

Aus dem Inhalt:

	Seite
Skala der Zonenwerte	01
Beispiele für Zonenwerte	02
Schwärzungsumfang	03
Arbeitsweise nach dem Zonensystem	04
Der Objektumfang	05
Die Dichteskala	06
Vergleich: Zonensystem und Herstellerangabe	07
Ermittlung des Negativgradienten	08
Die Kalibrierung der gesamten Ausrüstung:	
Die Voraussetzungen	10
Die Vorgehensweise	11
Das Testformular	12
Entwicklungssteuerung von N+2 bis N-2	13
Die Ermittlung des Callierfaktors	14
Die Ermittlung der Entwicklungszeit	15
Arbeitsblatt	17
Kondensatorwirkungen	18
Begriffe:	
Das Lambert´sche Gesetz	19
Der Schwarzschildeffekt	19
Der Herschel – Effekt	19
Die Faktorenentwicklung	19
Farbpositivhinweise	20

Skala der Zonenwerte

Stufenloser
Graukeil



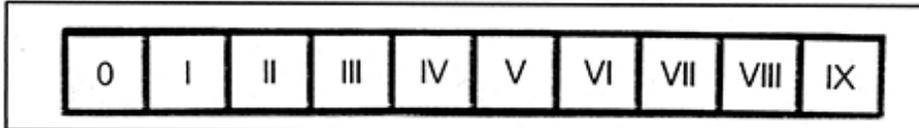
Abgestufter
Graukeil



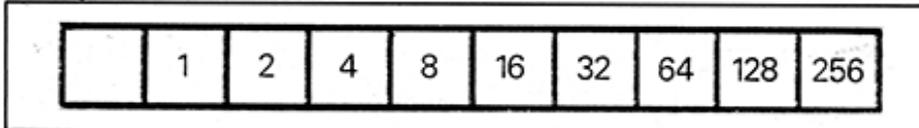
Zonenskala



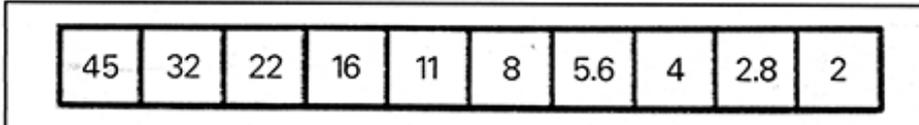
Zonen



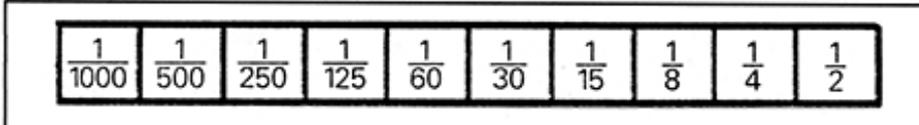
Blichscheinheiten



Blendenskala



Verschußzeitenskala



Beispiele für Zonenwerte

Die Zonen 0 und I sowie direkte Lichtquellen und glänzende Oberflächen dürfen zur Messung nicht benutzt werden.

Durchschnittswerte für panchromatischen Film, bezogen auf die Graukarte mit 18% Reflexion:

- 0 (unbelichteter Negativrand) tiefschwarz
- I schwarz, ohne Zeichnung, unterschieden von Zone 0
- II dunkelste Schatten mit schwacher Zeichnung, fast schwarz, schwarze Textilien, dunkler Tannenwald im Schatten
- III dunkelste Schatten mit voller Zeichnung, dunkle Textilien, feuchte Erde, dunkler Tannenwald im Sonnenlicht
- IV dunkles Laub und Gras, dunkle Felsen, dunkelblauer Himmel mit mittlerem Gelbfilter, Schattenpartie im sonnenbeschienenen Gesicht
- V ***Graukarte mit 18% Reflexion = Bezugspunkt***
tiefblauer Himmel (Nord), graue Felsen, verwittertes Holz, helles Laub und Gras, dunkle Haut (braungebranntes Gesicht), dunkle Wolken im blauen Himmel
- VI helle Haut (Durchschnitt), Gesicht im diffusen Licht, sonnenbeschienene Gesichtshaut, helle Kalkfelsen, hellblauer Himmel, hellgrauer Himmel, schwach bedeckter Himmel (Zyrrusschleier), Schatten im Schnee in sonnenbeschienener Landschaft, gelbe Farbe
- VII hellste Bildpartie mit voller Zeichnung, helle Textilien, Schnee (Durchschnitt), hohe Zyrruswolken im blauen Himmel, weiß in der Reproduktion von SW-Fotos
- VIII hellste Bildpartie mit schwacher Zeichnung, Spitzlichter auf Gesichtshaut, weiße Textilien im Sonnenlicht, bedeckter Himmel (Regenwetter), weiße Kumuluswolken im blauen Himmel, Schnee im vollen Schatten
- IX weiß ohne jede Zeichnung, glänzende weiße Oberfläche, weiße Wolken in Sonnennähe, glänzender Schnee im vollen Sonnenlicht
- X-XV Lichtquellen, gespiegelte Lichtquellen (auf dem Papier wie IX) können zur Messung nicht verwendet werden

Der Schwärzungsumfang

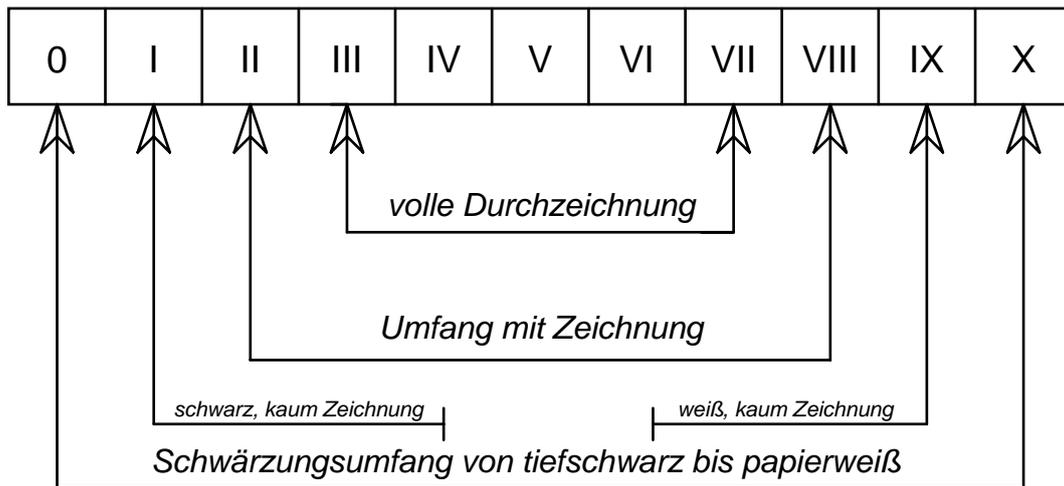


Schaubild 3

Arbeitsweise nach dem Zonensystem

(Vergrößern ohne Abwedeln und Nachbelichten auf Fotopapier der Gradation 2)

1) Schatten anmessen = zeigt Zone V - plazieren = Richtzone

2) Lichter anmessen = zeigt Zone V - fällt in Bezugszone (Lichter)

3) Kontrastumfang feststellen (ergibt sich durch Messung 1 + 2)

4) Entscheiden (je nach Objektumfang):

N Entwicklung

N+ Entwicklung

N- Entwicklung

5) Bei N- oder N+ Entwicklung muß Empfindlichkeitskorrektur G vorgenommen werden, um Zone I konstant zu halten:

N + 2	= - 1 Blende	+ 1 LW
N + 1	= - ½ Blende	+ ½ LW
N	= 0	
N - 1	= + ½ Blende	- ½ LW
N - 2	= + 1 Blende	- 1 LW

6) Eventuell Filterfaktor berücksichtigen

7) Emotionale Steigerung durch gezielte Über- oder Unterbelichtung.
Hier kann der Gedanke vom visualisierten Bild verwirklicht werden.

8) Eventuell Negativ vorbelichten (und Positiv vorbelichten):

N	= 7 Zonen	(II - VIII)	} kompensieren
N - 1	= 8 Zonen	(II - IX)	
N - 2	= 9 Zonen	(II - X)	
N - 2 + Negativvorbelichtung	= 10 Zonen	(II - XI)	
N - 2 + Negativvorbelichtung + Positivvorbelichtung	= 11 Zonen	(II - XII)	
Wasserbadentwicklung	= bis zu 15 Zonen		

Bei N+ Entwicklung = 2 Zonen auf 4 Zonen

= 3 Zonen auf 5 Zonen

= 4 Zonen auf 6 Zonen usw.

} **expandieren**

Der Objekumfang

Beispiele für den Objekumfang = 7 Zonen ; Entwicklung nach N :

$\frac{1}{2}$ (0)	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	Belichtungs- einheiten
-0.3 0	0	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	

0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	LW
		12	11	10	9						
					15	14	13	12			

Belichtung: Einstellung: LW 12

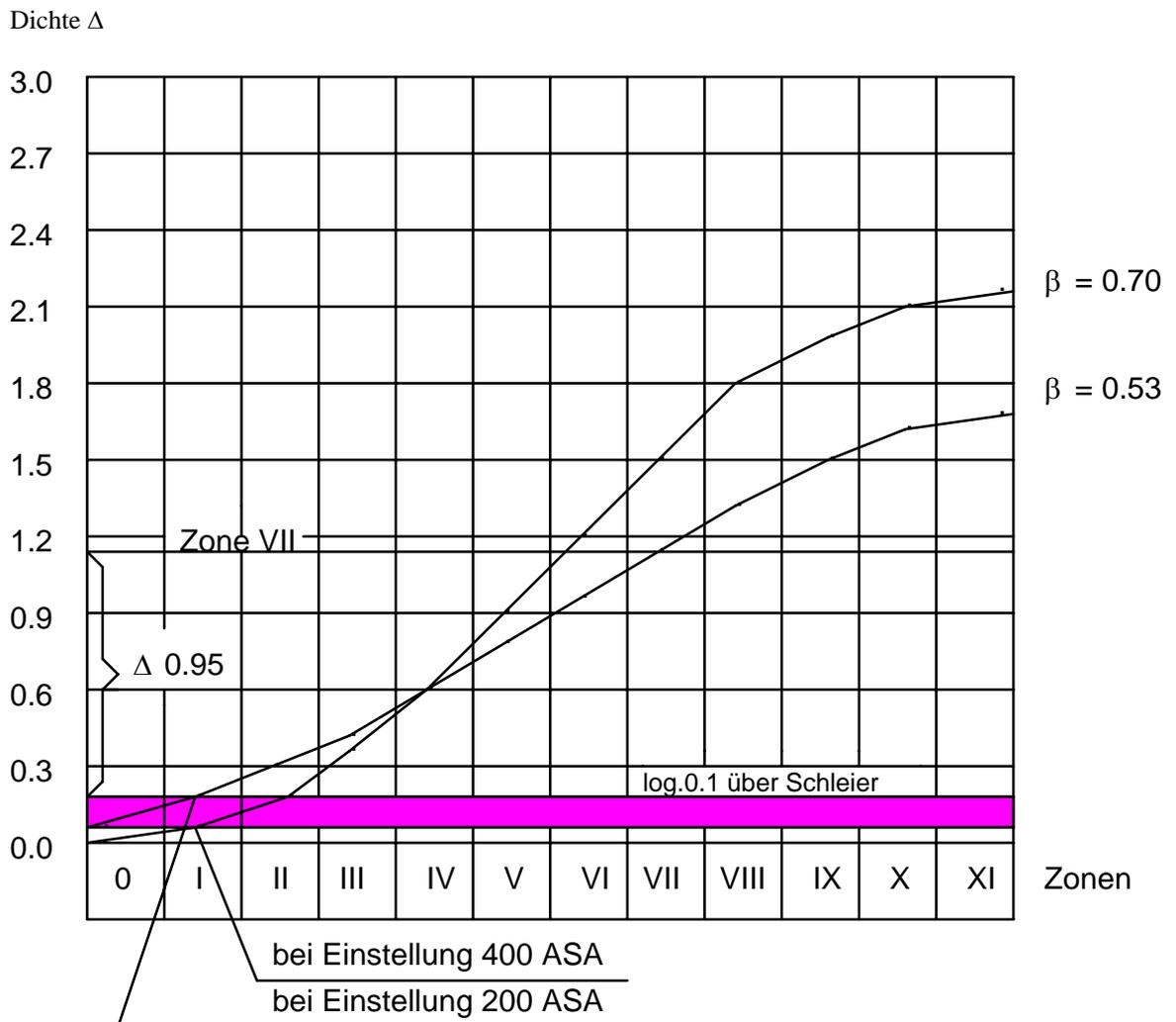
0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Blendenvor- wahl
		1/30	1/15	1/8	11 1/4						
					11 1/250	1/125	1/60	1/30			

Belichtung: Einstellung: Blende 11 / t = 1/30 s

0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Zeitvorwahl
		8	5.6	4	1/60 2.8						
					1/60 22	16	11	8			

Belichtung: Einstellung: t = 1/60 s / Blende 8

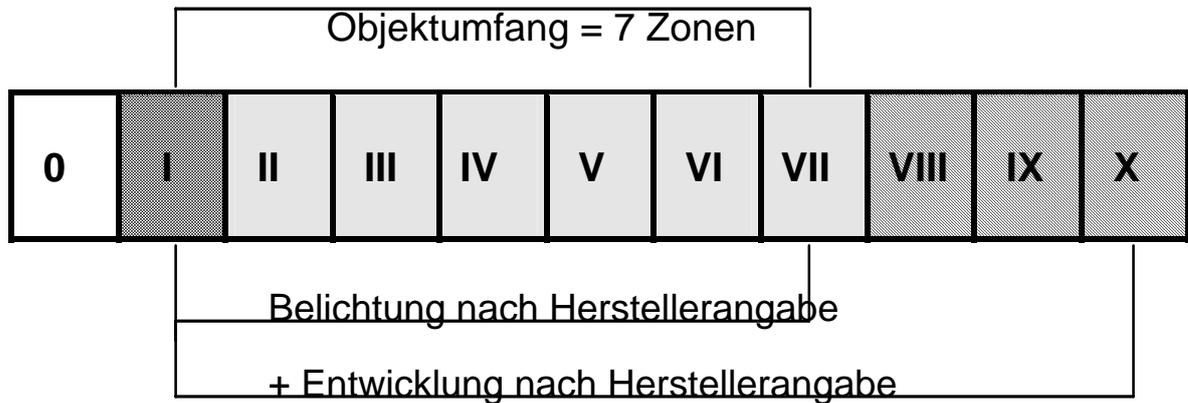
Die Dichteskala



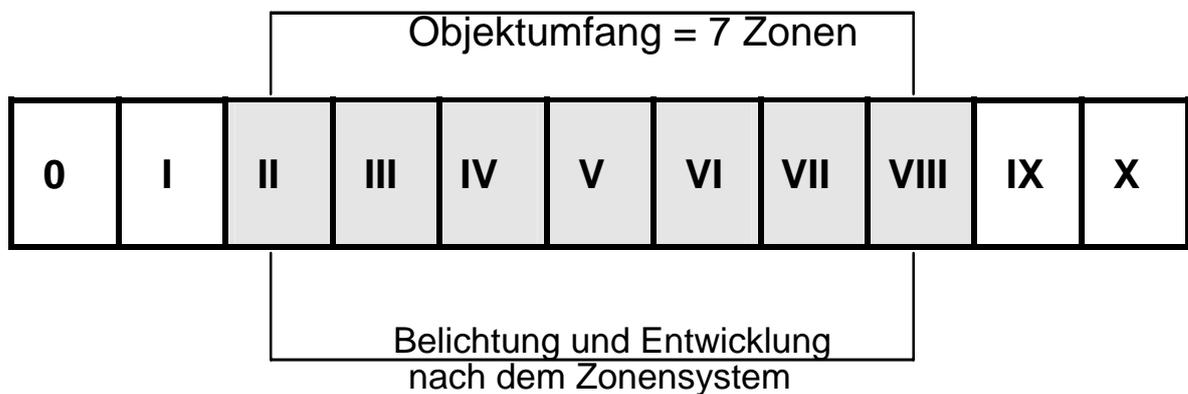
Kurve 2: $\beta 0.70$ = Filmempfindlichkeitseinstellung und Entwicklung nach Herstellerangabe

$\beta 0.53$ = angepaßte Einstellung am Belichtungsmesser, sowie Normalentwicklung (N) für Kaltlichtgeräte.

Vergleich: Herstellerangabe und Zonensystem



ASA - Einstellung 400/27° - Entwicklung nach G 0.70



ASA - Einstellung 200/24° - Entwicklung nach G 0.53
(Entwicklung nach N)

Berechnungsbeispiel für den Negativgradienten:

Kodak - Stufengraukeil: Abstufung $0.15 \log D \cong \frac{1}{2}$ Lichtwert

belichtet auf Papier der Gradation 2 zeichnet 6 Stufen

$6 \times 0.15 = 0.9$ von Zone II - VIII (Papier zeichnet nur den halben Kontrast) = 3 Blenden output

input = 6 Blenden = log 1.8 (Zonen)

Angenommener Streulichtfaktor 0.95 $\rightarrow \frac{0.9}{0.95} = 0.947 \approx 0.95$

$= \frac{0.95(output)}{1.8(input)} = 0.528 \approx 0.53(G)$ (Negativgradient II - VIII für N)

oder

$\frac{3Blenden(output)}{0.95Streulichtfaktor} = \frac{3.16}{6Blenden(input)} = 0.526 \approx 0.53(G)$ (Negativgradient II - VIII für N)

Die Kalibrierung (Eichung) der gesamten Ausrüstung

Die Voraussetzung

- 1) Kamera mit Normalobjektiv
- 2) Stativ
- 3) Belichtungsmesser (notfalls in Kamera integriert)
- 4) zwei Fotolampen (wegen hohem Gelbanteil $\frac{1}{2}$ Blende mehr belichten → statt mit 200 ASA mit 144 ASA),
oder bei konstantem diffusen Tageslicht
- 5) dunkler Hintergrund
- 6) Graukarte (von Kodak, besser von Foto-Wand)
- 7) Struktur-Testtafel (Farbe wie Graukarte)
- 8) Filme (nach eigener Wahl)
- 9) Filmentwickler (nach eigener Wahl, möglichst auf die Filmmarke abgestimmt)
- 10) Entwicklungsutensilien (Dose, besonders Thermometer)
- 11) Vergrößerer (Kondensor - Kaltlichtgerät)
- 12) Fotopapier (nach eigener Wahl, jedoch Gradation 2)
- 13) Papierentwickler (einmal gewählte Verdünnung)
- 14) Testformular
- 15) Stoppuhr

Die Kalibrierung (Eichung) der gesamten Ausrüstung

Die Vorgehensweise

- 1) Befestigung der Graukarte vor dunklem Hintergrund
- 2) Gleichmäßige Ausleuchtung der Graukarte
- 3) Ermittlung des Belichtungswertes der Zone V (f 8 1/60 s)
- 4) Belichtungsplan erstellen
- 5) Erste Aufnahme → Graukarte auf Stellung "unendlich" (Grauwert Zone V zur Kontrolle)
- 6) Zweite Aufnahme mit aufgesetztem Objektivdeckel = Zone 0
- 7) Auswechseln der Graukarte durch Struktur-Testtafel
- 8) Überprüfung des Belichtungswertes für Zone V durch Ausmessen der Struktur-Testtafel (evtl. Fotolampen verstellen)
- 9) Scharfstellen auf das Testobjekt und nach Plan Belichtungsserie beginnen
- 10) Film entwickeln nach errechneter oder angenommener Prozeßzeit → nach N
- 11) Negative vergrößern nach genormter Standardprintzeit ❶
- 12) Testauswertung

-
- ❶ Standardprintzeit = kürzeste Belichtungszeit, die Fotopapiere maximal schwärzt.
Wie? Diejenige Teilbelichtung, die der Maximalschwärzung des Fotopapiers entspricht und gleichzeitig neben der ersten erkennbaren Separation zum dunkelsten Grau liegt, dient als Referenzbelichtung für die Standardprintzeit (mit Negativ Zone 0)

Das Testformular (Kalibrierung des Belichtungsmessers)

Testfilm / Format: _____ Entwickler: _____

Kamera / Objektiv: _____ Verdünnung / Temp.: _____

Lichtquelle / Farbtemp.: _____ Entwicklungszeit: _____

Test - Nr.: _____ ISO : _____

Methode: _____ **N** _____ Ort, Datum: _____

Nr.:	Zone:	f Blende:	t Zeit:	Bemerkung:	Auswertung Dichte, visuell:
1	V	8	1/60	Graukarte (unscharf)	
2	0	-	-	mit Objektivdeckel	
3	I	22	1/125		
4	II	22	1/60		
5	III	16	1/60		
6	IV	11	1/60		
7	V	8	1/60		
8	VI	5.6	1/60		
9	VII	4	1/60		
10	VIII	2.8	1/60		
11	IX	2.8	1/30		
12	X	2.8	1/15		

Ergebnis: _____

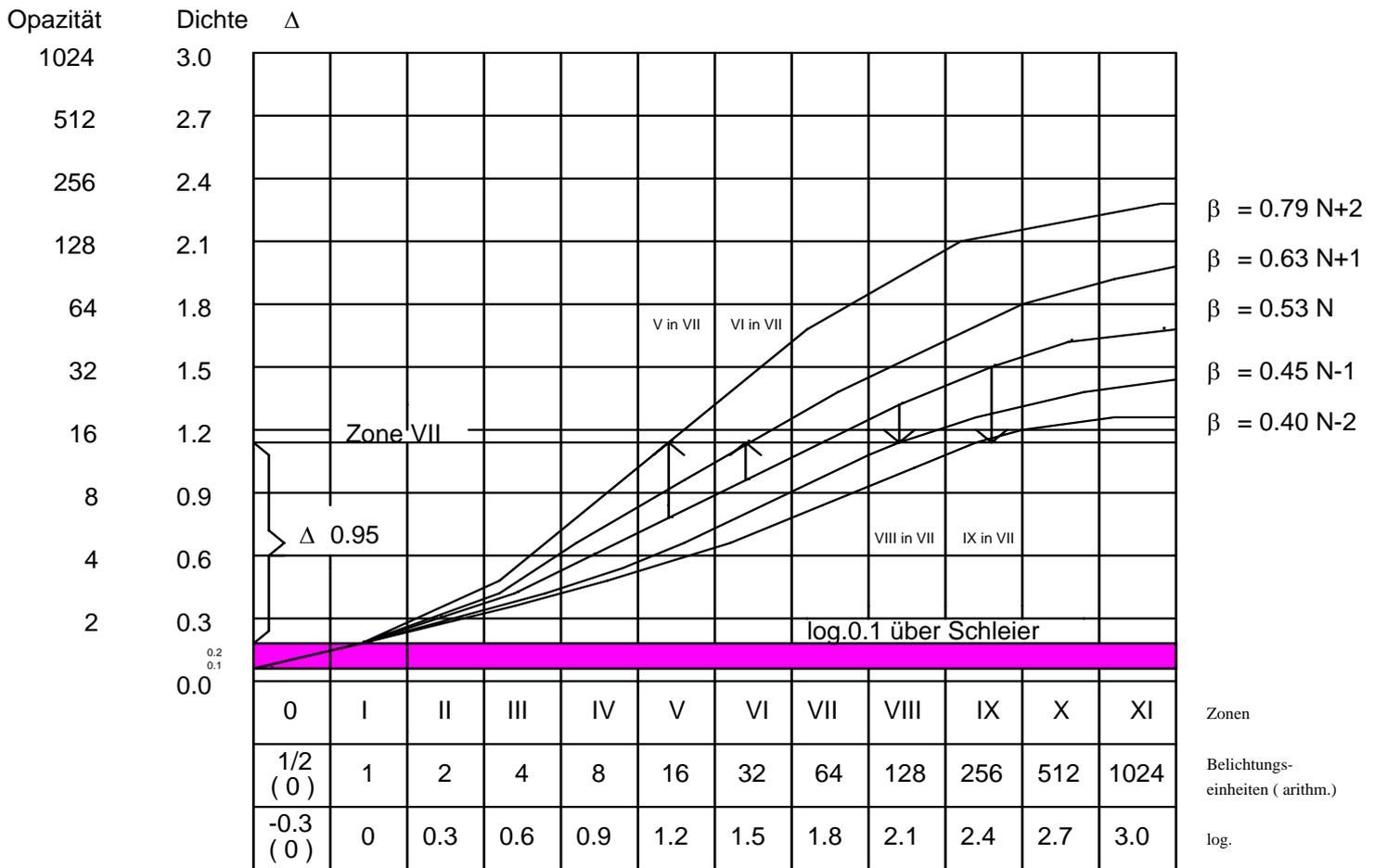
N + 1 Zone V = f 8/11 1/60 s _____

N + 2 Zone V = f 11 1/60 s _____

N - 1 Zone V = f 5.6/8 1/60 s _____

N - 2 Zone V = f 5.6 1/60 s _____

Entwicklungssteuerung von N+2 bis N-2



$$\text{Negativgradient (Gradient} = \frac{\text{output}}{\text{input}} = \frac{\text{Negativkontrast}}{\text{Motivkontrast}})$$

Streulichtfaktor (≈ 0.95)

$$N + 2 \quad \frac{0.95}{1.2} \text{ oder } \frac{3.158}{4} = 0.79$$

V → VII

$$N + 1 \quad \frac{0.95}{1.5} \text{ oder } \frac{3.158}{5} = 0.63$$

VI → VII

$$N \quad \frac{0.95}{1.8} \text{ oder } \frac{3.158}{6} = 0.53$$

VII

$$N - 1 \quad \frac{0.95}{2.1} \text{ oder } \frac{3.158}{7} = 0.45$$

VIII → VII

$$N - 2 \quad \frac{0.95}{2.4} \text{ oder } \frac{3.158}{8} = 0.40$$

IX → VII

Expansion der Tonwerte

Kompression der Tonwerte

Die Ermittlung des Callierfaktors

Bei der Annahme, daß der Callierfaktor $C = 1.05$ ist, gilt :

$$\log \text{ von } 3 \text{ Blenden (output)} = 0.9$$

$$\log \text{ von } 6 \text{ Blenden (input)} = 1.8$$

$$\frac{\log \text{ von } 3 \text{ Blenden}}{C} = \frac{0.9}{1.05} = 0.86$$

$$\frac{0.86}{\log \text{ von } 6 \text{ Blenden}} = \frac{0.86}{1.8} = 0.48$$

oder

$$\frac{3 \text{ Blenden_output}}{C} = \frac{3}{1.05} = 2.86$$

$$\frac{2.86}{6 \text{ Blenden_input}} = 0.48(N)$$

Bei der Annahme, daß der Callierfaktor $C = 1.25$ ist, gilt:

$$\frac{\log \text{ von } 3 \text{ Blenden}}{C} = \frac{0.9}{1.25} = 0.72$$

$$\frac{0.72}{\log \text{ von } 6 \text{ Blenden}} = \frac{0.72}{1.8} = 0.40$$

oder

$$\frac{3 \text{ Blenden_output}}{C} = \frac{3}{1.25} = 2.40$$

$$\frac{2.4}{6 \text{ Blenden_input}} = \frac{2.4}{6} = 0.40(N)$$

Die Ermittlung der Entwicklungszeit

(am Beispiel : ILFORD HP5 Kleinbildfilm ISO 400/27° Herstellerangabe
ILFORD ID11 Entwickler 1+3 = 21' für G = 0.55 Herstellerangabe)

$$1) \text{ Unser Gradient} = \frac{0.9(\text{Papierumfang})}{0.95(\text{Streulichtfaktor})} = \frac{0.95(\text{output})}{1.8(\text{input})} = 0.53(G)$$

$$2) \frac{21' \times 0.53}{0.55(G - \text{Herst.})} = 20.2'$$

3) Um Zone I kopierfähig (!) zu erreichen, muß eine Blende mehr belichtet werden = ISO200/24° einstellen.

Diese Mehrbelichtung muß durch Entwicklungszeitverkürzung ausgeglichen werden.

$$a) \frac{0.95(\text{output})}{2.1(\text{input} + 0.3 \log = 1 \text{ Blende_mehr})} = 0.45$$

$$b) \frac{20.2 \times 0.45}{0.53} = \underline{\underline{17.15' \text{ für } N - \text{Entwicklung}}}$$

4)	N + 2	V → VII	$\frac{0.95}{1.2} = 0.79$	$\left(\frac{17.15 \times 0.79}{0.53} \right) = 25.6'$
	N + 1	VI → VII	$\frac{0.95}{1.5} = 0.63$	$\left(\frac{17.15 \times 0.63}{0.53} \right) = 20.4'$
	N	II bis VIII	$\frac{0.95}{1.8} = 0.53$	= 17.15'
	N - 1	VIII → VII	$\frac{0.95}{2.1} = 0.45$	$\left(\frac{17.15 \times 0.45}{0.53} \right) = 14.6'$
	N - 2	IX → VII	$\frac{0.95}{2.4} = 0.40$	$\left(\frac{17.15 \times 0.40}{0.53} \right) = 12.9'$

5) Entwicklungszeit geschätzt:

$$a) 20.2' - 20\% = 16.16'(N)$$

$$b) N + 2 \rightarrow .25.3' + 25\%$$

$$\dots N + 1 \rightarrow .20.25' + 25\%$$

$$\dots N \rightarrow .16.2'$$

$$\dots N - 1 \rightarrow .13.0' - 20\%$$

$$\dots N - 2 \rightarrow .10.4' - 20\%$$

Die Ermittlung der Entwicklungszeit

5) Die Entwicklungsmechanik:

- a) Die ersten 30 s ca. zehn mal kippen
- b) Nach jeder vollen Minute vier mal -3 s kippen (12 s)
- c) 15 s vor Ablauf der Entwicklungszeit den Entwickler ausgießen
- d) sofort Stoppbad einfüllen

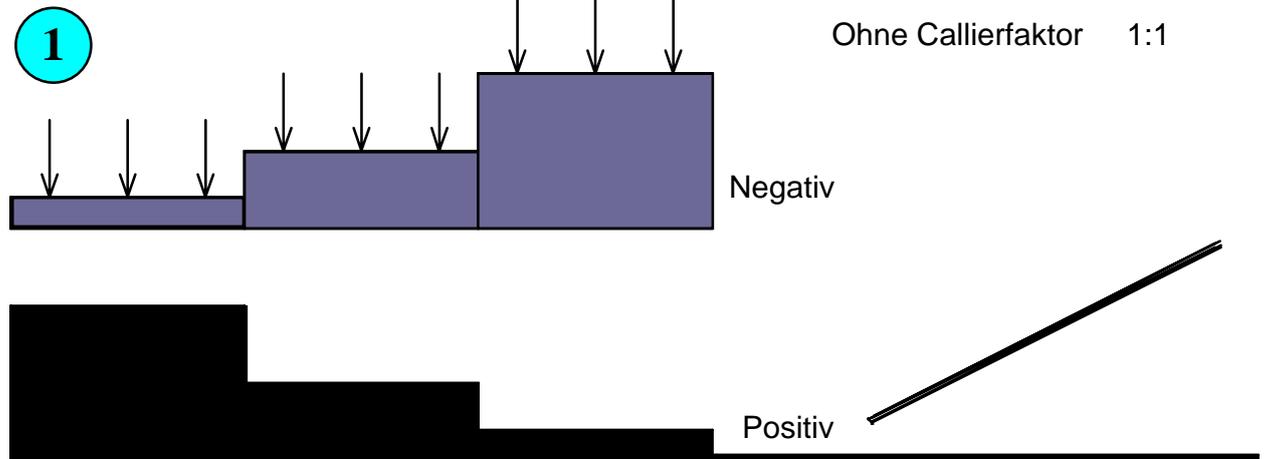
Das Arbeitsblatt

Film	FP 4	HP 5	T max 400	Delta 400	Film:	Tageslicht ISO:
Tageslicht ISO	40/17°	100/21°	100/21°	100/21°		Kunstlicht ISO:
Kunstlicht ISO	28½/15½°	72/19½°	72/19½°	72/19½°		Entwickler/Verdünnung/Temp.:
N+2	N+1	N	N-1	N-2	N-3	Ausgleich/Zeit
+1LW -1Blende	+½LW -½Blende	-	-½LW +½Blende	-1LW +1Blende	-1LW +1Blende	Jahr:

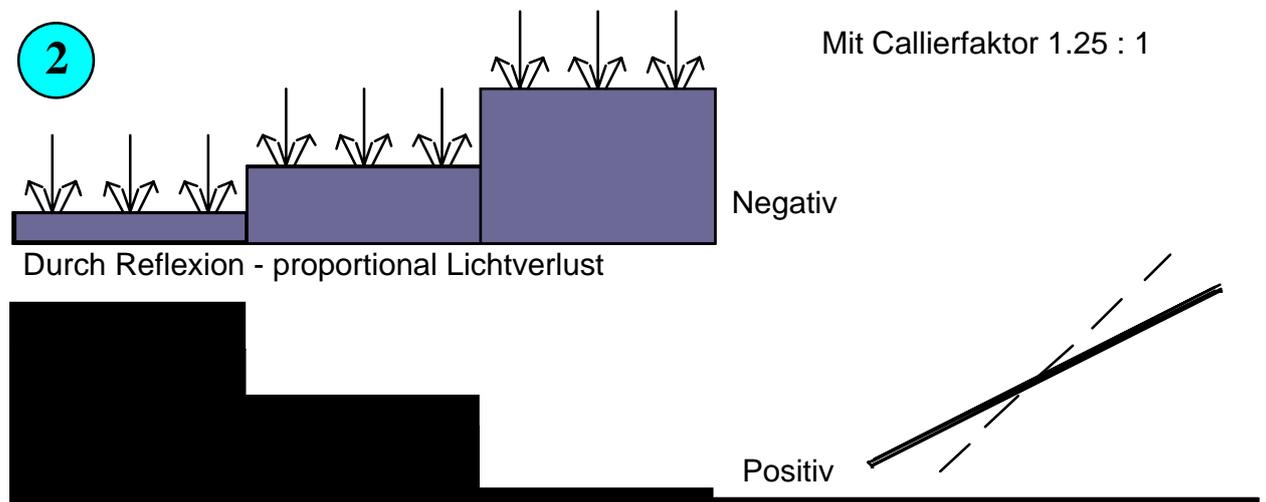
1	Datum:	Zeit:	Motiv/Ort: Licht/Wetter:												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
					<					>					
	Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:		Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:
effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:		effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:	
2	Datum:	Zeit:	Motiv/Ort: Licht/Wetter:												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
					<					>					
	Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:		Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:
effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:		effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:	
3	Datum:	Zeit:	Motiv/Ort: Licht/Wetter:												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
					<					>					
	Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:		Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:
effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:		effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:	
4	Datum:	Zeit:	Motiv/Ort: Licht/Wetter:												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
					<					>					
	Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:		Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:
effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:		effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:	
5	Datum:	Zeit:	Motiv/Ort: Licht/Wetter:												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
					<					>					
	Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:		Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:
effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:		effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:	
6	Datum:	Zeit:	Motiv/Ort: Licht/Wetter:												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
					<					>					
	Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:		Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:
effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:		effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:	
7	Datum:	Zeit:	Motiv/Ort: Licht/Wetter:												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
					<					>					
	Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:		Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:
effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:		effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:	
8	Datum:	Zeit:	Motiv/Ort: Licht/Wetter:												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
					<					>					
	Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:		Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:
effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:		effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:	
9	Datum:	Zeit:	Motiv/Ort: Licht/Wetter:												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
					<					>					
	Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:		Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:
effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:		effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:	
10	Datum:	Zeit:	Motiv/Ort: Licht/Wetter:												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
					<					>					
	Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:		Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:
effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:		effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:	
11	Datum:	Zeit:	Motiv/Ort: Licht/Wetter:												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
					<					>					
	Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:		Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:
effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:		effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:	
12	Datum:	Zeit:	Motiv/Ort: Licht/Wetter:												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
					<					>					
	Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:		Spotm.:		G-Korrekt.:		Filter:		Zw.Rg.:
effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:		effekt.LW:		Blende:		Verschl.-Z.:		Objektiv:	

Die Kondensatorwirkungen

Gerichtetes Licht (Kondensator)

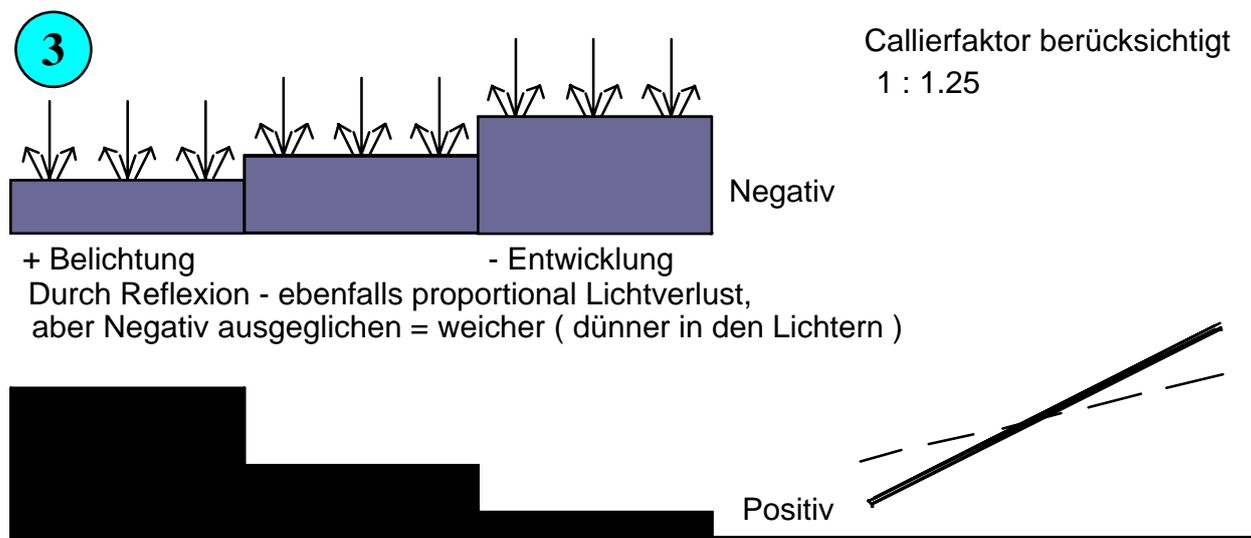


Proportional gleiche Schwärzung



Durch Reflexion - proportional Lichtverlust

Proportional ungleiche Schwärzung (steil)



+ Belichtung

- Entwicklung

Durch Reflexion - ebenfalls proportional Lichtverlust,
aber Negativ ausgeglichen = weicher (dünner in den Lichtern)

Normale Schwärzung

Begriffe:

1) Das Lambert'sche Gesetz:

" Die Intensität des Lichts, das auf eine Fläche trifft, nimmt umgekehrt proportional zum Quadrat der Entfernung zur Lichtquelle ab."

Das bedeutet: verdoppelt man die Entfernung, verringert sich die Intensität auf $\frac{1}{4}$!

Verringert man die Entfernung auf die Hälfte, so ist die Lichtintensität vier mal so hoch !

2) Der Schwarzschildeffekt (= Fehler des Reziprozitätsgesetz)

a) Das Reziprozitätsgesetz sagt:

"Halbierung der Belichtungszeit $>t<$ o d e r Schließen der Blende um einen Wert $>E<$ = Halbierung der Belichtung $>H<$.

Verdopplung der Belichtungszeit $>t<$ o d e r Öffnung der Blende um einen Wert $>E<$ = Verdopplung der Belichtung $>H<$.

Verdopplung der Belichtungszeit $>t<$ bei gleichzeitigem Schließen der Blende um einen Wert $>E<$ = keine Veränderung der Belichtung $>H<$."

b) Bei Langzeitbelichtungen ab einer Sekunde bzw. bei Kurzzeitbelichtungen ab $1/1000$ s treten Fehler auf = Schwarzschildeffekt.

bei Langzeit \Rightarrow Schatten werden stärker unterbelichtet, Lichter werden geringer unterbelichtet, dadurch steigt der Kontrast stärker an.

z. B. gemessen	belichten	entwickeln
1 s	2 s	minus 10 %
10 s	50 s	minus 20 %
100 s	1200 s	minus 30 %

bei Kurzzeit: \Rightarrow Schatten werden geringer unterbelichtet, Lichter werden stärker unterbelichtet, dadurch wird der Kontrast schwächer.

z. B. belichten	entwickeln
$1/1000$ s	plus 10 %
$1/10000$ s	plus 15 %
$1/50000$ s	plus 15 %

Datenblätter je Filmsorte geben genaue Auskunft.

3) Der Herschel - Effekt

Verhalten des latenten Bildes bei Rotlicht.

\Rightarrow Die Anzahl der belichteten Halogenitkristalle verringert sich mit zunehmender Dauer der Rotlichtbestrahlung auf das latente Bild. \Leftarrow

4) Die Faktorenentwicklung (Positivprozeß)

\Rightarrow Bildspurzeit $\times 5$ = Entwicklungszeit

(wichtig für fehlerfreie Nutzung gebrauchter Entwicklungsbäder).

5) Farbpositivhinweise

⇒ kurze Belichtungszeit = Farbstich ⇐

Beispiele

$t_{\text{bel}} = 5$ s, davon je ca. 1 s aufleuchten und verglimmen = 40 % Licht mit nicht konstanter Farbtemperatur.

$t_{\text{bel}} = 20$ s, davon je ca. 1 s aufleuchten und verglimmen = 10 % mit nicht konstanter Farbtemperatur

Farbstich durch Abwedeln und / oder Nachbelichten mit der Hand