



## Der handwerkliche-spirituelle Weg zum Bild

Jede bildnerische Gestaltung kennt einen handwerklichen Aspekt und eine künstlerische Seite. So auch die Fotografie. Deren handwerklicher Teil ist aber im besonderen Maße von physikalisch-chemischen Prozessen geprägt. Dieser erbringt seiner Natur gemäß wiederholbare, berechenbare Ergebnisse; natürlich nur in technischer Hinsicht. Dem Fotografen ist es jederzeit möglich die Grautonverteilung im Bild bei der Aufnahme vorherzubestimmen. Diesem vorab kalkulier- und steuerbaren Verfahren steht die kreative Empfindsamkeit gegenüber, ohne diese ein Foto wie ein hohles Gefäß monotoner Serienproduktion erscheinen würde. Der Fotograf muß diese sehr unterschiedlichen beiden Seiten gleichzeitig leben. Das Fühlen, wie die Helligkeitswerte und Farbtönungen des Objekts im Bild repräsentiert werden sollen, ist die Brücke zwischen beiden Welten. Hier, wie auch in der Wahl des Blickwinkels und anderer Gestaltungsmöglichkeiten liegt die Chance etwas künstlerisches zu schaffen.

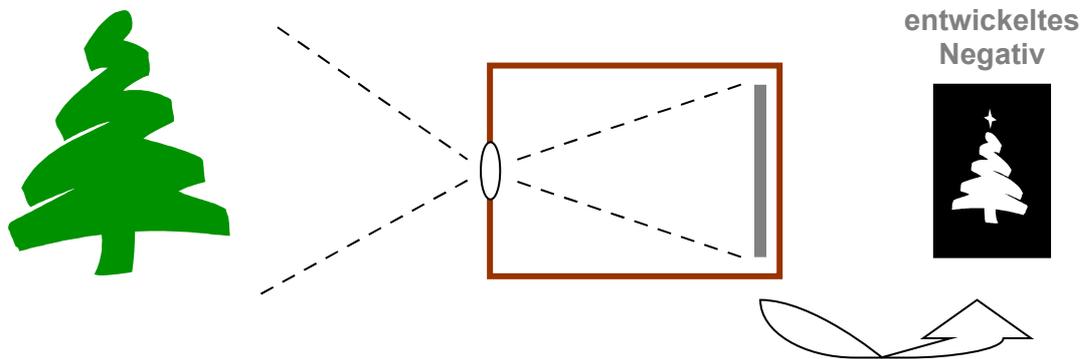
In diesem Aufsatz geht es um das technische Verfahren zur Übersetzung der Helligkeitswerte des Objekts in Grauwerte des Bilds, das Rückgrat insbesondere der Schwarz-Weiß-Fotografie.

Wie hoch die technische Qualität sein sollte, um die Bildaussage zu ermöglichen, darüber gibt es verschiedene Ansichten. Es gibt Aufnahmen die unter besonders schwierigen Bedingungen – z.B. Kriegsberichterstattung – gemacht wurden, deren Motive so fesselnd sind, daß man eventuelle technische Mängel nachsieht und froh ist, sie überhaupt in den Händen zu halten. Im allgemeinen aber sollten gewisse Qualitätsstandards eingehalten werden. Ein Postulat in der Schwarz-Weiß-Fotografie lautet z.B. in einem Bild sollten alle Grautöne von Weiß bis Schwarz enthalten sein. Dagegen gibt es durchaus gute Gründe in bestimmten Fällen die Grautonverteilung frei zu gestalten. Dennoch stellt sich die Frage ob nicht allzu oft technische Mängel mit gestalterisch-künstlerischen Argumenten beiseite geschoben werden. Ein Vergleich: Ein Musiker spielt ein Stück von einem hervorragenden Komponisten aber das mit einer verstimmt Violine und mit kreischend, jaulendem Bogenstrich; würde man ihm die technischen Mängel nachsehen?

Das Bild ist das Ziel. Aber auch der Weg dahin ist für den Fotografen ein wichtiger Teil seiner Arbeit. In der Wahl des Weges ist er frei. Hier soll auf das Zonenmeßsystem des Ansel Adams (USA) Bezug genommen werden; eines der möglichen technischen Verfahren zur Unterstützung des Ziels ein Bild zu schaffen.

Thomas Weber, März 2004

## Die Urform fotografischer Technik

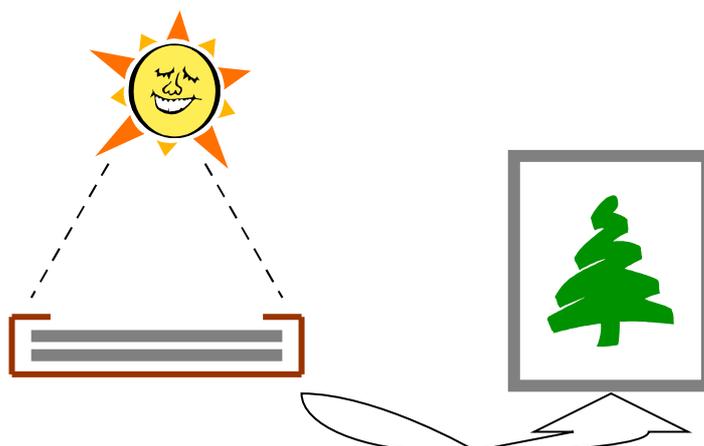


Wir schreiben das Jahr 1839. Wenige Jahre zuvor hatte Niépces das früheste richtige Bild auf einer Metallplatte mit lichtempfindlicher Asphaltenschicht gemacht; ein Straßenzug war sein Motiv. 1839 standen sich aber zwei konkurrierende Verfahren, das Positiv auf Metallplatte von Daguerre, der von Niépces' Arbeit profitiert hatte, und das Papierbild des William H. Fox Talbot gegenüber.

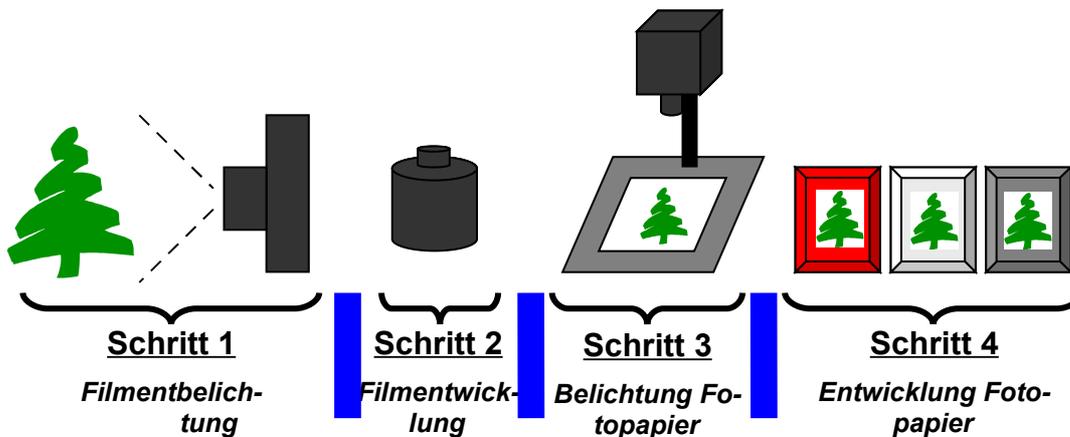
Wie funktionierte die Fotografie in ihren Anfängen? Die Kamera, entwickelt aus der Camera Obscura, war ein lichtdichter Kasten, mit einer Linse an der einen Seite und gegenüber konnte das lichtempfindliche Material befestigt werden. Da letzteres nur wenig empfindlich war, brauchte man bei mehreren Minuten Belichtungszeit auch keinen Verschluss, ein Deckel auf der Linse reichte. Das lichtempfindliche Material wurde dann in der Dunkelkammer entwickelt.

Daguerres Aufnahmen waren Unikate, die giftigen Quecksilberdämpfe bei der Entwicklung brachten allerdings so manchen Fotografen frühzeitig ins Grab. Der Vorteil der Daguerrotypen war aber die tonwertrichtige, brillante wenngleich seitenverkehrte Darstellung. Talbot dagegen verwendete gesundheitlich verträgliche Chemikalien, allerdings zeigten seine lichtempfindlichen Papiere die Objekte nicht nur seitenverkehrt sondern auch noch als Negativ. Somit waren also seine ersten Versuche für die bildnerische Fotografie nicht tauglich. Doch dann hatte er die entscheidende Idee. Er nahm das entwickelte Negativ-Papier und legte es auf ein unbelichtetes Papier, lichtempfindliche Schicht auf Schicht. Dann ließ er Licht hindurchfallen und das nun belichtete, zweite Papier ergab entwickelt ein tonwert- und seitenrichtiges Positiv. Beliebig viele Abzüge von einer Aufnahme waren nun möglich. Auskopierrahmen wurden zur Herstellung solcher Kontaktkopien noch bis in die 30-er Jahre des 20. Jahrhunderts verwandt (siehe unten).

William H. Fox Talbot hatte das Positiv-Negativ Verfahren entdeckt, auf diesem beruht die moderne Fotografie.



## Systematik der Bildherstellung aus technischer Sicht

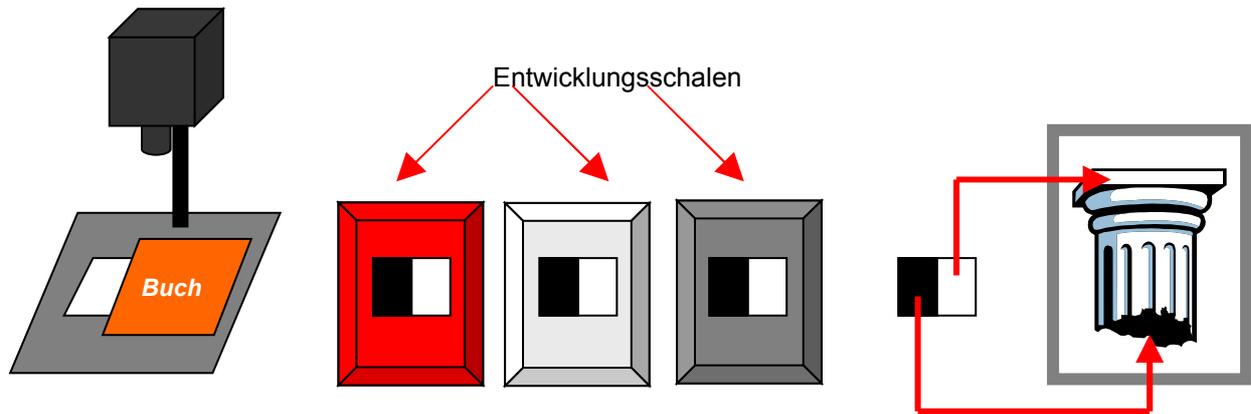


Hier soll die technische Seite der Schwärzung bzw. Grautonerzeugung des fotografischen Materials diskutiert werden. Andere technische Bedingungen (z.B. Kamera, Objektive) und der kreative Bereich bleiben ausgeblendet. Die dargestellte Technik beruht mit leichten Änderungen auf dem Zonenmeßsystem des Ansel Adams.

In der Fotografie folgt die Entstehung eines Bildes klar definierten Schritten. Diese Prozesse – hier Schritt 1 bis 4 genannt – haben kreative und physikalisch-chemische Anteile und sind genau definierbar. Zwischen ihnen bestehen deshalb genau formulierbare Übergänge, sogenannte Schnittstellen. Folglich bilden alle Schritte zusammen einen Gesamtprozess.

- Schritt 1** Messung der Helligkeit des Objekts und Belichtung des Films, (die meisten Kameras heutzutage enthalten auch Belichtungsmesser);
- Schritt 2** Entwicklung des Films in Entwicklungsdose (typisch für Heimlabor), (in der Frühzeit der Fotografie wurde in Schalen unter Sicht entwickelt);
- Schritt 3** Belichtung des Fotopapiers, Film ist im Vergrößerer eingelegt und wird auf das Papier projiziert, (in der Dunkelkammer wird mit einem für das Fotopapier unempfindlichen speziellen Licht – rot oder grün-gelb – unter Sicht gearbeitet);
- Schritt 4** Entwicklung des Fotopapiers in Entwicklerschalen (typisch für den Schwarz-Weiß-Prozeß im Heimlabor, bei Farbe wird in einer Trommel entwickelt).

Das Bild ist das Ziel, alle vier Schritte, die dahin führen, haben Auswirkung auf seine Qualität. Praktisch bedeutet das, daß ein zuviel oder zuwenig an Belichtung des Objekts (z.B. hier ein Baum) ein zu helles oder zu dunkles Bild ergibt. Es lassen sich also eventuelle Fehler exakt nachvollziehen. Die Voraussetzung hierfür ist die Kenntnis der einzelnen Schritte und ihre Abhängigkeiten voneinander. Die Möglichkeiten in der Dunkelkammer (Schritt 3 + 4) von nicht korrekt belichteten bzw. entwickelten Negativen noch hochwertige Abzüge zu produzieren retten, ist im Gegensatz zu oft verlautbarten Meinungen ausgesprochen gering bzw. erfordern einen ungleich höheren Aufwand wie erstklassige Vorlagen.



Die Brillanz eines Fotos ist abhängig vom Tonwertumfang. Erst wenn alle Grautöne vom tiefsten Schwarz bis zum reinsten Weiß vorhanden sind, entsteht der visuelle Eindruck eines brillanten Bildes. Flau wirkende Bilder verfügen dagegen nur über einen reduzierten Grauwertumfang. Meistens fehlt bei diesen das maximale Schwarz zu dem das Papier fähig ist, in der Regel eine Folge von Unterbelichtung. Ist das Foto auf einem zu harten Papier vergrößert worden – oft als Rettung bei unterbelichteten Negativen eingesetzt – so wirkt das Bild kalkig.

Das menschliche Auge lässt sich leicht täuschen und suggeriert ein tiefes Schwarz oder reines Weiß vor, wo keines ist. Die umgebenden Flächen lösen diesen Eindruck aus. So wird eine Stelle als schwarz empfunden, nur weil es die dunkelste Stelle im Bild ist. Das Bild wirkt flau, und erst ein genauer Test zeigt die Ursache: kein Schwarz vorhanden.

Ein sehr einfaches aber wirkungsvolles Testwerkzeug ist ein Streifen Fotopapier, der auf der einen Seite rein weiß ist, auf der anderen Seite schwarz. Dieser Teststreifen muß von dem Typ Fotopapier sein, wie der zu bewertende Abzug. Herstellung: man nehme ein Stück Fotopapier, lege es unter den Vergrößerer (kein Film eingelegt) und decke es zur Hälfte mit einem Buch oder einen anderen lichtdichten Gegenstand ab. Dann wird 2-4 Minuten belichtet und nach Herstellerangaben entwickelt. Der entwickelte Teststreifen zeigt das maximal mögliche Weiß und Schwarz zu dem das Papier fähig ist.

Nimmt man diesen Teststreifen, der nur schwarz oder weiß enthält und sucht mit diesem im Bild max. Weiß und tiefstes Schwarz, so offenbart sich die wahre Qualität. Das Auge lässt sich leicht täuschen. Ein solcher Test aber sagt genau warum ein Foto gegebenenfalls flau wirkt: es fehlt der volle Grautonumfang, z.B. tiefes Schwarz. Warum? Foto wahrscheinlich unterbelichtet!

Film und Fotopapier samt eingesetzter Chemikalien müssen aufeinander abgestimmt sein um optimale Ergebnisse, also Bilder mit vollem Grautonumfang zu erbringen. Insbesondere in der SW-Fotografie, wo exakte Grautonverteilung für die Bildwirkung alleinig entscheidend sind, ist diese Abstimmung unabdingbar. Hinzu kommt, daß von den Herstellerfirmen die Kennzahlen für Film, Fotopapier und Chemikalien unabhängig voneinander ermittelt werden und somit z.B. die angegebene Filmempfindlichkeit von der im eigenen Prozeß nutzbaren abweicht. So ergeben hochempfindliche Filme in der SW-Fotografie ab 400 ASA mit der halben Empfindlichkeit angesetzt oft bessere Negative. Das heißt den Film mit der doppelten Lichtmenge belichtet erzeugt dichtere Negative die den vollen Grautonumfang auf dem Fotopapier erzeugen.

Für die Farbfotografie gelten zwar prinzipiell die gleichen Bedingungen aber die farbliche Darstellung lässt Fehlbelichtungen nicht so unbarmherzig zu Tage treten. Leichtere Unterbelichtungen erzeugen oft sattere Farbtöne, die durchaus erwünscht sein können. Dennoch kann auch hier eine genaue Kenntnis der Materialeigenschaften von Vorteil sein.

Im diapositivverfahren lebt Daguerres Idee bis heute weiter. Dias sind nun seitenrichtig und als Durchsichtobjekte außerordentlich brilliant.

## Systematik des Zonensystems

Es ist das Verdienst des Ansel Adams vor ca. 60 Jahren ein relativ einfaches, mit den üblichen Mitteln der Fotografie nachvollziehbares System geschaffen zu haben, das es dem Fotografen erlaubt, den Gesamtprozess jederzeit zu beherrschen. Deshalb wird dieses Zonensystem auch heute noch in den USA zu Lehrzwecken verwendet. Eigentümlicher Weise hat es nie wirklich den Sprung nach Europa geschafft. Zwar wird es immer wieder mal in Deutschland, wie derzeit, diskutiert aber in der Regel so komplex, daß es für den Einzelnen nicht unbedingt attraktiv erscheinen mag. Dabei hatte Ansel Adams nur zum Ziel ein praxisnahes, direkt anwendbares System dem Fotografen an die Hand zu geben. Seiner Entstehungszeit gemäß ursprünglich für SW-Aufnahmen entwickelt, ist es prinzipiell auch für die Farbfotografie geeignet. Im Idealfall wird das Negativ belichtet und anschließend nach standardisierten Verfahren entwickelt und abgezogen, so als würde man den belichteten Film im Geschäft abgeben und die fertigen Bilder zurückerhalten.

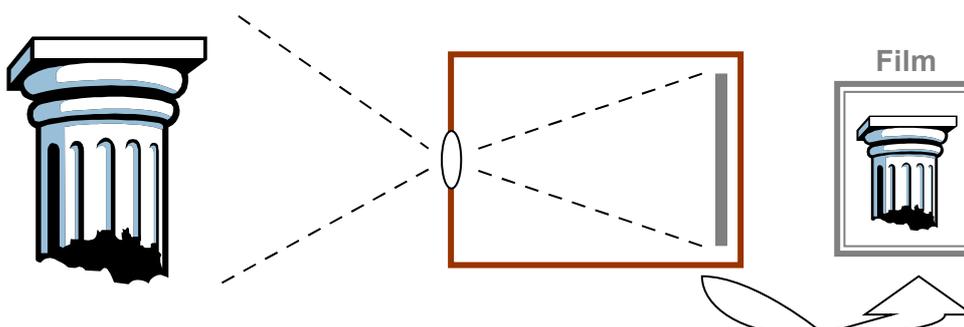
Ansel Adams erkannte, daß aufgrund der 4 Schritte der Bildherstellung (s.o.) es eine direkte Abhängigkeit zwischen der Belichtung eines Negativs und den Grautönen im Bild besteht.

### Der Weg der Grautöne

Hier wird der Weg vom Objekt (in diesem Beispiel eine antike Säule) zum Bild beschrieben. Es gilt den Zusammenhang zwischen den Grautönen im Objekt und den Grautönen im Bild zu verstehen. Das Objekt kennt man, das Bild liegt vor oder man hat es vor dem geistigen Auge, nun gilt es die Blackbox dazwischen mit Inhalt zu erfüllen.

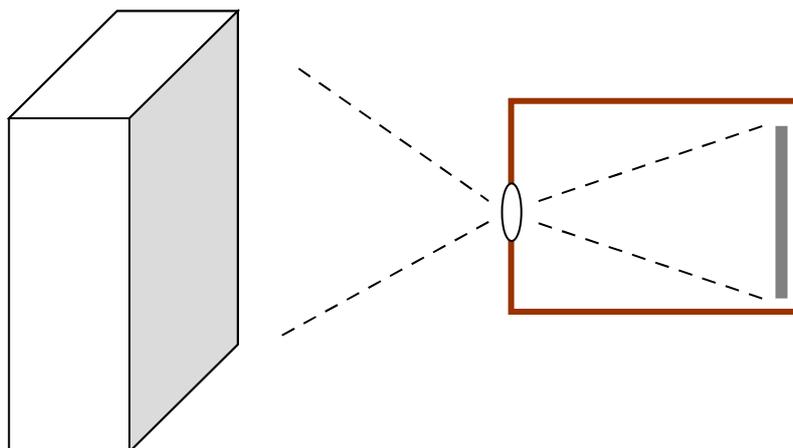


Das Objekt erzeugt auf dem Film verschiedene Grautöne, die in genauem Bezug zu den entsprechenden Objektteilen stehen. Letztere reflektieren entsprechend ihrer Materialbeschaffenheit und ihrem Winkel zur Lichtquelle Licht mit bestimmten Helligkeitswerten. Dieses Licht fällt auf den Film und erzeugt zusammen mit der Entwicklung verschieden dichte Flächen, die mit dem Objekt korrespondieren.



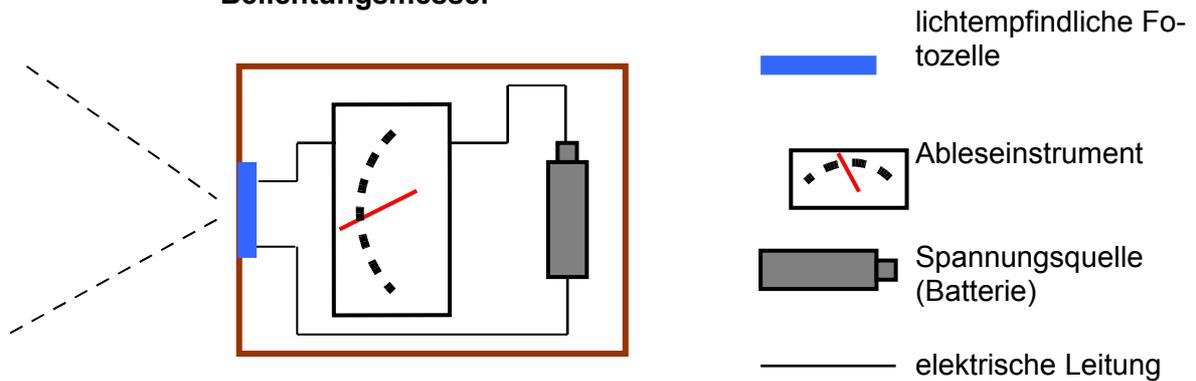
Bei einem Umkehrfilm (Diapositiv) zeigt der Film direkt dem Objekt entsprechende Grautöne. Ein Umkehrfilm beruht aber auf einem Zwischenschritt, der bei dem klassischen Negativ-Positiv Prozess einzeln sichtbar ist. Beim Negativ-Positiv Verfahren wird unmittelbar durch das vom Objekt ausgestrahlte Licht ein Negativ (Film) belichtet, welches sich in der Kamera befindet. Negativ heißt es deshalb, weil die Grauwerte im Film umgekehrt erzeugt werden. Eine helle Fläche, die viel Licht aussendet, erzeugt eine dunkle Stelle im Film und eine fast schwarze Fläche läßt den Film an der entsprechenden Stelle fast durchsichtig. Diese Grautonumkehrung kommt dadurch zustande, daß der Film in seiner lichtempfindlichen Schicht (Emulsion) Silbersalze enthält, die durch Lichteinwirkung und Entwicklung zu metallischem Silber reduziert werden. Ein klassisches Schwarz-Weiß Fotopapier ist einem Film sehr ähnlich aufgebaut, kehrt also wiederum die Grautonwerte um und es entsteht so ein tonwerttrichtiges Bild. Auf dieser Ähnlichkeit von Film und Fotopapier beruht das Verfahren des William H. Fox Talbot. Er verwendete Fotopapier als Film. So läßt sich auch heute noch nach seinem Verfahren arbeiten und die Ergebnisse können sehr ansprechend sein.

### Funktionsweise des Belichtungsmessers

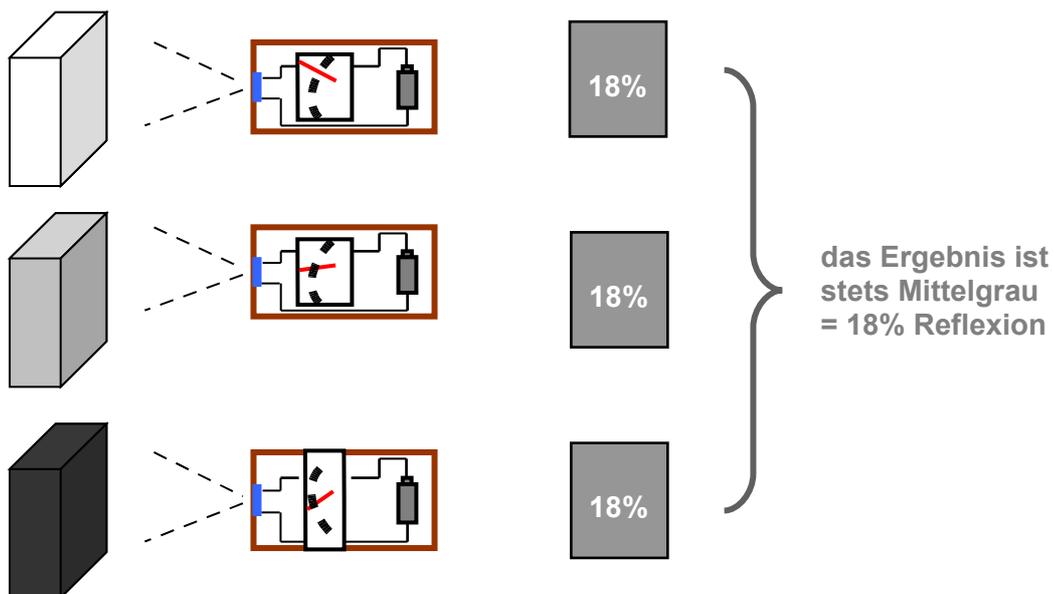


Wird ein ebenes Objekt, z.B. eine Hauswand die über die ganze Fläche das Licht gleichmäßig reflektiert abfotografiert, so erhält man ein Negativ mit gleichmäßiger Schwärzung. Werden nun mehrere Negative mit verschiedener Belichtung abfotografiert, so erhält man von Negativ zu Negativ unterschiedliche Dichten. Die in der Fotografie üblichen Blenden- und Zeitstufen erlauben mit jedem Schritt eine Verdopplung bzw. Halbierung der Belichtung des Films. Doch mit welcher Belichtung soll man mit dem ersten Negativ beginnen? Hierfür gibt es Belichtungsmesser. Alle Belichtungsmesser für fotografische Zwecke sind in gleicher Weise geeicht. Gleich welchen Typ man verwendet – es gibt Belichtungsmesser für die verschiedensten Anwendungsbereiche – stets liefern sie vergleichbare Ergebnisse in Form von Blenden-Belichtungszeit Kombinationen. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um Handbelichtungsmesser oder in Kameras eingebaute handelt.

## Belichtungsmesser



Ein Belichtungsmesser ist ein Meßinstrument, der das einfallende Licht auf einer Fotozelle mißt. Diese verhält sich wie ein regelbarer Widerstand, der sich je nach einfallender Lichtintensität ändert und somit im Stromkreis des Belichtungsmessers unterschiedliche Spannungen hervorruft. Die Spannungswerte werden auf einer geeichten Skala abgebildet und ergeben Blenden-Zeitkombinationen, die auf die Kamera übertragen werden können. Wie jedes Meßinstrument, so sind auch Belichtungsmesser geeicht. Diese Eichung ist so definiert, daß ein Objekt im Bild eine mittelgraue Fläche, die 18% des einfallenden Lichts reflektiert, erzeugt. Dabei ist zu beachten, jedes Objekt wird zu einer mittelgrauen Fläche.

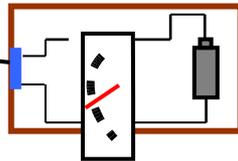


Dieses widerspricht der ganz normalen Erfahrung. Man hat seine Lieben, schöne Landschaften fotografiert und sieht sich seine Urabstrafotos an und die Fotos sind nicht einheitlich grau in grau. Die Ursache hierfür ist an sich einfach: normalerweise umfassen Aufnahmen Objekte mit den verschiedensten Grautönen, die vom Belichtungsmesser in ihrer Gesamtheit gesehen einen mittleren Grauwert betragen, somit er korrekte Belichtungswerte ermittelt. Es gibt aber genauso gut Situationen, wo diese Art der Belichtungsmessung zu falschen Werten führt. Dann werden die Bilder entweder zu dunkel oder zu hell oder sie wirken flau, wenn das Labor versucht hat aus falschbelichteten Negativen noch etwas zu retten.

Solche Fehlbelichtungen entstehen z.B. bei Landschaftsaufnahmen mit viel Himmel im Bild. Grund dafür ist, daß der Himmel erheblich heller ist als Mittelgrau und so den Belichtungsmesser verführt eine zu knappe Belichtung anzuweisen, denn er sieht ein sehr helles Bild. Im Ergebnis ist dann die Landschaft zu dunkel. Nur nach Norden werden Fotos einwandfrei, da hier der Himmel im Unterschied zu den anderen Himmelsrichtungen Mittelgrau hat.



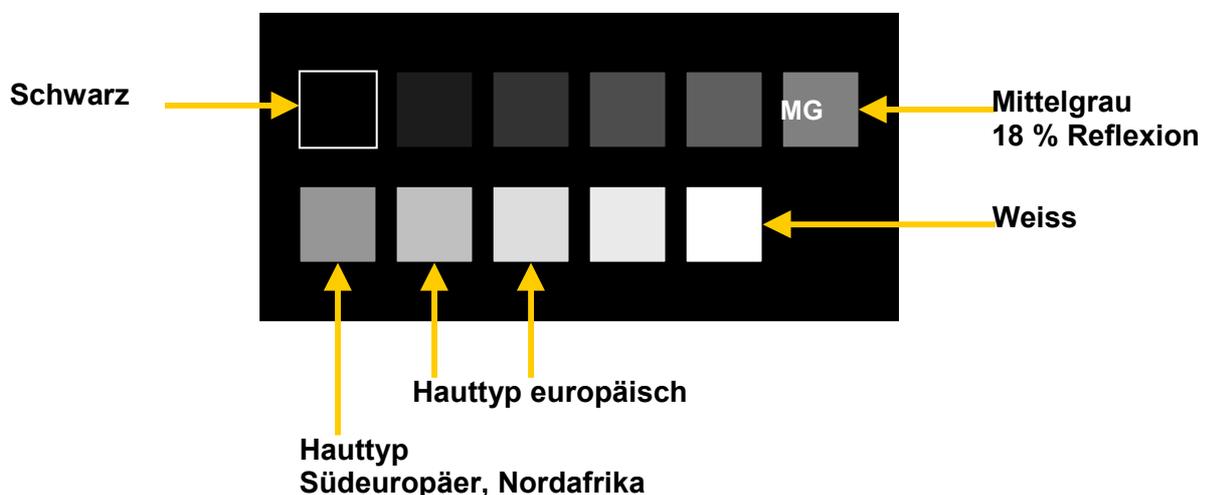
Ein weiterer typischer Fehler tritt bei Portraits auf. Ursache ist der Hautton bei Europäern und Nordasiaten. Diese Hauttöne sind 2-4 mal so hell (1-2 Blenden) wie Mittelgrau. Wird das Gesicht formatfüllend aufgenommen (Paßbild), so stellt sich eine Unterbelichtung geradezu zwangsläufig ein. Ist der Hintergrund vielleicht noch eine weiße Wand, so ist das Negativ in der Regel verloren, da 3-4 Blenden Unterbelichtung nicht mehr korrigierbar sind. Abhilfe schafft hier nur eine Korrektur der Belichtungsmesswerte. Die beste Voraussetzung ist ein Belichtungsmesser, der in der Lage ist das Gesicht selektiv zu messen. Dann kennt man die Werte, die nur die Haut betreffen und wird dann z.B. bei einem hellen Hauttyp 2 oder sogar 3 Blenden heller einstellen; zeigt der Belichtungsmesser Blende 22, wird also Blende 8 eingestellt.



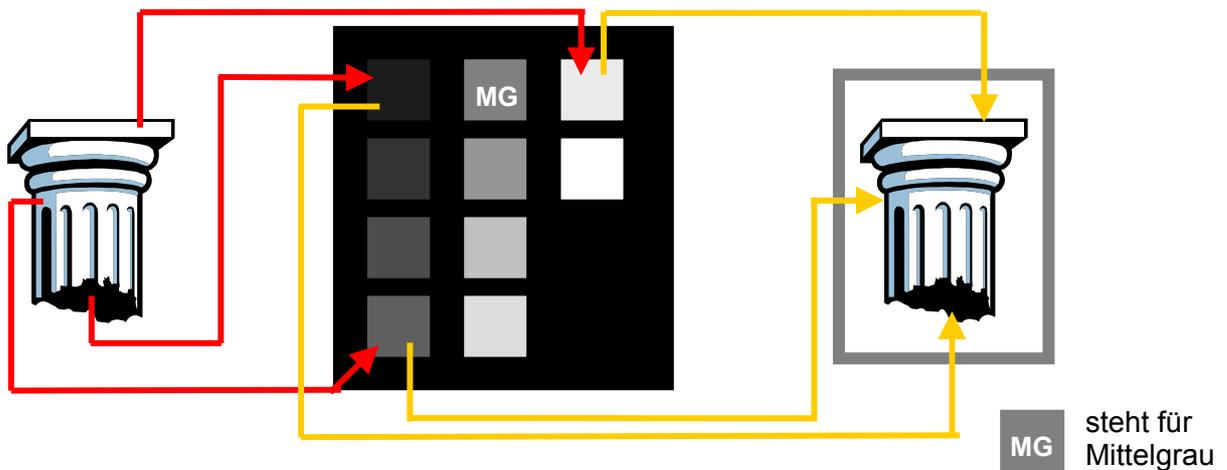
**Selektiv- oder Spotbelichtungsmesser haben einen engen Meßwinkel und einen Sucher, mit dem das Objekt anvisiert werden kann.**

Ebenso kritisch sind Gebäude aus sehr hellem Material oder z.B. Schneelandschaften, Küstenabschnitte mit hellem Sandstrand usw. Überwiegen diese hellen Flächen im Objekt, so tendiert ein Belichtungsmesser, wenn er über das ganze Objekt mißt, zur Unterbelichtung. Ein Verfahren analog zum Prortrait (s.o.) hilft dann weiter.

Ein feines Hilfsmittel um die verschiedenen Helligkeiten in einem Objekt zu bewerten und zu verstehen ist die Graukarte. Die Grautonenstufen wurden durch einen Film erzeugt, dessen Negative mit jeweils einer Blende Unterschied belichtet wurden. Standard ist im Zonensystem nach Ansel Adams eine Abstufung von 11 Blenden von max. Schwarz bis Weiß.

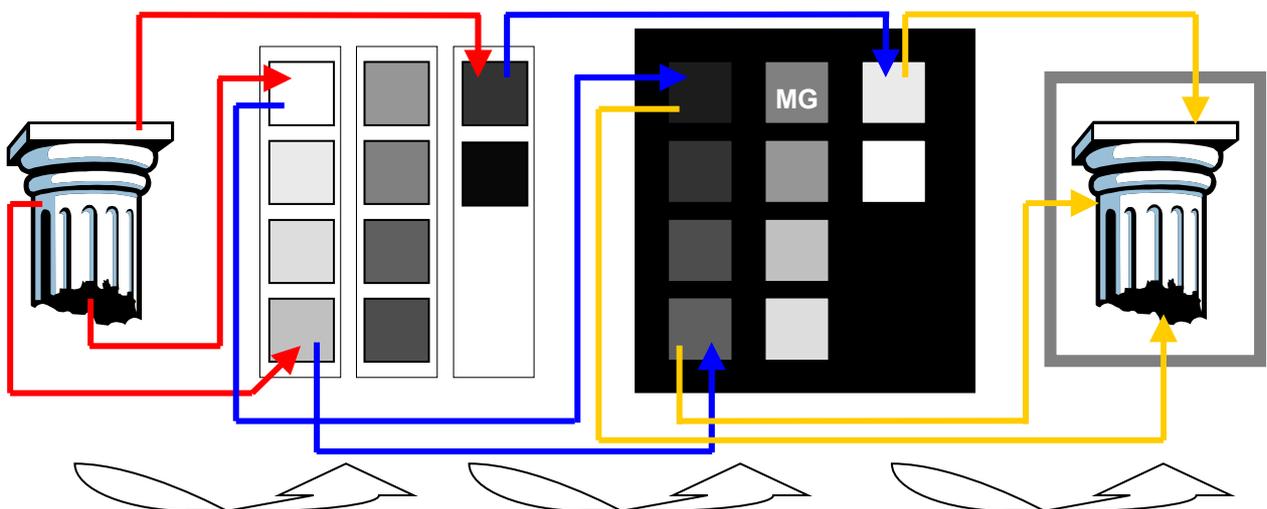


## Die Beziehung der Helligkeitswerte des Objekts zu den Grautönen im Bild



Es ist hilfreich bei der Aufnahme eine Graukarte zu verwenden. So läßt sich relativ leicht eine Zuordnung der Objektpartien zu den im Bild erzielbaren Grautonwerten erreichen. Bei korrekter Belichtung wird dann das Bild so wie erwartet.

Eine kleine Übung dient zum besseren Verständnis: die Graukarte an verschiedene Objektteile halten und die Grautöne zuordnen. Schnell läßt sich erkennen, daß der Umfang der Helligkeitswerte des Objekts nicht im Bild wiedergebbar ist. Dieser deutlich geringere Umfang an Helligkeitswerten bzw. Grautönen im Bild zusammen mit einer größeren Abstufung macht eine nicht zu unterschätzende Abstraktion des Bildes von der Wirklichkeit aus. Hierin liegen Möglichkeiten der künstlerischen Gestaltung.



Hier ist die Zuordnung der Grautöne des Objekts und des Bildes zum Film dargestellt. Links ist das Objekt, dann kommen Negative und Kontaktabzug, die Graukarte, und rechts das Bild. Das vom Objekt ausgesendete Licht erzeugt auf dem Negativ unterschiedliche Dichten, die im Fotopapier bestimmte Grautöne erzeugen. Jeder Objektteil erzeugt durch sein ausgesendetes Licht im Negativ eine Schwärzung, die wieder im Fotopapier einen Grauton erzeugt. Eine dunkle Stelle des Objekts sendet nur wenig Licht aus und erzeugt im Negativ

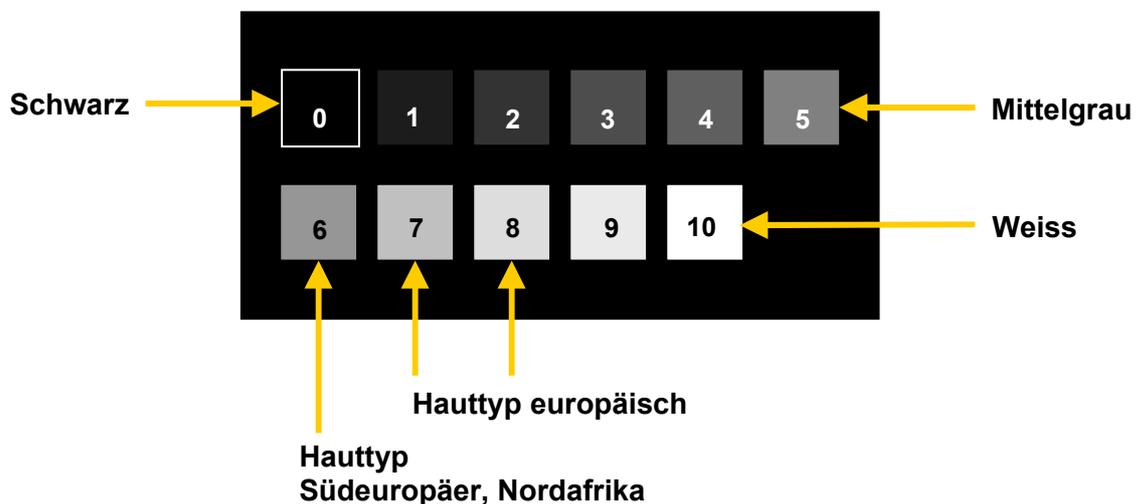
eine Stelle mit nur wenig Zeichnung bzw. Dichte. Durch diese dünne Stelle im Negativ fällt dann im Vergrößerer viel Licht und erzeugt im Fotopapier eine dunkle Stelle. Bei hellen Objektteilen ist es entsprechend umgekehrt.

Sind nun Film und Fotopapier genau aufeinander abgestimmt, dann sind die Ergebnisse, wenn man mit einer Graukarte arbeitet, schon bei der Aufnahme vorhersehbar.

Diese Vorhersehbarkeit ist das zentrale Element des Zonensystems nach Ansel Adams. Er geht von dem „vorbedachten Bildkonzept“ aus. In seiner Vorstellung hat der Fotograf das fertige Bild schon vor seinem geistigen Auge fertig konzipiert und sucht dann in der Landschaft nach einem passenden Objekt. Zugleich gehörte er zu einer Gruppe von Fotografen – *Group Focus 64* – die die größtmögliche technische Qualität suchten. Damit dieses hochgesteckte Ziel erreichbar war, entwickelte A. Adams sein Zonensystem, in dem alle Komponenten exakt aufeinander abgestimmt werden.

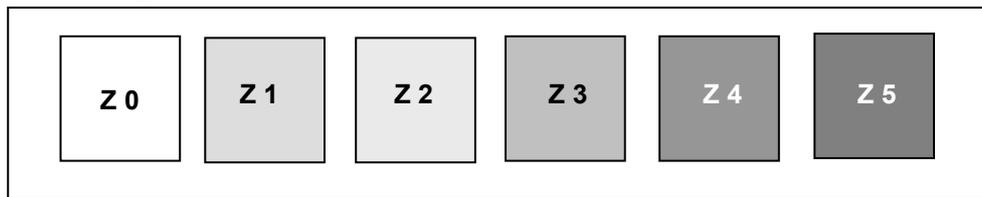
Somit nehmen die Grautöne des Objekts einen Weg vom Objekt über den Film zum Fotopapier. Ein selektiv arbeitender Belichtungsmesser, mit dem präzise bestimmte Objektteile angemessen werden können spielt hierbei eine zentrale Rolle. Die hiermit gewonnenen Meßergebnisse werden je nach Grauton des Objekts korrigiert. Mehrere Messungen an einem Objekt erhöhen die Sicherheit einer korrekt ermittelten Kombination von Zeit und Blende mit der das Negativ belichtet wird.

Die Abstufungen in der Graukarte sind genormt und in etwas systematisierterer Form als A. Adams möchte ich sie hier als Grautonstufen von 0 -10 bezeichnen. Ein Film mit Normkontrast hat ebenfalls 11 Stufen, Zonen genannt, und stehen den Grautonstufen parallel gegenüber.



Nachfolgend wird der Zusammenhang zwischen den Zonen der Negative und den von ihnen erzeugten Grautönen im Fotopapier dargestellt. Das Verfahren hierfür ist die Kontaktkopie (siehe im nächsten Kapitel: *Abstimmungsschritt 5, Belichtung Fotopapier mit Testfilm*)

### Film - Negativ



### Kontaktabzug - Positiv



### Film - Negativ



### Kontaktabzug - Positiv



In diesem Beispiel ist der Zusammenhang zwischen Negativdichten und den daraus erzeugten Grautonen im Bild dargestellt. Diese Situation erhält man durch belichten eines neutralgrauen Kartons in ganzen Blendenstufen (s.u. Abstimmungsschritt 3). Von dem entwickelten Film wird ein Kontaktabzug gemacht und man erhält seine persönliche Graukarte, die vom Film, seiner Entwicklung und entsprechend vom Fotopapier abhängig ist.

Hier ist ein Normalkontrastfilm dargestellt. Jeder Film für die bildnerische Fotografie läßt sich so entwickeln, daß er diesen Kontrast (Gradation) erreicht. Wird der Film länger entwickelt, so erreicht er schon z.B. bei Zone 9 (Z9) die hellste Grautonstufe (G10), Weiß und ist für weniger kontrastreiche Beleuchtungssituationen zu gebrauchen. Außer bei extremen Entwicklungen bleibt das Verhältnis Z0 bis Z5 gegenüber G0 zu G5 weitgehend konstant; nur die Umsetzung der hellen Grautöne unterscheiden sich die verschiedenen Gradationen.

Kontrast	Belichtungsumfang	Anwendung
N+1	11 Blendenstufen	sehr Kontrastreiche Motive: Schneelandschaft, am Strand, Gegenlicht
N	10 Blendenstufen	normaler Sommertag, auch für S-Europa u. Tropen, Gegenlicht
N-1	9 Blendenstufen	bedeckter Himmel

Wie schon erwähnt, bezeichnet A. Adams die verschiedenen Dichten (Schwärzungen) im Negativ und die Grautonabstufungen im Bild beides als Zonen. Die Belichtungsstufen im Film sind immer in ganzen Blendenschritten, d.h. der Film hat bei Zone 1 doppelt soviel Licht erhalten wie bei Zone 0, Zone 2 ist doppelt soviel belichtet worden wie Zone 1 bzw. viermal wie Zone 0 usw.

Dieses geht nur beim Film mit Normalkontrast parallel. Bei anderen Filmgradationen verändern sich die Relationen zwischen Zonen und Grautonstufen, vornehmlich im Bereich oberhalb Zone 5.

In der nachstehenden Tabelle ist der Belichtungsfaktor mit aufgeführt, der eine Vorstellung davon geben soll, welche Helligkeitsunterschiede im Objekt verarbeitet werden können.

Belichtungsfaktor	Zonen im Film	erzeugte Grautonstufen		
		N+1 Film	N Film	N-1 Film
1	0	0	0	0
2	1	1	1	1
4	2	2	2	2
8	3	3	3	3
16	4	4	4	4
32	5	5	5	5
64	6	5,5	6	6,5
128	7	6,5	7	7,5
256	8	7,5	8	9
512	9	8	9	10
1024	10	9	10	
2048	11	10		

Die Grautonstufen über Grauton 5 für die N+1 und N-1 Filme sind Schätzwerte und können je nach Film/Entwicklerkombination unterschiedlich ausfallen.

### Die Bestimmung der Filmkennwerte:

Es ist die Frage zu beantworten, welches Negativ mit welcher Zone, d.h. welcher Belichtungswert, welchen Grauton auf dem Papier erzeugt.

Bestimmung der Filmempfindlichkeit mit: Grauton 1

Bestimmung des Filmkontrasts mit: Grauton 10

**Anmerkung:** Die hier verwendete Benennung für den Filmkontrast orientiert sich an der Anzahl der Zonen (Blendenstufen) im Film, die für den vollen Grautonumfang von Schwarz bis Weiß im Abzug benötigt werden. Ein N-film benötigt 10, 10 N-1 nur 9 Zonen usw. (N = 10).

**A. Adams dagegen denkt in Form einer gesteigerten Entwicklung (längere Entwicklungszeit) und deshalb ist für ihn ein Film, der nur 9 Zonen von Weiß bis Schwarz für den vollen Kontrastumfang im Print benötigt ein N+1 Film.**

## Die Definition der Grautonstufen nach Ansel Adams

Hier die Definition der Zonen wie sie A. Adams 1948 veröffentlicht hat. In seiner Nomenklatur werden die Dichteunterschiede im Film wie auch die Grautonstufen im Bild gleichermaßen mit Zone bezeichnet. Um das Verständnis für die Zusammenhänge zu erleichtern, wurde oben eine begriffliche Trennung zwischen Zonen und Grautonstufen vorgeschlagen.

Im folgenden Zitat wurden die Stellen, die sich auf das Negativ beziehen kursiv dargestellt.

### **Low Values**

#### Zone 0.

*Complete lack of density in the negative image, other than filmbase density plus fog. Total black in print.*

#### Zone I.

*Effektive threshold. First step above complete black in print. Slight tonality, but no texture.*

#### Zone II.

*First suggestion of texture. Deep tonalities, representing the darkest part of the image in which some detail is required.*

#### Zone III.

*Average dark materials. Low valuse showing adequate texture.*

### **Middle Values**

#### Zone IV.

*Average dark foliage. Dark stone. Landscape shadow. Recommended shadow value for portraits in sunlight.*

#### Zone V.

*Clear north sky (panchromatic rendering). Dark skin. Gray stone. Average weathered wood. Middle gray (18% reflectance).*

#### Zone VI.

*Average Caucasian skin value in sunlight or artificial light, and in diffuse skylight or very soft light. Light stone. Clear north sky (orthochromatic rendering). Shadows on snow in sunlit snowscapes.*

### **High Values**

#### Zone VII.

*Very light skin. Light-gray objects, Average snow with acute side lighting.*

#### Zone VIII.

*Whites with textures and delicate values (not blank whites). Snow in full shade. Highlights on Caucasian skin.*

#### Zone IX.

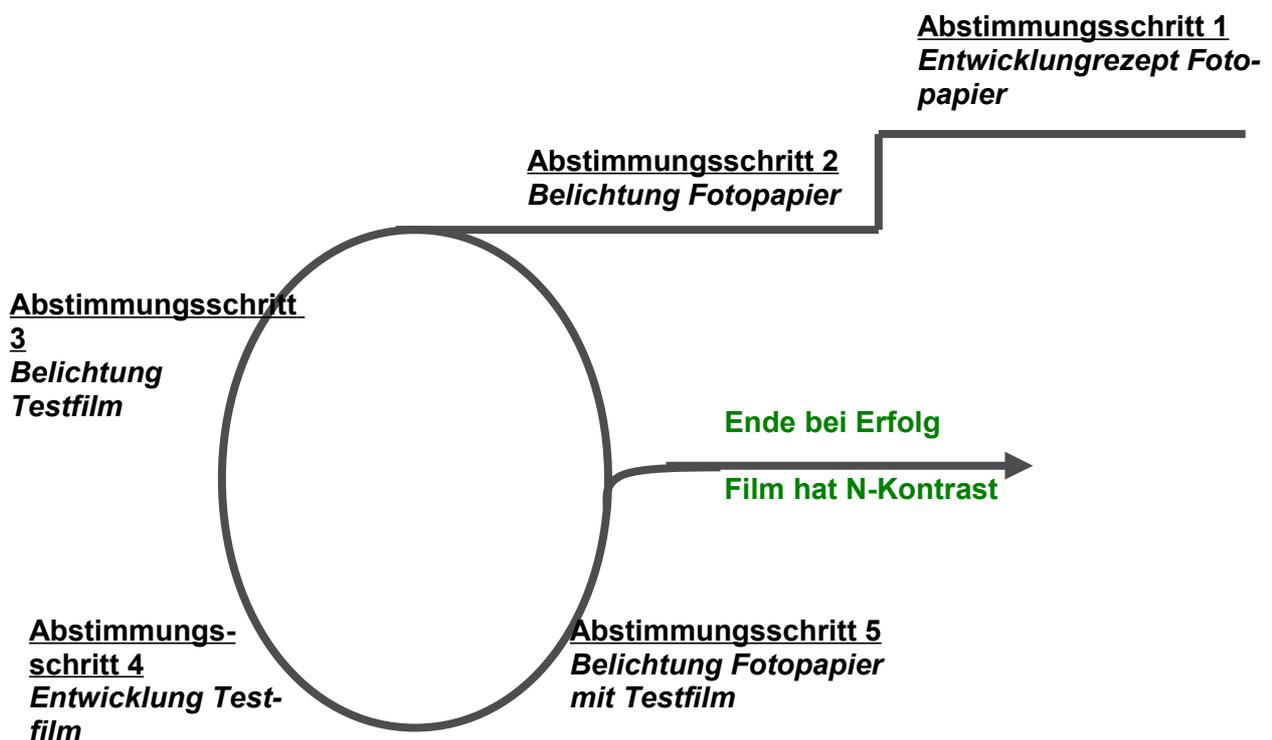
*Glaring white surfaces. Snow without texture.*

*(The only subjects higher than Zone IX would be light sources, either actual or reflected; but they would obviously be rendered in the print as maximumwhite valuse of the paper surface.)*

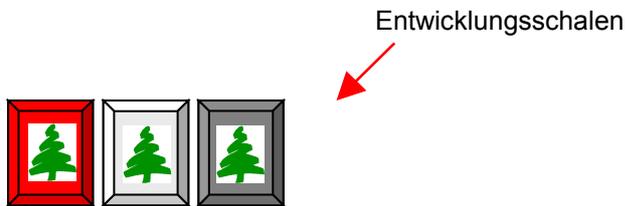
[Ansel Adams, *The Negative*, Hasting-on-Hudson, New York, Morgan and Morgan, Inc., 1948, p. 19.]

## Die Einheit von Film und Fotopapier finden

Das Zonensystem arbeitet mit standardisierten Prozessen, um schon bei der Aufnahme die Qualität des fertigen Bildes wesentlich zu bestimmen. Die Dunkelkammerprozesse, Schritt 1 und 2, sind genormt. Natürlich, ist das Bild nicht in der gewünschten Qualität, so werden die Schritte 3 und 4 modifiziert. Die vorhergehenden Schritte 1 und 2 sind aber irreversibel getan. Dem Zonensystem eigen ist aber die durchgehende Abstimmung der Teilprozesse aufeinander. Hierzu wird rückwärts vorgegangen, eine Vorstellungsweise, die dem üblichen Vorgehen in der Fotografie zuwiderläuft (Schritt 1,2,3 und 4). In 5 Abstimmungsschritten wird der Gesamtprozeß genormt.

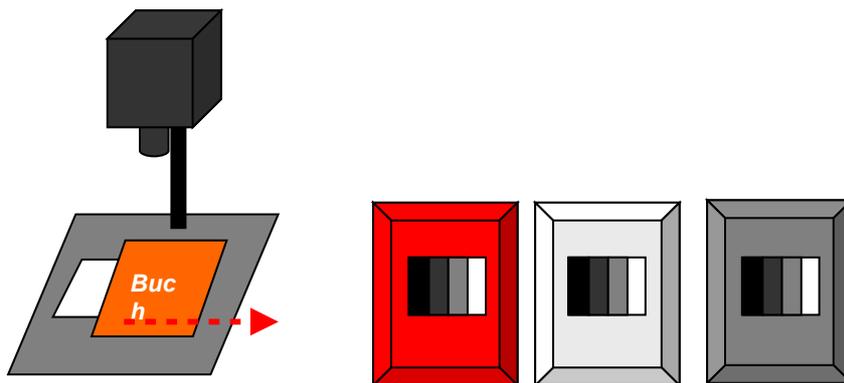


Die Schritte 3 bis 5 sind zu wiederholen, wenn der Film nicht den gewünschten Kontrast oder Empfindlichkeit hat.



**Abstimmungsschritt 1, Entwicklungszepht Fotopapier**

Der erste Schritt zur Abstimmung legt den Papiertyp und die Entwicklung fest. Im Zonensystem ist die normale Gradation Stufe 2 (spezial). Entwickler und Entwicklungszeit werden ebenfalls festgelegt. Üblicherweise werden PE-Papiere (kunststoffbeschichtet) 2 Minuten, Baryt-Papiere 3 Minuten belichtet und dabei alle 30 Sekunden bewegt. Es sollten die Herstellerangaben beachtet werden.



**Abstimmungsschritt 2, Belichtung Fotopapier**

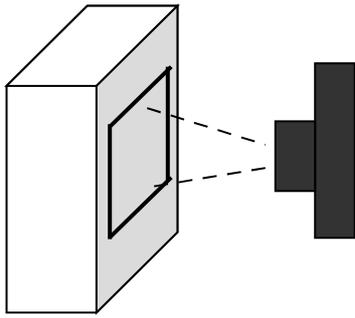
Das Fotopapier wird so belichtet, daß bei einer bestimmten Beleuchtungsstärke (Höhe des Vergrößerungskopfes und festgelegte Blende, z.B. Blende 8) bei der kürzesten Belichtungszeit im fertigen Bild max. schwarz erzeugt wird. Diese Belichtungszeit wird SPT, Standard Printing Time, genannt.

Praktisch geht man so vor, daß man einen Streifen Fotopapier z.T. mit einem Buch abdeckt und dann mit einer frei gewählten Zeit, z.B. 5 sec belichtet. Danach das Buch ein Stück weiterzieht und damit die belichtete Fläche vergrößert. Diesen Vorgang 3-5 mal wiederholen, anschließend entwickeln. Durch die von Streifen zu Streifen kumulierte Belichtungszeit erhält man einen Teststreifen mit einer Abfolge von Streifen in verschiedenen Grautönen. Die Belichtungszeit des Streifens, der zuerst maximal Schwarz zeigt, ist die SPT.



1.	2.	3.	4.	5.	<b>Belichtung</b>	
25	20	15	10	5	<b>Sekunden</b>	<b>20 sec sind hier die SPT</b>

Die SPT entspricht einer bestimmten Lichtmenge, SPAL, Standard Printing Amount of Light. Diese Lichtmenge läßt sich mit einem Belichtungsmesser feststellen und so ist man unabhängig von Blende und Abstand des Vergrößerungskopfes vom Grundbrett, auf dem das Fotopapier liegt.



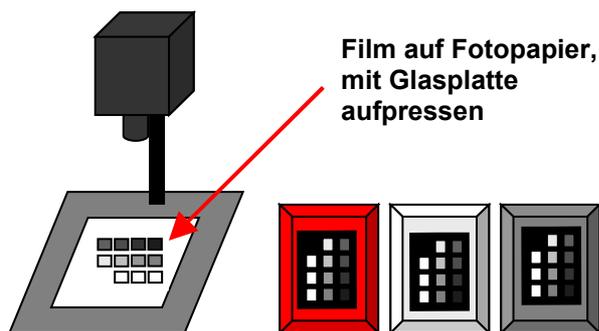
### **Abstimmungsschritt 3, *Belichtung Testfilm***

Belichtet wird z.B. an einer Hauswand ein neutraler Karton, z.B. in weiß oder hellgrau. Der Belichtungsmesser darf nur den Karton messen. Die Beleuchtung muß der üblichen bei den Aufnahmen entsprechen, also weder sehr früh am Morgen oder auch nicht bei Sonnenuntergang. Der ermittelte Wert des Belichtungsmessers ist die Grundlage für die Belichtung des Testfilms. Es wird eine sequenzielle Abfolge von Negativen belichtet beginnend mit dem ersten, das 5 Blenden-/Zeitstufen geringer belichtet wird als der Belichtungsmesserswert, das folgende mit 4 Blenden-/Zeitstufen geringer belichtet usw. bis zum letzten mit 5 Blenden-/Zeitstufen über dem Belichtungsmesserswert.



### **Abstimmungsschritt 4, *Entwicklung Testfilm***

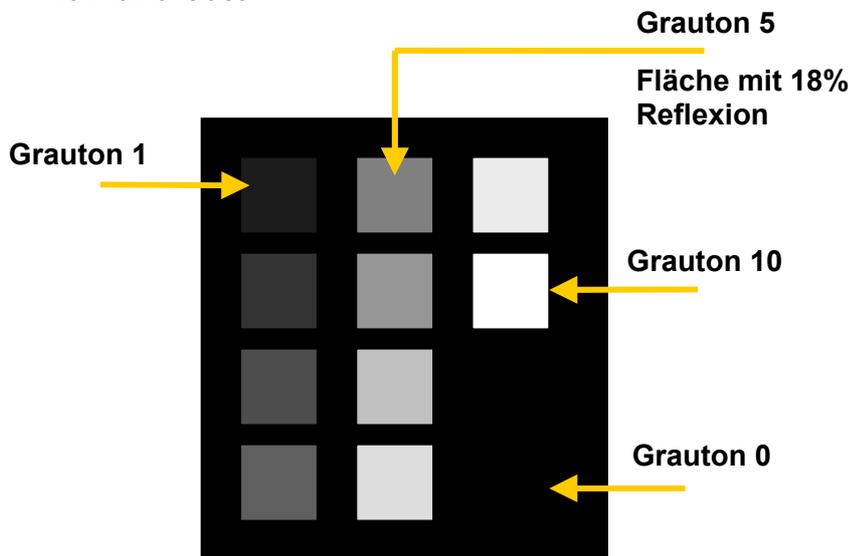
Die Entwicklung des Films richtet sich im ersten Durchgang an Empfehlungen, Herstellerangaben etc.



### **Abstimmungsschritt 5, *Belichtung Fotopapier mit Testfilm***

Belichtung des Fotopapiers mit der in Abstimmungsschritt 2 entwickelten Norm. Liegt kein Belichtungsmesser für SPAL vor, dann muß die SPT mit dem Film nochmals ermittelt werden. In der Regel ergibt sich eine Verlängerung der SPT von 30-50% durch die optische Dichte des Grundschleiers (zu sehen in einem unbelichteten Filmstück). Von dem Film wird eine Kontaktkopie mit SPT hergestellt.

Das Resultat ist ein Kontaktabzug mit verschiedenen hellen Grautonflächen. Das Negativ, das nach den Angaben des Belichtungsmessers entstand, hat im Fotopapier eine Fläche mit Mittelgrau (18% Lichtreflexion) erzeugt. Dieses ist stets der Fall, da jeder Belichtungsmesser als technisches Meßinstrument so geeicht ist. Links und rechts davon werden die Flächen immer heller bzw. immer dunkler bis sie vollständig schwarz oder weiß werden. Im Idealfall zeigt der Abzug bei 5 Blenden-/Zeitstufen unter Belichtungsmesserangabe fast Schwarz bei 5 Blenden-/Zeitstufen darüber rein Weiß. Einen solchen Film nennt A. Adams einen Film mit Normalkontrast.



Dieses Bild zeigt schematisch einen solchen Kontaktabzug zur Ermittlung der Filmdaten. Das Negativ belichtet mit Zone 1 (- 5 Blenden Belichtungsmesserswert) belichtet sollte noch gerade sehr dunkles Grau ergeben (Grauton 1), ist es total schwarz (Grauton 0), war die Filempfindlichkeit zu hoch angesetzt.

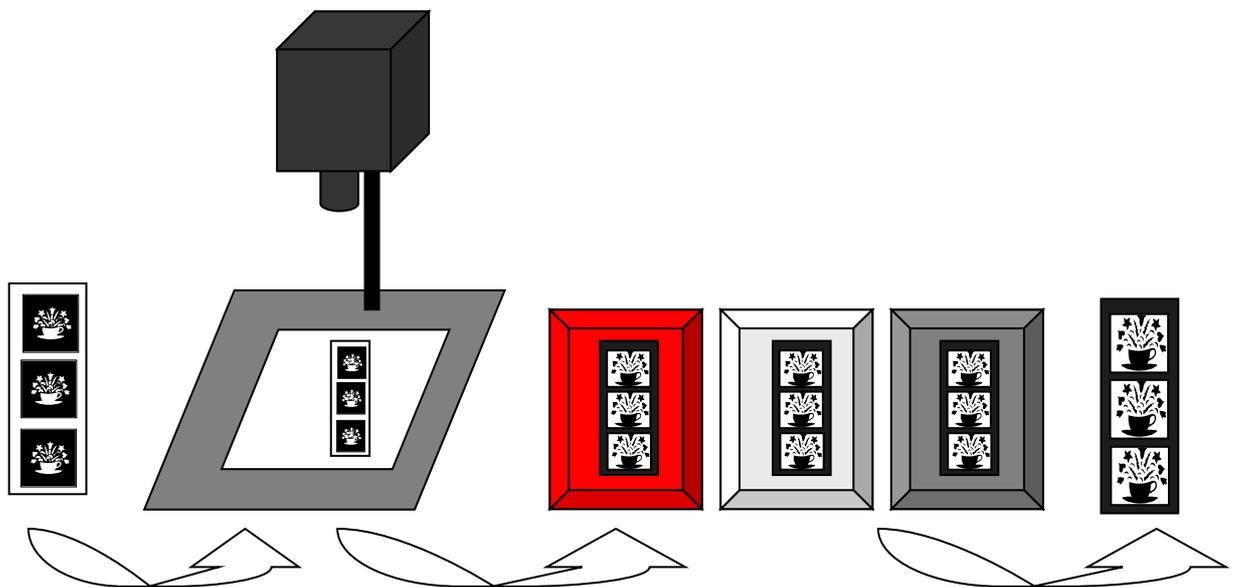
Zeigt schon das Negativ belichtet mit Zone 9 (+ 4 Blenden Belichtungsmesserswert) im Abzug total weiß (Grauton 10), wie es bei Zone 10 sein sollte, so ist der Film zu hart, bzw. zu lange entwickelt worden. Solche Filme lassen sich aber bei trübeme Wetter gut einsetzen.

Zu Beginn des Filmtests sollte zuerst ein Film mit Normalkontrast ermittelt werden. Zeigt der Kontaktabzug, daß der Film nicht über Normalkontrast verfügt, so sind die Abstimmungsschritte 3 bis 5 zu wiederholen, die einzige Modifikation liegt in Abstimmungsschritt 4, der Änderung der Filmentwicklungszeiten.

Gerade in einer Wiederholung der Abstimmungsschritte 3 bis 5 zeigt sich ein grundlegendes Charakteristikum des Zonensystems. Wenn Änderungen vorgenommen werden, dann nur in *einem* Teilbereich (Abstimmungsschritt 4), damit die Wirkung auf das fertige Bild nachvollziehbar bleibt. Das ist wie mit einer mathematischen Gleichung. Eine Gleichung mit nur einer Unbekannten ist einfach zu berechnen, eine mit 3 bis 4 und mehr nur schwer zu verstehen.

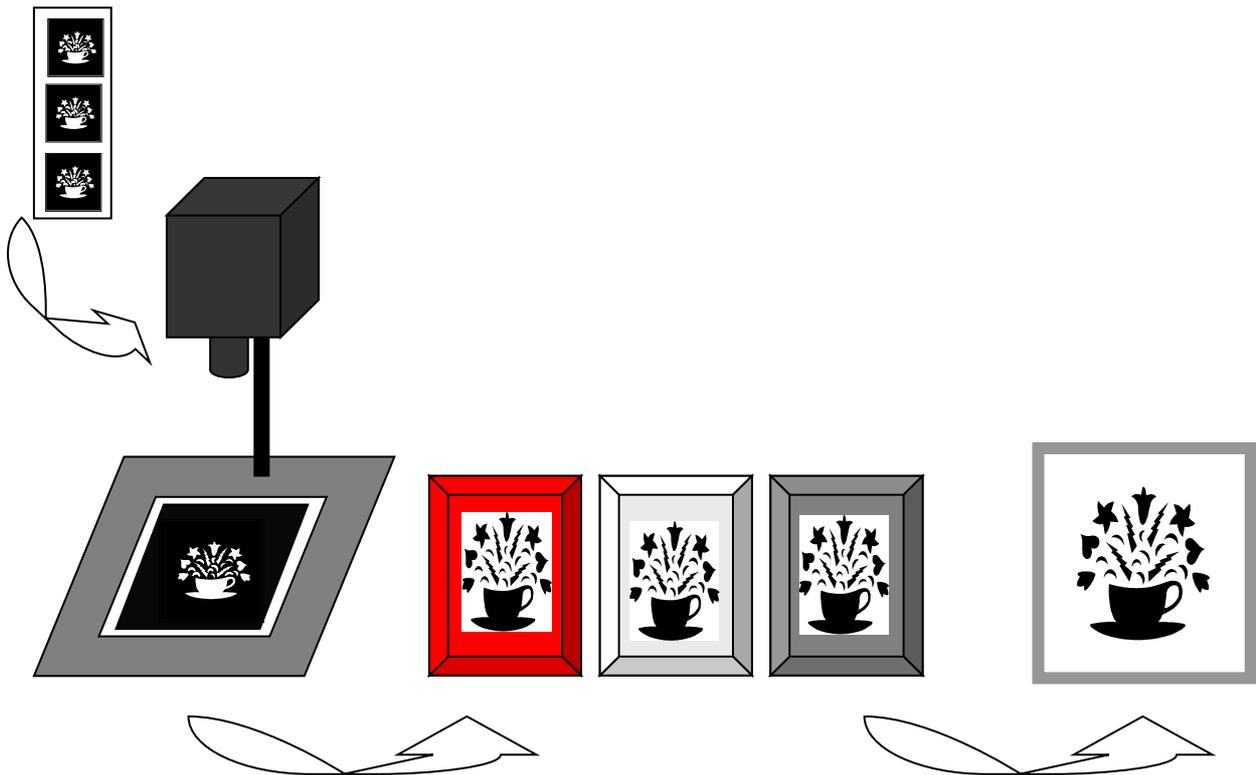
## Kontaktabzug, der erste Schritt zum Bild

Der erste Schritt zum Bild beginnt mit dem Kontaktabzug der Negative. Sie werden mit SPT (SPAL) auf Fotopapier kopiert. Dadurch erhält man einen „ehrlichen“ Kontaktabzug, mit einem klaren Hinweis auf die Qualität der Negative. Unterbelichtete Fotos werden zu dunkel, überbelichtete zu hell wiedergegeben. Fast weiße oder sehr dunkle Kontaktkopien mit nur wenig Zeichnung sind nicht kopierwürdig, von einer weiteren Bearbeitung ist abzusehen. Aus stark fehlbelichteten Negativen sind keine guten Abzüge zu gewinnen und der Arbeitsaufwand daraus ein Bild mit halbwegs erträglicher Qualität zu produzieren, rechtfertigt nicht das Ergebnis.



Ganz links ist der Filmstreifen, der wird auf ein Fotopapier unter den Vergrößerer gelegt (mit Glasplatte beschweren) und dann mit SPT (SPAL) belichtet. Danach folgt die Entwicklung in den drei Schalen: Entwickler, Stoppbad, Fixierbad. Das Ergebnis ist der Kontaktabzug, der im getrocknetem Zustand das zentrale Hilfsmittel für die Dunkelkammerarbeit darstellt.

Die Kontaktabzüge werden zusammen mit den Negativen archiviert und stellen das „Gedächtnis“ des Fotografen dar.



Der erste Abzug vom Bild ist quasi ein vergrößerter Kontaktabzug. Das Negativ kommt in den Vergrößerer und wird von diesem auf das Fotopapier projiziert. Belichtet wird das Fotopapier mit SPT (SPAL).

Dieser vergrößerte Kontaktabzug zeigt die Qualität des Negativs kompromißlos. Das Ergebnis mag nicht immer gefallen aber es ist besser zu akzeptieren, daß von einem Negativ kein erstklassiges Print erzeugt werden kann, als unter hohem Zeitaufwand mittelmäßige Qualität zu liefern. Wenn immer es geht sollte die Aufnahme dann wiederholt werden.

Stimmt die Helligkeit nicht, so ist die Belichtung, i.d.R. die Belichtungszeit, zu korrigieren. Dabei ist als Faustregel zu beachten, daß der Spielraum sehr gering ist. Mit Negativen, die mehr als 1 Blende überbelichtet bzw.  $\frac{1}{2}$  Blende und mehr unterbelichtet sind können kaum noch erstklassige Abzüge hergestellt werden.

Stimmt der Kontrast nicht, so ist dem mit einer anderen Papiergradation beizukommen. Ist der Film auf Papier Gradation 2 (spezial) abgestimmt, so kann man ein Negativ, daß auf N-Kontrast entwickelt wurde aber besser N-1 Zonen hätte haben sollen, im Abzug gut korrigieren. Darüber hinaus mit hartem Papier abgezogen, wirken Fotos oft kalkig – die Balance in den Grautönen fehlt.

**Bis hierhin reicht die Technik des Zonensystems. Mit dem vergrößertem Kontaktabzug ist der sensible Handwerker in der Dunkelkammer gefragt auf dieser Grundlage ein Bild zu schaffen. So wie bei der Aufnahme trotz Graukarte und hochpräzisem Belichtungsmesser der Fotograf fühlen muß, wie er die Grautöne plaziert, sonst ist er später in der Dunkelkammer verloren.**

**Eigentlich sollte doch nur ein Bild geschaffen werden !**

**Wozu dieser riesige technische Aufwand ?**

**Lenkt Dieser nicht ab?**

**Doch, genau das geschieht.** Technik wird leicht zur Zwangsjacke, das sensible Empfinden einengend. Der Fotograf ist aber darauf angewiesen, die technisch-handwerkliche Seite zu beherrschen, will er nicht den Zufall über die Qualität und die Aussagekraft seiner Fotos regieren lassen. Handwerkliche Anforderungen sind an sich nichts ungewöhnliches, gelten sie doch für jede bildnerische Gestaltung. In der Fotografie mit den heutigen technischen Möglichkeiten scheint eigenes technisches Können nicht mehr so notwendig zu sein. Dennoch hoffe ich, daß das vorher Gesagte den Blick dafür geöffnet hat, zumindest in bestimmten Bereichen sich nicht auf die Automatik zu verlassen. Nochmals ein Beispiel: mißt man beim Portrait nur die Haut an und vertraut auf die Technik wird man ein unterbelichtetes Foto erhalten. Erst die Korrektur der Angaben des Belichtungsmessers um 1-2 Blenden (2-4-fache Helligkeit) ergibt ein korrekt belichtetes Portrait. Grund: der Belichtungsmesser gibt immer einen Wert für Mittelgrau im Bild an, die Haut eines Europäerin/Europäers ist aber deutlich heller.

Ein Fotograf muß also auf beiden Säulen stehen, der Empfindung und der Technik. In der Farbfotografie gibt es relativ große Belichtungstoleranzen, im Bereich des reinen Schwarz-Weiß sind Fehler ungleich schwieriger auszugleichen.

Da ist ein Gespür, ein Bild vor dem geistigen Auge, ein plötzliches Empfinden: dieses Foto wird ein gutes Bild. Spontan auf den Auslöser der Kamera zu drücken, ist nur dann eine Lösung, wenn das Motiv im nächsten Augenblick nicht mehr existieren wird; technische Mängel sind vorprogrammiert. Nun aber sich Zeit zu lassen, das Motiv mit dem Belichtungsmesser auszumessen, den richtigen (für richtig angenommenen) Belichtungswert zu finden, den Kontrast des Films festlegen, all dieses reißt aus dem Empfinden heraus, da geht leicht etwas verloren. Da stellt sich eine Zerrissenheit ein, die nur wenige zu einem vollkommenen, harmonischen Ganzen zusammenfügen können.



Einer der das konnte, war der vor wenigen Jahren verstorbene Ansel Adams, dem Erfinder des Zonensystems. Sein berühmtes Foto ist „Moonrise over Hernandez“. Er selber sagt über das Negativ, es sei schlecht. Und es läßt sich sehen, wie sehr er getrixt hat. So spottet sein schönstes Bild Hohn all seinen Postulaten, die er in seinem Zonensystem – auf dem dieser Aufsatz beruht – formuliert hat. So ist am Ende doch der sensible Handwerker in der Dunkelkammer gefragt; ein perfektes Negativ erleichtert aber sehr das Werden eines Bildes.