnis: Wir erhalten einen Abzug mit voller Zeichnung, auch in den Schatten, der die Lichtstimmung authentisch wiedergibt.

Betrachten wir jetzt die Alternativen bei der Belichtungsmessung. Bei einer Belichtungsmessung mittels Lichtmessung (Kalotte) oder einer Objektmessung wie z. B. mittenbetont integral wird auf mittleres Grau gemessen und für den Kontrastumfang des Motivs werden Standardwerte angenommen. In beiden Fällen wäre aufgrund des größeren Kontrastumfangs im Motiv der markierte Schattenbereich in Abbildung 3 deutlich unterhalb von Zone 3 oder gar Zone 2 platziert worden. Damit wäre das Negativ in diesem Bereich blank gewesen. Folglich hätte dann auch ein Abwedeln keine Zeichnung in diese wichtigen Schattenbereiche gebracht. Bei einem Print der Größe 30x40 wäre dann an der markierten Stelle ein unschöner, etwa handtellergroßer, rein schwarzer Bereich ohne jede Zeichnung entstanden. Von einem "feinen Bild" wäre keine Rede mehr.

Selbst bei schwierigen Lichtverhältnissen (weiches Gegenlicht, leichter Dunst, beginnendes Frühjahr) wie in Abbildung 4 lässt sich mit einem Spotmeter zuverlässig die Belichtung bestimmen. Das Gras ist noch braun und gelb und durch den zunehmenden Dunst zur Ferne hin entsteht eine Tiefenwirkung.



Abbildung 4: Haseltal (Bad Orb)

Besonderheiten bei der Belichtungsmessung

Es gibt drei Fälle, bei denen es sich lohnt, der Belichtungsmessung zusätzliche Aufmerksamkeit zu schenken. Dabei sind in der Praxis die letzten beiden Fälle schwer auseinanderzuhalten.

Filter: Bei der klassischen SW-Fotografie werden häufig Filter eingesetzt, um die Bildaussage zu steigern. Gebräuchliche Filter sind meist Rot-, Orange- oder Gelbfilter. Eine korrekte Belichtung dafür erhält man meist, wenn man die Belichtung ohne Filter misst und dann die Belichtung um die Filterfaktoren aus dem Datenblatt des Filmherstellers korrigiert (hier ein [Beispiel](#) aus dem Kodak-Datenblatt F-4016). Ersatzweise können auch die Filterfaktoren der Filterhersteller verwendet werden (hier ein [Beispiel](#) für B+W Filter). Es gibt zuverlässige Untersuchungen, die eindeutig belegen, dass sich bei der Belichtungsmessung mit aufgesetztem Filter und einer Farbdominante im Bild sonst krasse Fehlbelichtungen einstellen können [8].

Farbdominante: Dieses Thema wird gerne vergessen, hat aber für SW-Filme noch andere Auswirkungen. Die meisten SW-Filme zeigen im blauen (Tmax-Filme) oder grünen Bereich (Delta-Filme) je nach Typ und Hersteller eine merklich reduzierte Empfindlichkeit. Jeder Diafotograf weiß aus Erfahrung, dass gerade die Schatten einen hohen Blauanteil haben. Das bedeutet, dass bei einer Spotmessung auf die Schatten in Abhängigkeit vom verwendeten Film Belichtungszugaben nötig sein können. Auskunft über die spektrale Empfindlichkeit gibt das Datenblatt des Herstellers.

Weiche Schatten: Wie wir wissen, ist die charakteristische Kurve in den Schatten flach. D.h. die Schattenwiedergabe ist weich. Dem kann man mit einer Selentönung des Prints entgegenwirken. Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Schatten durch zusätzliches Licht bei der Belichtung in den stärker linearen Teil der charakteristischen Kurve zu verschieben. Man

erhält dadurch zwar den gewünschten Effekt einer guten Schattenzeichnung aber auch insgesamt stärker gedeckte Negative und benötigt damit in der Dunkelkammer längere Belichtungszeiten (siehe [6], jetzt auch auf Deutsch).

Beispiel für eine Farbdominante

In Abbildung 5 liegen Kontrastverhältnisse vor, bei denen auch eine Lichtmessung zum Erfolg führt. Die dunklen Randbereiche sind erst durch Nachbelichtung entstanden und sollen die Bildwirkung steigern. Das Hauptmotiv tritt dadurch plastisch hervor. Die stark dominante Motivfarbe ist allerdings grün. Viele Schwarz-Weiß-Filme haben für Grün eine verminderte Empfindlichkeit. Daher sollte bei einem solchen Motiv je nach Film bis zu einer Blende mehr Licht bei der Belichtung zugegeben werden. Ansonsten werden die Grüntöne im Negativ zu hell wiedergegeben (siehe auch [4]).



Abbildung 5: Samthortensie

Kontrastbewältigung beim Vergrößern

Wenn man konsequent die Belichtung mittels Spotmessung ermittelt, kann es sein, dass die mittlere Helligkeit der Negative auf einem Filmstreifen merklich schwankt. Das ist bei wechselnden Kontrastverhältnissen bei der Aufnahme ein ganz normaler Effekt und kein Anlass zur Sorge. Offen bleibt jetzt nur, wie man den Motivkontrast und damit den wechselnden Dichteumfang des Negativs in den Griff bekommt. Die Möglichkeiten der Kontrastbeherrschung mittels Zonensystem (kontrastangepasste Filmentwicklung) werden bevorzugt in der Großformattechnik mit ihren Planfilmen eingesetzt (besuchen Sie die Homepage des Autors [5]). Wenn man mit Kleinbild- oder Rollfilm arbeitet, geht damit meist ein bewusster Verzicht auf die Möglichkeiten einer kontrastangepassten Filmentwicklung einher. Hat man, wie bei der Bühnenfotografie, überwiegend mit erhöhtem Kontrastumfang des Motivs zu kämpfen, kann eine Zweibadentwicklung der Filme hilfreich sein. Da man aber bei der Landschaftsfotografie öfter auch mit vermindertem Kontrast, z. B. bei Fernsichten, konfrontiert ist, scheidet damit eine Zweibadentwicklung meist aus. Wenn man wohl oder übel auf ein Eingehen auf die verschiedenen Kontrastumfänge der Motive bei der Filmentwicklung verzichtet, verlagert man dadurch Aufwände in die Kontrastbewältigung beim Vergrößern.

Das klassische Element der Kontraststeuerung beim Vergrößern ist die Papiergradation. Mit den heute gebräuchlichen VC-Beleuchtungssystemen am Vergrößerer lässt sich komfortabel arbeiten. Ergänzend dazu kann in vielen Fällen ein Abwedeln oder Nachbelichten erfolgreich zur Kontrastbewältigung eingesetzt werden. Weitere beliebte, kontrastreduzierende Techniken,

die nur einen geringen Zusatzaufwand erfordern, sind die Vorbelichtung des Papiers und die Wasserbadentwicklung. Beide Techniken wirken im Prinzip auf das ganze Bild, beeinflussen die Schatten im Bild kaum, erhöhen aber die Lichterzeichnung merklich. Gleichzeitig werden die Lichter aber weicher. Diese Techniken sind sehr hilfreich, wenn eine komplexe Struktur des Bildes ein Abwedeln oder Nachbelichten einzelner Bereiche ausschließt. Vorbelichten und Wasserbadentwicklung kann man aber auch kombinieren. Diese Verfahren sollten aber wohl dosiert eingesetzt werden, um ein Vergrauen der Lichter zu vermeiden. Gerade das Nachdunkeln bei Trocknen der Prints verstärkt den Effekt noch.

Vorbelichtung: Unmittelbar vor der eigentlichen Belichtung des Papiers wird das Fotopapier diffus vorbelichtet. Die Vorbelichtungszeit wird mit einem Probestreifen für eine Papier- / Entwicklerkombination im Vorfeld bestimmt. Die Vorbelichtung muss so gering bleiben, dass das Papier nach der Entwicklung nicht den geringsten Grauschleier zeigt. Der von Heiland Electronic angebotene PaperFlasher ist da ein probates Hilfsmittel.

Wasserbadentwicklung: Schon Otto Croy hat dieses Verfahren vor vielen Jahren beschrieben [7]. Das vollständig ausentwickelte Bild wird vor dem Stoppbad in eine Schale von 30 bis 40 Grad warmen Wasser gelegt. Die Entwicklerreste in der Gelatine arbeiten durch die erhöhte Temperatur speziell in den Lichtern weiter und holen noch das Letzte an Zeichnung heraus. Der Print kann dann normal gestoppt, fixiert und weiterverarbeitet werden. Die Wasserbadentwicklung kann auch lokal eingesetzt werden, indem nur Teile eines Prints den erhöhten Temperaturen ausgesetzt werden.

Die **Abbildung 6** zeigt eine extreme Gegenlichtaufnahme. Die Belichtung wurde mit dem Spotmeter in den Schatten des Badestegs im Vordergrund gemessen. Der Print mit Schattenzeichnung und Zeichnung in den Lichtern gelingt nur, wenn man zusätzlich zu einer geeignet gewählten Papiergradation Vorbelichtung **und** Wasserbadentwicklung einsetzt.



Abbildung 6: Winter am Badesee

Bei flauen Negativen kann man den Kontrast im Bild weiter steigern, wenn man einen hart arbeitenden Entwickler nimmt oder den Entwickler höher konzentriert ansetzt.

Referenzen

- [1] Joachim Giebelhausen: Bildideen entdecken und gestalten, Gossen GmbH Erlangen, 1. Auflage September 1982
- [2] [SCHWARZWEISS Nr. 80 \(Feb. / März 2011\), Seite 44](#)
- [3] [SCHWARZWEISS Nr. 87 April / Mai 2012, Seite 42](#)
- [4] Andreas Weidner: Perspektive Fine-Art, Lindemanns Verlag, 1. Auflage 2003 (Seite 92 ff)
- [5] [Eintesten nach dem Zonensystem: - Belichtung bei kontrastangepasster Entwicklung nach dem Zonensystem -](#)
- [6] [Die richtige Belichtung des Films für feine Bilder](#)
- [7] Otto Croy: Vergrößern mit allen Feinheiten, 1970, ISBN: 3776311401 (Seite 70)
- [8] David Kachel: [Advanced Zone System Filter Use](#)