

# Inhaltsverzeichnis

---

## A. Grundlagen der Film- fotografie

---

1. Historisches **9**
2. Die Lichtempfindlichkeit der Silbersalze **9**
3. Die Emulsionsherstellung **12**
4. Der Schichtträger **13**
5. Herstellung lichtempfindlicher Filme **14**
6. Die Konfektionierung lichtempfindlicher Filme **15**
7. Vorgänge bei der Belichtung des Filmes **16**
8. Die Entwicklung des belichteten Filmes **20**
9. Der Fixierprozeß **20**
10. Das Wasser **21**
11. Die Trocknung **22**
12. Die Lagerung von Filmen **23**
  - 12.1. Lagerung von Rohfilmen **24**
  - 12.2. Aufbewahrung belichteter Filme vor der Entwicklung **24**
  - 12.3. Lagerung entwickelter Filme **25**
  - 12.4. Besondere Bedingungen in den Tropen **26**
  - 12.5. Besondere Bedingungen bei Kälte **26**
13. Licht **27**
  - 13.1. Die Lichtstärke **27**
  - 13.2. Der Lichtstrom **27**
  - 13.3. Die Lichtmenge **27**
  - 13.4. Die Lichtausbeute **27**
  - 13.5. Die Beleuchtungsstärke **29**
    - 13.5.1. Das Phot **29**
  - 13.6. Die Belichtung **29**
  - 13.7. Die Leuchtdichte **29**
    - 13.7.1. Das Apostilb **29**
    - 13.7.2. Das Lambert **29**
    - 13.7.3. Das Footlambert **29**
    - 13.7.4. Das Nit **29**
  - 13.8. Die Beleuchtung von Räumen und Straßen **31**
  - 13.9. Leuchtdichte und Leuchtdichteumfang natürlicher Objekte **31**
  - 13.10. Lichtfarbe **31**
  - 13.11. Der schwarze Körper **33**
  - 13.12. Die Farbtemperatur **36**
    - 13.12.1. Farbtemperaturen nichtschwarzer Körper **36**
      - 13.12.2. Farbtemperatur des Tageslichtes **39**
      - 13.12.3. Farbtemperatur sonstiger Temperaturstrahler **39**
    - 13.13. Gasentladungslampen **41**
    - 13.14. Lampen mit tageslichtähnlichem Licht **41**
  14. Film-Meßtechnik **45**
    - 14.1. Die Schwärzung **45**
    - 14.2. Die Schwärzungskurve — die Filmkennlinie **49**
      - 14.3. Der Kontrast **49**
      - 14.4. Der Gamma-Wert **49**
      - 14.5. Der Beta-Wert **49**
      - 14.6. Die Filmempfindlichkeit **49**
        - 14.6.1. Bestimmung der Lichtempfindlichkeit von Schwarzweiß-Negativmaterial für bildmäßige Aufnahmen nach DIN 4512, Blatt 1 **51**
        - 14.6.2. Bestimmung der Lichtempfindlichkeit von Farbnegativ-Materialien für bildmäßige Aufnahmen **51**
        - 14.6.3. Bestimmung der Lichtempfindlichkeit von Farbumkehrfilmen für Tageslicht nach DIN 4512 Blatt 4 **52**
        - 14.6.4. Bestimmung der Lichtempfindlichkeit nach anderen als den DIN-Normen **52**
      - 14.7. Beziehung zwischen Filmempfindlichkeit und Beleuchtungsstärke **53**

---

## B. Angewandte Verfahren der Kinematografie

---

1. Die Herstellung eines positiven Schwarzweißbildes **57**
  - 1.1. Das Negativ-Positiv-Verfahren **57**
  - 1.2. Das Umkehrverfahren **59**
2. Besondere Eigenschaften des Umkehrverfahrens **59**
3. Die Theorie des Belichtungsspielraumes **61**
4. Herstellung eines positiven Farbildes **61**
  - 4.1. Historisches **61**
  - 4.2. Prinzip der Farbmischung im Film **62**
  - 4.3. Negativ-Positiv-Verfahren (Farbe) **63**
    - 4.4. Umkehrfilm-Verfahren (Farbe) **63**
      - 4.4.1. Umkehr-Kopie (Farbe) **63**
    - 4.5. Farbwiedergabe **64**
      - 4.5.1. Der Farbpositiv-Körper **81**
      - 4.5.2. Vergleich des Farbpositiv-Körpers mit den Naturfarben **82**
      - 4.5.3. Das Farberinnerungsvermögen **85**
      - 4.5.4. Neutralabstimmung und Projektionslichtart **87**
      - 4.5.5. Farb-Adaption des Auges **88**
  - 4.6. Farbfehler und ihre Toleranzen **88**
    - 4.6.1. Die Farbbalance **88**
    - 4.6.2. Die Erkennbarkeitsgrenze **89**
    - 4.6.3. Die Korrigierbarkeitsgrenze **89**
    - 4.6.4. Farbdichtekurven und ihre Auswertung **90**
    - 4.6.5. Vektogramm als Toleranzbasis **93**
    - 4.6.6. Inneres Toleranzfeld **94**
    - 4.6.7. Äußeres Toleranzfeld **94**
    - 4.6.8. Farbfehlerdarstellung im Toleranzfeld **97**

---

**C.**  
Anforderungen an den  
Fernsehfilm

---

1. Der Unterschied zwischen Kinoprojektion und Fernsehbildschirm **101**
  - 1.1. Filmprojektion im Kino **101**
  - 1.2. Filmwiedergabe im Fernsehen **102**
  - 1.3. Grundlagen des Fernsehens **102**
    - 1.3.1. Das Zeilensystem des Fernsehens **107**
    - 1.3.2. Bildwechselfrequenz, Fernsehbildfrequenz **102**
    - 1.3.3. Die Fernsehübertragungskette **104**
    - 1.3.4. Der innere und äußere Fotoeffekt **105**
    - 1.3.5. Der Vidikon-Filmabtaster **107**
    - 1.3.6. Der Lichtpunktabtaster **107**
    - 1.3.7. Der Leuchtdichteumfang des Fernseh-Bildschirmes **111**
    - 1.3.8. Das Testbild TO 9 und TF 09 **113**
  - 1.4. Betrachtungsbedingungen für die Beurteilung von Farbfilmen für das Fernsehen durch optische Projektion **115**
2. Die Filmmesstechnik des Fernsehens **117**
  - 2.1. Das Spotfotometer bei der Filmaufnahme **117**
  - 2.2. Der fotografisch wirksame Leuchtdichteumfang **118**
  - 2.3. Die Pflichtenhefte **118**
  - 2.4. Filmdichtemessung **121**
  - 2.5. Die Definition des Filmkontrastes **122**
    - 2.5.1. Bestimmung des Negativkontrastes Schwarzweiß **122**
    - 2.5.2. Bestimmung des Negativkontrastes Farbe **122**
    - 2.5.3. Bestimmung des Umkehrfilmkontrastes **125**
    - 2.5.4. Bestimmung des Positivfilmkontrastes **125**
  - 2.6. Körnigkeit **125**
    - 2.6.1. Der Callier-Quotient **126**
    - 2.6.2. Die Körnigkeit als Rauschen **126**
    - 2.6.3. RMS-Körnigkeit **126**
  - 2.7. Dichte-Übertragungstoleranzen im Fernsehen **127**
  - 2.8. Schärfe und Auflösungsvermögen **127**
    - 2.8.1. Der Einfluß des Diffusionslichthofes auf das Auflösungsvermögen **127**
    - 2.8.2. Der Einfluß des Reflexionslichthofes auf das Auflösungsvermögen **129**
    - 2.8.3. Der Einfluß der Körnigkeit auf das Auflösungsvermögen **129**
  - 2.9. Kontrastübertragungsfunktion **131**
  - 2.10. Modulationsübertragung **132**
  - 2.11. Die Modulations-Übertragungskurve **135**
  - 2.12. Die Modulationstiefe des Fernseh-Bildfilmes **135**
3. Farbfilmaufnahme für das Fernsehen **136**
  - 3.1. Gebräuchliche Filmtypen für die Filmaufnahme **137**
    - 3.1.1. Tageslicht- und Kunstlichtfilme **137**
  - 3.2. Messen der Farbtemperatur **137**

- 3.3. Lichtfilter **139**
  - 3.3.1. Graufilter **139**
  - 3.3.2. Polarisationsfilter **139**
  - 3.3.3. Farbfilter für die Filmaufnahme **140**
    - 3.3.3.1. Farbtemperatur-Korrekturfilter **140**
    - 3.3.3.2. Kontrastfilter **140**
    - 3.3.3.3. UV-Filter **141**
  - 3.4. Die Mired-Skala **141**
    - 3.4.1. Der Mired-Verschiebungswert **145**

---

**D.**  
Kopierwerkstechnik

---

1. Das erste Filmkopierwerk **149**
2. Funktionsschema eines Filmkopierwerkes **149**
3. Einige interessante Zahlen **149**
4. Anforderungen an Räume und Gebäude **150**
5. Herstellung eines Filmes **150**
  - 5.1. Filmaufnahme **150**
    - 5.1.1. Die modifizierte Klappe **150**
    - 5.1.2. Der Kamerabericht **151**
    - 5.1.3. Das Büchsenetikett **152**
  - 5.2. Entwicklung des Film-Originals **152**
    - 5.2.1. Negativentwicklung „nach Gamma“ **152**
    - 5.2.2. Besonderheit der Farbnegativfilm-Entwicklung **155**
    - 5.2.3. Schwarzweiß-Umkehrfilm-Entwicklung **155**
    - 5.2.4. Farb-Umkehr-Entwicklung **155**
    - 5.2.5. Negativentwicklung nach Probe **157**
  - 5.3. Negativ-Vorbereitung zum Kopieren **159**
    - 5.3.1. Musterherstellung **160**
    - 5.3.2. Filmschneidetechnik **160**
    - 5.3.3. Abzieharbeiten **162**
      - 5.3.3.1. A-B-Schnitt **167**
      - 5.3.3.2. Normlage – Schichtlage „Alte Norm – Neue Norm“ **169**
  - 5.4. Lichtbestimmung **172**
    - 5.4.1. Lichtbestimmung von Schwarzweiß-filmen **172**
    - 5.4.2. Lichtbestimmung von Farbfilmen **178**
      - 5.4.2.1. Korrekturmöglichkeiten **179**
      - 5.4.2.2. Die subtraktive Kopiermethode **179**
      - 5.4.2.3. Die additive Kopiermethode **182**
      - 5.4.2.4. Farblichtbestimmungsgeräte **185**
    - 5.5. Farbmuster **187**
      - 5.5.1. Gußnummer, Emulsionsnummer **187**
      - 5.5.2. Anwendung der subtraktiven Kopiermethode **187**
      - 5.5.3. Anwendung der additiven Kopiermethode **190**
      - 5.5.4. Rushprints und ausgeglichene Muster **193**
  - 5.6. Filmreinigung **194**
    - 5.6.1. Trockenes Putzen **194**
    - 5.6.2. Feuchtes Putzen **194**
    - 5.6.3. Maschinelle Filmreinigung **196**

- 5.7. Filmregenerierung **196**
  - 5.7.1. Blankieren **196**
  - 5.7.2. Mattieren **197**
  - 5.7.3. Quellen **197**
  - 5.7.4. Lackieren **197**
- 5.8. Schutzbeschichtung von Filmen **197**
- 5.9. „Covaryl“-Filmwachskonservat **198**
- 5.9.1. Beschichtungsvorgang **198**
- 5.9.2. Wirksamkeit der „Covaryl“-Schutzschicht **199**
- 5.9.3. Reibungskoeffizient **199**
- 5.9.4. Kratzempfindlichkeit **200**
- 5.9.5. Elektrostatische Aufladung **200**
- 5.9.6. Sprödigkeit bei forciertem Lagerungstest **201**
- 5.9.7. Bildstand **201**
- 5.9.8. Bespurte Filme **201**
- 5.9.9. Reinigung covalierter Filme **201**
- 5.9.10. Inertes Verhalten **201**
- 5.9.11. MAK-Wert **201**
- 5.9.12. Verdunstungsgeschwindigkeit **201**
- 5.9.13. Handelsform **201**
- 5.10. Filmkopierung **202**
  - 5.10.1. Lichtsteuerung **202**
  - 5.10.2. Kopiermaschinentypen **203**
  - 5.10.3. Belichtungskonstanz in Kopiermaschinen **206**
    - 5.10.3.1. Toleranzen von Kopierlichtschwankungen **206**
    - 5.10.3.2. Lampenstabilisierung durch Spannungskonstanz **206**
    - 5.10.3.3. Lampenstabilisierung durch Stromkonstanz **207**
    - 5.10.3.4. Lampenstabilisierung durch Leistungsanpassung **207**
    - 5.10.3.5. Moderne Schaltungstechnik und Leistungskonstanz von Kopierlampen **208**
    - 5.10.3.6. Anwendung von Halogenleuchtampen als Beleuchtung in Kopiermaschinen **208**
- 5.11. Filmentwicklung **210**
  - 5.11.1. Zahnkranzfilmtransport **212**
  - 5.11.2. Zahnkranzloser Filmtransport **214**
  - 5.11.3. Badumwälzung **216**
  - 5.11.4. Temperierung und Wasserhaushalt **219**
    - 5.11.4.1. Temperierung **219**
    - 5.11.4.2. Wässerung **223**
- 5.11.5. Verminderung der Badverschleppung **225**
- 5.11.6. Trocknung **227**
- 6. Die Regeneration fotografischer Bäder **231**
  - 6.1. Zweck der Regenerierung **231**
  - 6.2. Ermittlung der Zusammensetzung eines Entwickler-Regenerates **231**
  - 6.3. Grundlagen für die Regeneration von Entwicklern **231**
    - 6.3.1. Hydrochinonentwickler **232**
    - 6.3.2. Metolentwickler **233**
    - 6.3.3. Metol-Hydrochinonentwickler **233**
    - 6.3.4. Phenidon-Hydrochinonentwickler **234**
    - 6.3.5. Farbenentwickler und ihr Unterschied zu Schwarzweißentwicklern **234**
    - 6.3.6. Bromidkonzentration in Entwicklern **235**
    - 6.3.7. Sulfitkonzentration in Entwicklern **235**
    - 6.3.8. Alkali in Entwicklern **235**
  - 6.4. Errechnung der Zulaufmenge und Zusammensetzung einer Regeneratorlösung **235**
  - 6.5. Regenerierung von Bleichbädern **237**
    - 6.5.1. Bichromat-Bleichbad-Schwarzweiß **237**
    - 6.5.2. Bichromat-Bleichbad-Farbe **237**
    - 6.5.3. Ferricyanid-Bleichbad-Farbe **237**
    - 6.5.4. Bleichfixierbad **239**
  - 6.6. Regenerierung von Fixierbädern **239**
    - 6.6.1. Konstanthaltung der Umlaufkonzentration **240**
    - 6.6.2. Elektrolytische Entsilberung **242**
      - 6.6.2.1. Elektrolysestrom und Badzersetzung **242**
        - 6.6.2.2. Typen elektrolytischer Anlagen **243**
        - 6.6.2.3. Hinweise für den praktischen Betrieb von Elektrolyseanlagen **245**
        - 6.6.2.4. Automatische Fixierbadelektrolyse **246**
  - 6.7. Regeneration bei Zugfilm **247**
  - 6.8. Rationalisierung der Badversorgung und des Bäderansatzes **249**
- 7. Die Meßtechnik im Filmkopierwerk **255**
  - Begriffe in der Kinotechnik **261**
  - Normenübersicht **267**
  - Schlagwort-Register **268**
  - Klassische Herstellungsverfahren von Filmkopien **273**