

Ausbildung

- zum Medienfachwirt / zur Medienfachwirtin (Print)
 - zum Industriemeister / zur Industriemeisterin (Print)

- Handlungsspezifische Qualifikation -

3.5 Beurteilen von Datenausgabeprozessen durch Soll-Ist-Vergleiche

3.5 Beurteilen von Datenausgabeprozessen durch Soll-Ist-Vergleiche

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

- Unterschiede zwischen analogen und digitalen Ausgabeprozessen
- Vergleich von Farbsystemen
- Unterschiede der Ausgabegrößen bei der Analog- und Digitalausgabe

3.5 Beurteilen von Datenausgabeprozessen durch Soll-Ist-Vergleiche

3.5.2 Beurteilung der Print-Ausgabe

- Druckverfahren
- Bedruckstoffe
- Ausgabegeräte
- Ausgabeverfahren
- Trägermaterialien
- Wechselwirkungen (chemische und physikalische Einflüsse von
Farben und Trägermaterialien)
- Weiterverarbeitungswege

3.5 Beurteilen v. Datenausgabeprozessen durch Soll-Ist-Vergleiche

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

- Kalibrierung
- Vergleich Bildschirm/Print
- Film, Druckträger
- Andruck/Proofverfahren (analog und digital)
- Visuelle und messtechnische Prüfung

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Unterschiede analog - digital



Zeigen Sie den fundamentalen Unterschied zwischen analogen und digitalen Ausgabeprozessen!



3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Unterschiede analog - digital

Analoge Verfahren arbeiten nicht sequentiell wie die digitalen Verfahren. Sie beruhen auf der Bebilderung durch z.B. Filme, d.h. durch klassische integrale Methoden (Kamera, Kontaktkopierer, Reprokamera, ...).

Digitale Verfahren arbeiten nicht mit integralen Methoden, sondern bedienen sich rein sequentieller Techniken. Dies benötigt spezielle Rechner (RIP), Eingabegeräte (Scanner) und Ausgabegeräte.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Unterschiede analog - digital

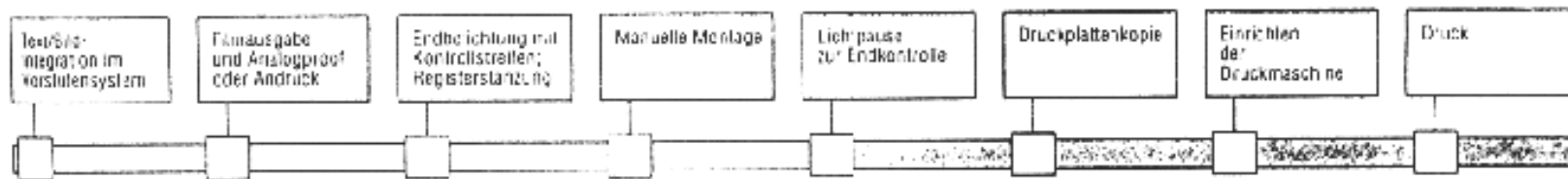
Digitale Prozesse beziehen sich heute auf den kompletten workflow, können sich aber auch nur auf Einzelbereiche beziehen.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

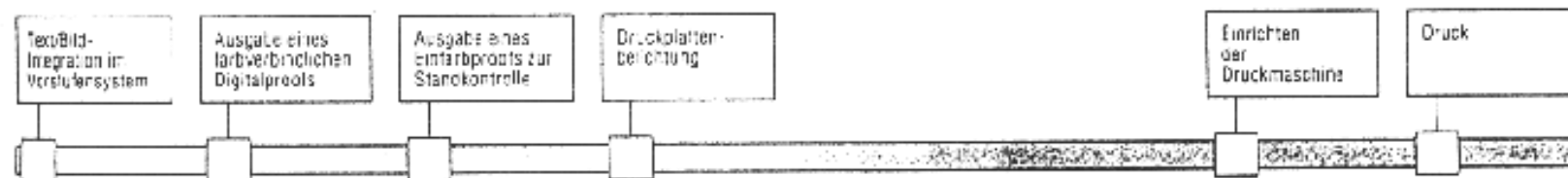
Unterschiede analog - digital

Vergleich Analog - Digital

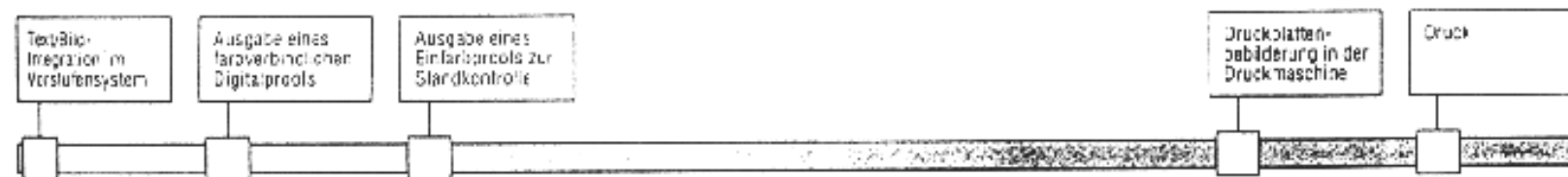
Arbeitsablauf bei traditioneller Produktion



Arbeitsablauf bei Computer-to-Plate-Produktion



Arbeitsablauf bei Computer-to-Press-Produktion



3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

Folgende Farbsysteme werden dargestellt:

- RGB
- CMYK
- CIE-Normfarbsystem
- CIELAB
- CIELUV
- CIELCH

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

Allgemeine Vorbemerkungen

Farben lassen sich aus den drei Gebieten der Farbvalenzmetrik beschreiben lassen:

- Farbreiz (Physik)
- Farbvalenz (Auge)
- Farbempfindung (Großhirn)

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

Allgemeine Vorbemerkungen

- Farbreiz (Physik)

Der *Farbreiz* ist ein von einer beleuchteten Farbprobe (Körper) ausgehendes Licht, welches in das Auge gelangen kann. Er ist abhängig von der Lichtart, dem Remissionsgrad β und Transmissionsgrad T .

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

Allgemeine Vorbemerkungen

- Farbvalenz (Auge)

Die Farbvalenz bezeichnet die Erregung der Sinneszellen bzw. Zapfen der Netzhaut (Retina), Ganglinien- und Bipolarzellen im Auge aufgrund des Farbreizes.

Sie ist meßbar und wird in den mathematischen Funktionen XYZ, xyY oder $L^*a^*b^*$ ausgedrückt.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

Allgemeine Vorbemerkungen

- Farbempfindung (Großhirn)

Die *Farbempfindung* kommt im Großhirn, genauer gesagt im Sehzentrum (vis. Cortex), zustande, indem Farbsignale nach der Reizverarbeitung auf der Retina über den Sehnerv in den Cortex gelangt sind.

Die Empfindung wird dann durch das Urteil „*die zwei Farben sind gleich oder ungleich*“ ausgedrückt.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

Allgemeine Vorbemerkungen

Nach DIN 5033, Teil 1 sind Farben ein dreidimensionales Phänomen und können anhand von drei einander unabhängigen Größen beschrieben werden.

Sie werden nach dem *Buntton*, der *Buntheit/Sättigung* und *Helligkeit* beschrieben.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

Allgemeine Vorbemerkungen

Der *Buntheit* ist die Eigenschaft einer Farbe, die durch die Wellenlängen des von einem Gegenstand reflektierten Lichts bestimmt wird.

Es wird also die Art der Buntheit einer Farbe beschrieben.

Bunttöne werden als Rot, Grün, Blau, Gelb usw. beschrieben.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

Allgemeine Vorbemerkungen

Farben mit gleichem Buntton können sich auch zusätzlich in anderer Hinsicht unterscheiden. Sie können sehr leuchtend und rein sein, oder stumpf und gräulich.

So gibt es z.B. ein knalliges, brillantes Rot und ebenso ein gedecktes, schmutziges, verschwärzlichtes.

Dieses Farbmerkmal wird als *Buntheit* oder *Sättigung* bezeichnet.

Sie beschreibt die Verschiedenheit einer Farbe vom gleichhellen Unbunt.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

Allgemeine Vorbemerkungen

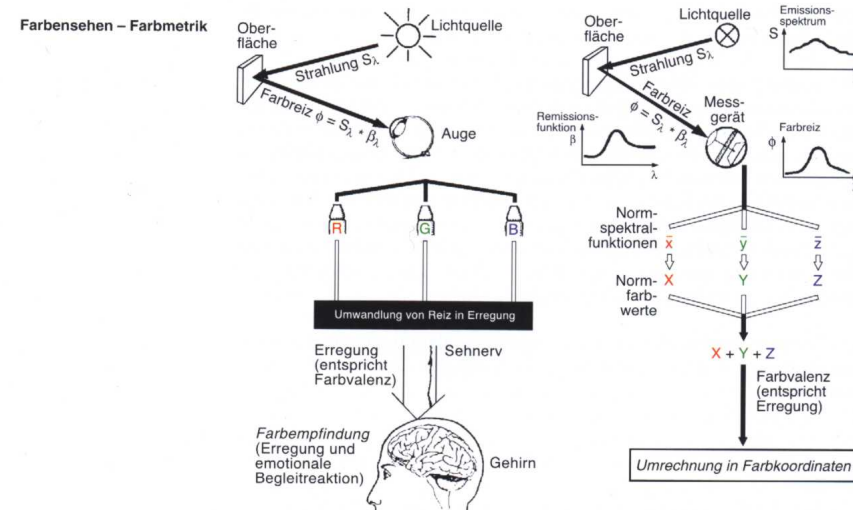
Mit *Unbunt* sind die Farben Schwarz, Grau und Weiß gemeint, welche weder Buntheit noch Sättigung besitzen. Diese Farben liegen im Farbsystem auf der sog. Unbuntachse. Diese beginnt bei Schwarz (untere Teil der Achse) und endet im hellsten Punkt, dem Weiß (obere Teil auf der Achse).

Auf dieser Achse wird die *Helligkeit* der Farben beschrieben. Farben, die oben auf der Achse liegen sind sehr helle, Farben im unteren Teil der Achse werden als dunkle Farben wahrgenommen.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

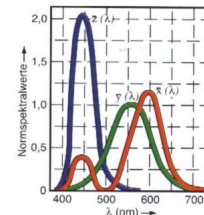
Vergleich von Farbsystemen

Allgemeine Vorbemerkungen



Normspektralwertkurven

Empfindlichkeitsfunktion des menschlichen Auges, Normalbeobachter 2° Sehwinkel. Die Normspektralwertkurven des menschlichen Auges entsprechen den spektralen Empfindlichkeitskurven eines physikalischen Strahlungsempfängers.



3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

RGB

Digitalkameras, Scanner und Monitore stellen alle Farben auf einer RGB-Basis dar. Die Farben werden durch die additive Farbmischung aus den Grundfarben Rot, Grün und Blau in diesen Geräten generiert.

Die bei jeder dieser Geräte benutzte Technologie begrenzt den sichtbaren Farbumfang auf das technisch maximal Mögliche. Dabei ist kein Ein- oder Ausgabegerät in der Lage den vollen *Farbgamut (Farbumfang)* zu generieren.

Bekannte RGB-Farbräume sind RGB, S-RGB, Adobe RGB 1998, Apple RGB, CIE RGB, Wide Gamut RGB, ...)

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

RGB

RGB-Scanner reduzieren den sichtbaren Farbgamut auf eine begrenzte Palette.

Die auf einem Monitor bei einem bestimmten RGB- (Signalspannungs- oder Stromwerte) erzeugten Farben hängen nicht nur von dem RGB-Signal selbst ab, sondern auch von der *Art der Phosphorartikel*, die in der Kathodenstrahlröhre benutzt bzw. den am LCD-Bildschirm verwendeten Farbfiltern.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CMYK

Die zu reproduzierenden Farbwerte einer Vorlage müssen innerhalb jedes Reproduktionsprozesses in die entsprechenden Steuergrößen überführt werden, die für den jeweiligen Wiedergabeprozess benötigt werden.

Dies bedeutet für die meisten Ausgabeprozesse die Umrechnung der Farbwerte der Vorlage in die Grundfarbanteile Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz.

Diese Grundfarbanteile sind mit Farbkoordinaten vergleichbar und beschreiben, wie diese einen Farbraum, den CMYK-Farbraum.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CMYK

So kann man nun zwischen den unterschiedlichen Arten des Viefarbsatzaufbaus wählen. Hierbei findet entweder der „*Bunt-Aufbau*“, „*Buntaufbau mit Unterfarbenreduzierung (UCR)*“, „*Unbunt-Aufbau*“ oder der „*Unbuntaufbau mit Buntfarben-Addition*“ seine Anwendung.

In welchen Umfang man nun im Einzelfall die Kombination aller vier Grundfarben zulassen bzw. vorschreiben will, ist abhängig vom verwendeten Druckverfahren bzw. dem zu druckenden Objekt.

Bekannte CMYK-Farbräume: CMYK, Euroskala, Swop-Coated

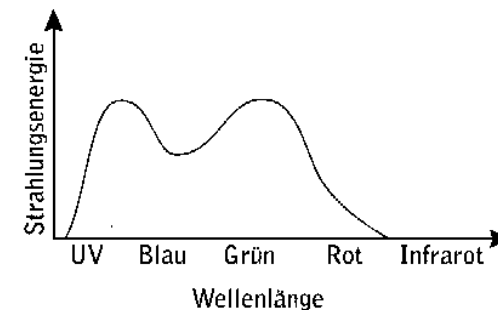
3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-Normfarbsystem

- Schaffung eines gemeinsamen Farbstandards
- Imaginäre, rechnerisch erzeugte Grundfarben XYZ
- Gesamtheit aller vom menschlichen Auge erfassbaren Farben liegt innerhalb diesen Farbraumes.
- CIE definiert Normalbeobachter dessen Augenempfindlichkeit etwa dem Durchschnitt der Bevölkerung entspricht

=> Objektivierung der Farberfassung



3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-Normfarbsystem

Projizierung des Farbartendreiecks in die Ebene der Rotgrünfläche bei entsprechender Normierung:

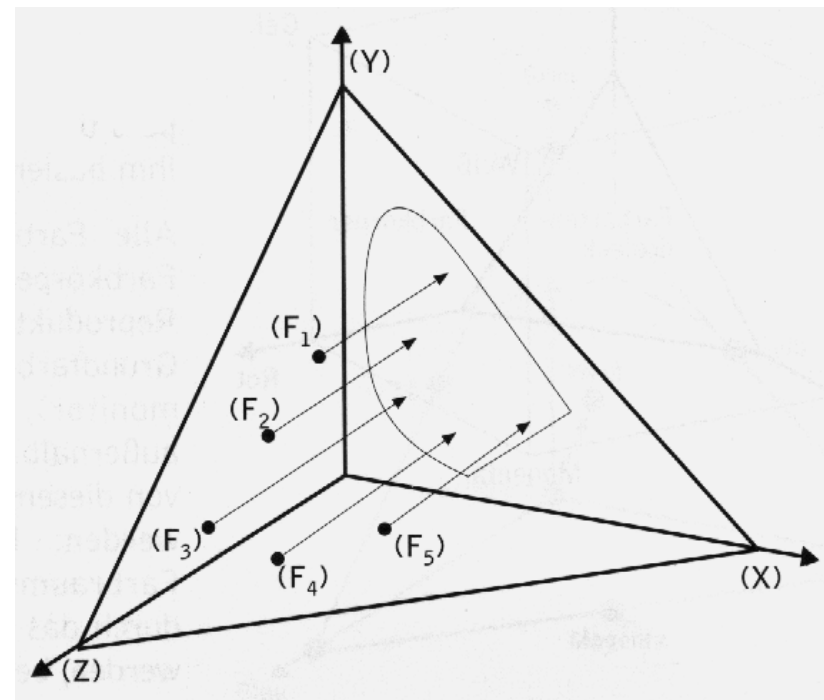
x,y und z – Normfarbwertanteile

$$x = X / (X + Y + Z)$$

$$y = Y / (X + Y + Z)$$

$$z = Z / (X + Y + Z)$$

$$x + y + z = 1$$

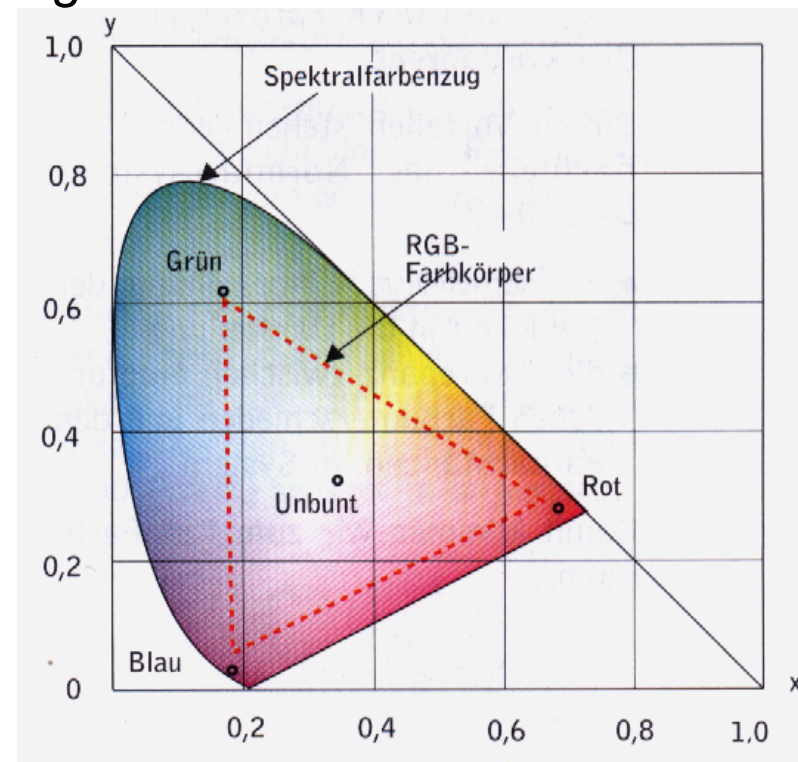


3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-Normfarbsystem

Die Grundfarben eines Reproduktionsgerätes bilden ein Dreieck innerhalb der „Schuhsohle“.

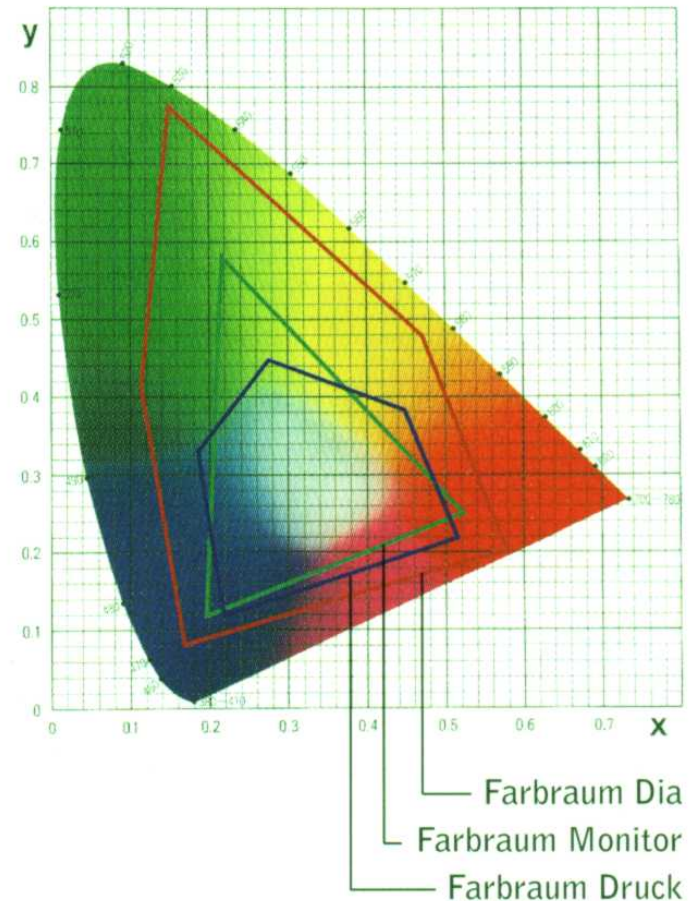


3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsysteme

CIE-Normfarbsystem

Vergleich mehrerer Wiedergabe-systeme



3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-Normfarbsystem

Vollständige Beschreibung erst durch Helligkeitsbeiwert Y.

Quantitativ (zahlenmäßig) beschreibbare Darstellung einer Farbe (Messbarkeit).

Beliebige Farbtransformationen von einem Farbkörper (Monitor/RGB) in einen anderen (Drucker/CMYK) möglich.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-Normfarbsystem

Die CIE-Normfarbtafel hat aber, wie der Amerikaner MacAdam herausfand, einen entscheidenden Nachteil: zahlenmäßig gleich große Farbabstände werden bei unterschiedlichen Farbtönen vom Menschen nicht als gleich groß empfunden, d.h. er ist nicht empfindungsgemäß gleichabständig.

Für die praktische Anwendung bei der Bewertung von Farbabständen (ΔE) von Bunttönen ist dieses System daher unbrauchbar.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-Normfarbsystem

Zusammenfassung:

- Schwierige Einbeziehung der Helligkeit in die Darstellung
- Diskrepanz zwischen empfundenen Farbunterschieden und den Farbabständen im System

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-Normfarbsystem

Darum wurden von der CIE noch weitere Farbräume aus dem Normvalenzsystem entwickelt, die empfindungsgemäß gleichabständig sind.

Diese sind durch unterschiedliche Transformationen entstanden, wodurch ihre farbdarstellenden Körper unterschiedliche Formen erhalten haben.

Dies wird am CIE-LAB – Farbraum dargestellt.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-LAB

Das CIE L*a*b*-Farbsystem ist das bekannteste und weitverbreiteste, näherungsweise visuell gleichabständige Farbsystem.

Zunächst werden drei Farbreize registriert, aber im Verlauf einer weiteren Verarbeitungsstufe entstehen drei Empfindungen:

- eine Rotgrünempfindung (a-Achse)
- eine Gelbblauempfindung (b-Achse)
- eine Helligkeitsempfindung (L-Achse)

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-LAB

Das Aussehen wird hier durch die drei Werte L^* , a^* und b^* gekennzeichnet. Die drei Achsen stehen senkrecht aufeinander.

Unbunte Farben liegen auf der Helligkeitsachse L^* . Sie verläuft von 0 (Schwarz, unten) bis 100 (Weiß, oben).

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-LAB

An der Grenze des Bereichs befinden sich die Optimalfarben.

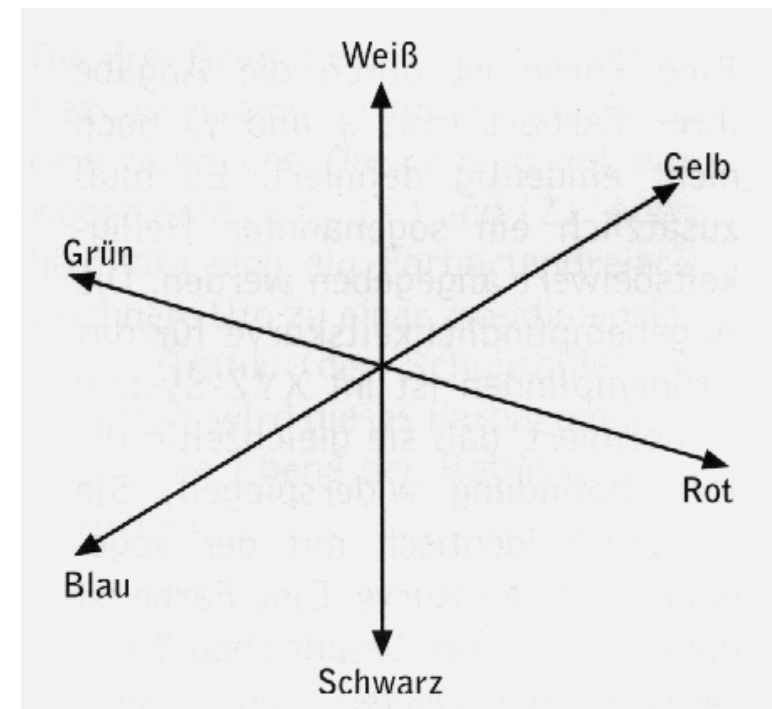
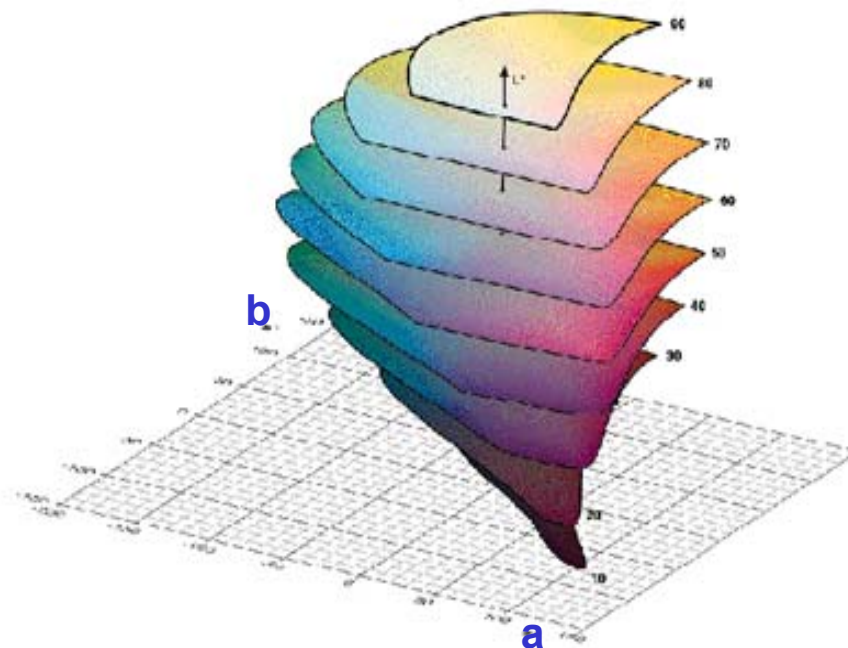
Innerhalb des Körpers befinden sich alle theoretisch möglichen Farben.

Alle in der Natur vorkommenden und technisch herstellbaren Farben befinden sich deutlich innerhalb dieser Begrenzung.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-LAB Das Gegenfarbensystem

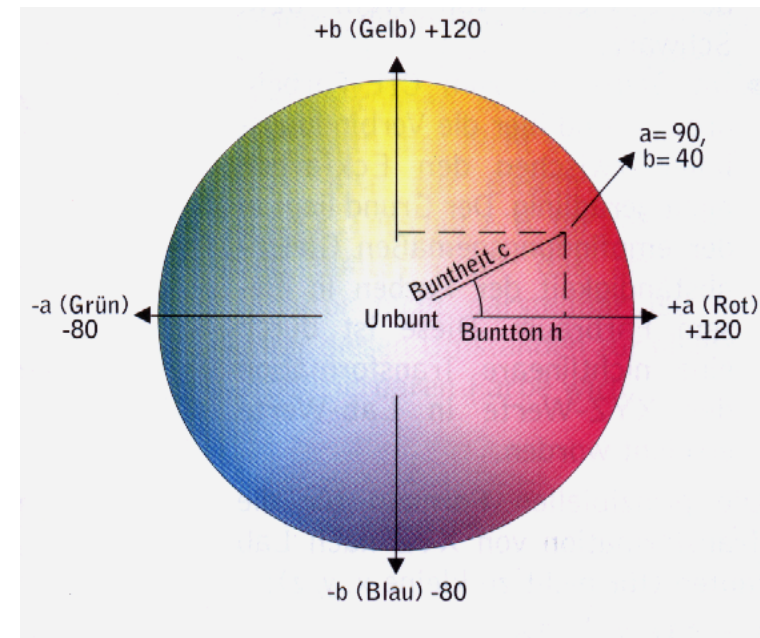


3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-LAB

Das von der CIE entwickelte Lab-Farbsystem (1976):



Buntton (Hue) : $h = \arctan (b/a)$

Buntheit (Chroma) : $c = (a^2 + b^2)^{1/2}$

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

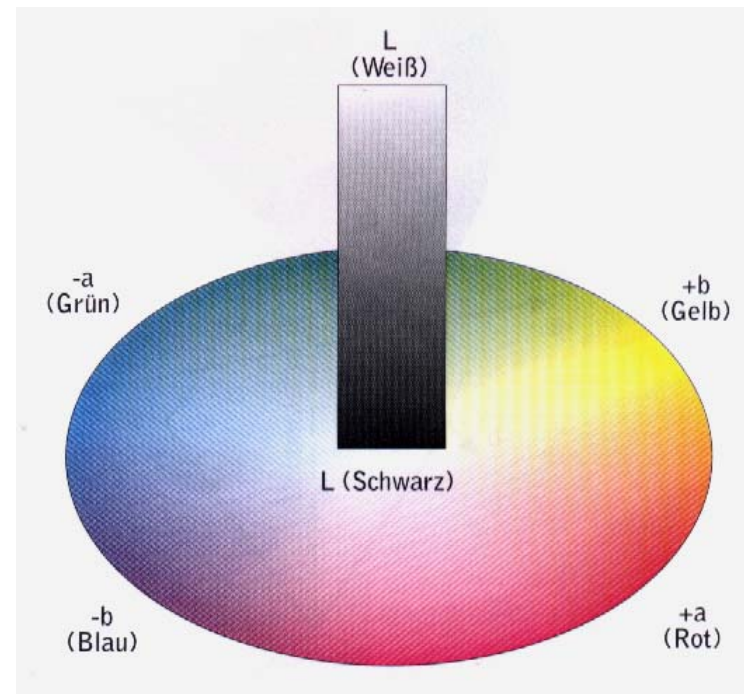
Vergleich von Farbsystemen

CIE-LAB

Helligkeit L mit Skalenwerten zwischen 0 (Schwarz) bis 100 (Weiß):

Farbkörper im Lab-Bezugssystem könnte in idealisierter Form folgendermaßen aussehen:

- Auf äußerem Mantel liegen alle Farben höchster Buntheit
- Bei minimalen Helligkeitswert wird jede Farbe zu schwarz



3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-LAB

Helligkeit L mit Skalenwerten zwischen 0 (Schwarz) bis 100 (Weiß):

Farbkörper im Lab-Bezugssystem könnte in idealisierter Form folgendermaßen aussehen:

- Auf äußerem Mantel liegen alle Farben höchster Buntheit
- Bei minimalen Helligkeitswert wird jede Farbe zu schwarz

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-LAB

Farbabstand (ΔE)

Der Farbabstand (ΔE) zweier Farborte im CIEL*a*b*-System berechnet sich nach DIN 6174 wie folgt:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2)} \quad \text{bzw.}$$

$$\Delta E = \sqrt{((L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2)}$$

Als Farbabstand wird der empfindungsgemäße Abstand zwischen zwei Farborten F1 und F2 bezeichnet.
Dabei dient als Maßeinheit das E.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-LAB

Farbabstand ΔE

Die DIN 53230 gibt eine relative Bewertungsskala für visuelle Abmusterung an:

- 0 – 1 kein Farbunterschied
- 1 – 2 geringer Farbunterschied (geschultes Auge)
- 2 – 4 deutlicher Farbunterschied
- 4 – 5 starker Farbunterschied
- >5 sehr starker Farbunterschied

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen



CIE-LAB

Welche Vorteile des CIELAB-Farbraumes kennen Sie?

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen



CIE-LAB

- Die Geräteunabhängigkeit
- Alle realen Farbkörper sind Untermengen
- Für den Druck müssen die RGB - Farbwerte in CMYK – Farbwerte umgerechnet werden

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-Luv

Der CIEL^{*}u^{*}v^{*}-Farbraum wurde 1976 als Modifikation eines bereits 1964 von der CIE vorgeschlagenen Farbraumes eingeführt.

Zur Berechnung der CIEL^{*}u^{*}v^{*}-Koordinaten werden die Farbmaßzahlen x und y zu einer gleichabständigen Farbtafel mit den Koordinaten u' und v' anhand einer linearen Gleichung transformiert.

Dadurch hat man den Vorteil, im Gegensatz zum CIELab- Farbraum, daß die additiven Mischfarben auf einer Geraden liegen. Deshalb eignet sich der CIEL^{*}u^{*}v^{*}-Farbraum sehr gut zur Veranschaulichung von farbmtrischen Zusammenhängen, welche die additive Farbmischung betreffen, z.B. die Darstellung des Farbumfangs im Mehrfarbendruck und im Farbfernsehen.

3.5.1 Kriterien für die Beurteilung von Ausgabeprozessen

Vergleich von Farbsystemen

CIE-Luv

Im CIE L*u*v*-Farbsystem kann man ausserdem, im Gegensatz zu CIE L*a*b*, die Sättigung aus der Buntheit und der Helligkeit berechnen:

Die Koordinaten lassen sich wie folgt berechnen:

Die Formeln zur Berechnung der Buntheit, des Bunttonwinkels und des Farbabstandes sind entsprechend des CIE L*a*b*-Farbraums.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Kalibrierung

Definition:

Mit Hilfe der Kalibrierung sollen alle am workflow beteiligten Geräte auf einen **eigenen** Standardwert eingestellt werden, um für jedes einzelne Gerät gleichmäßige Ergebnisse zu realisieren.

Die gilt z.B. für Densitometer, Monitor, den Abgleich von RIP auf Belichter bzw. Druckmaschine oder Farbkopierer. **[MUSTER]**

WICHTIG:

Der Abgleich gilt **nur** für das einzelne Gerät begrenzt und steht nicht in einem workflow-Zusammenhang wie z.B. eine ICC-Profilierung. Dennoch ist die Kalibrierung wichtig für eine nachfolgende ICC-Profilierung.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Kalibrierung

Ablauf:

Die Kalibrierung muss ggfs. geräteabhängig mehrfach über den Arbeitstag erfolgen.

Nennen Sie Gründe für diese Notwendigkeit!

Eintragung in Kontrolllisten ist zwingend erforderlich (KONTROLLE).

Zu kalibrierende Geräte nicht unmittelbar nach dem Einschalten kalibrieren.

Nennen Sie Gründe für diese Notwendigkeit!

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Kalibrierung

Beispiel:

Kalibrierung eines Densitometers

1. Nullen

Messen ohne Messobjekt bei Durchsichtgeräten

Messen einer weißen Fläche bei Aufsichtsgeräten

2. Kalibrieren

Abgleich der Anzeige mit einem definierten, hohen Dichtewert in der Nähe von Dichte 3

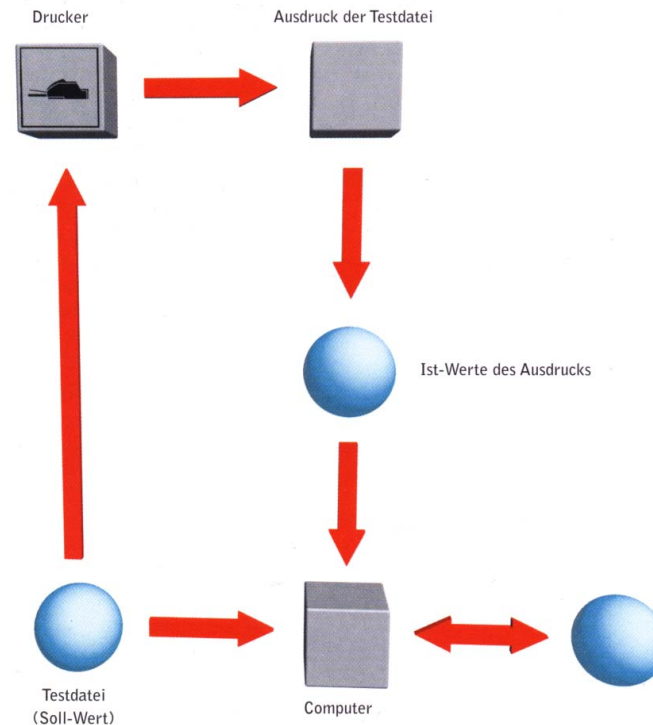


3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Kalibrierung

Beispiel:

Kalibrierung eines Druckers



Papierqualität hat großen Einfluss auf die Qualität des Ausdrucks, d.h. Kalibrierung abhängig vom Trägermaterial.

Erklären Sie dieses Phänomen!!

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Kalibrierung

Entwickeln Sie ein Kontrollschema für die Kalibrierung aller in Ihrem Betrieb verwendeten Geräte bzw. Gerätekombinationen

Wie können Sie dies softwaretechnisch lösen, welche Vorteile hat dies?

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Kalibrierung



- Nutzung einer Planungstafel
- Elektronische Planungstafel (Excel)
- Kalendersoftware mit Alarm- / Hinweisfunktion
- ...

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Vergleich Bildschirm/Print

Welche Parameter sind zu beachten?

Welche Probleme zeigen sich bei der Nutzung eines Softproofs?

Woher rühren diese Schwierigkeiten?

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Vergleich Bildschirm/Print



Welche Parameter sind zu beachten?

Umgebungsbeleuchtung sollte von gleicher Güte sein

Umgebungsbeleuchtung sollte nicht zu hell sein (~100 – 150 lux)

Keine Mischbeleuchtung am Bildschirmarbeitsplatz

Keine Schwankungen über den Tag

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Vergleich Bildschirm/Print



Welche Probleme zeigen sich bei der Nutzung eines Softproofs?

RGB-Darstellung eines CMY(K)-Druckes (Farbraum)

Andere Farbintensitäten

Andere Farbnebensichten

Geometrische Abweichungen

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Vergleich Bildschirm/Print



Woher rühren diese Schwierigkeiten?

Selbstleuchter contra Körperfarbe (Remission)

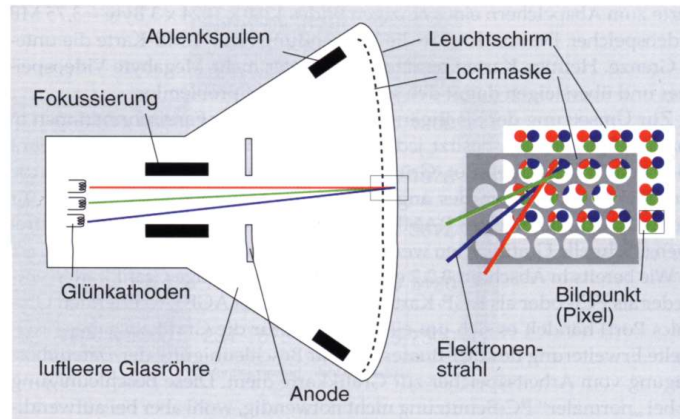
Anderer Farbraum als Druck

Kathodenstrahlröhre / LCD

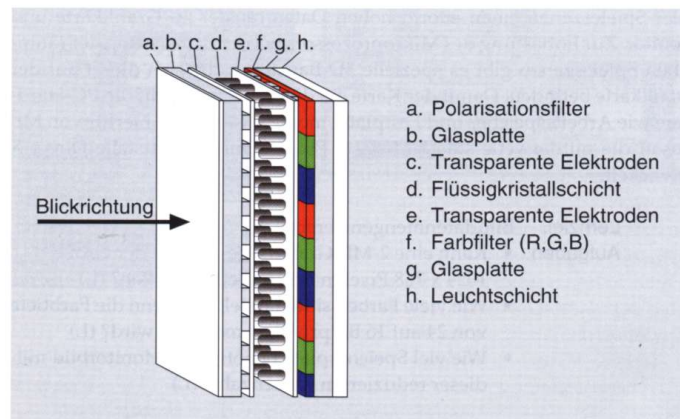
3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Vergleich Bildschirm/Print

Schematische Darstellung eines Kathodenstrahl-Monitors



Schematische Darstellung eines LCD-Monitors



3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Film, Druckträger

Bei der Erstellung von Filmen (klassisch wie ctf) und Druckträgern (= Platten) entstehen unterschiedliche Probleme, die Teil verfahrensbedingt, teils verarbeitungsbedingt und zum Teil materialbedingt sind.

Die Ursachen sind nach ihrer Bedingung unterschiedlich zu erfassen.

Ansonsten gilt: Exakte Kontrolle der verarbeiteten Platten sowie die Kenntnis über die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten **Film, Druckträger**

Erstellung von Filmen

Welche Fehler können auftreten?

Welche Ursache haben diese Fehler?



3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten **Film, Druckträger**

Erstellung von Filmen

Bei der Erstellung von Filmen gibt es unterschiedliche mögliche Fehler:

- Unterstrahlung
- Entwicklungsfehler
 - Chemikalien nicht ausreichend regeneriert
 - Verarbeitungsgeschwindigkeit / -temperatur nicht konstant
- Filmcharge nicht einwandfrei
- Mechanische Beschädigungen nach der Verarbeitung
- Dichteveränderungen durch falsche Lagerung
- Rasterpunktformveränderung durch die Ctf – Technik
-

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten **Film, Druckträger**

Erstellung von Druckplatten

Welche Fehler können auftreten?

Welche Ursache haben diese Fehler?



3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten **Film, Druckträger**

Erstellung von Druckplatten

Bei der Erstellung von Druckplatten gibt es unterschiedliche mögliche Fehler:

- Kontaktkopierer
- z. B. Entwicklungsfehler
 - Chemikalien nicht ausreichend regeneriert
 - Verarbeitungsgeschwindigkeit / -temperatur nicht konstant
- Druckplattencharge nicht einwandfrei
- Mechanische Beschädigungen nach der Verarbeitung
- Veränderungen durch falsche Lagerung (CTP)
- Druckpunktformveränderung durch die CtP – Technik
- Abnutzung / Schädigung während des Druckens
-

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Andruck / Proofverfahren (A & D)

Um sich ein Urteil über die Qualität eines Reproduktes zu bilden, ist ein Andruck oder Proof erforderlich, der visuell bzw. messtechnisch bewertet werden kann.

Bei beiden Verfahren handelt es sich um **Prüfverfahren** für den nachfolgenden Auflagedruck.

Andrucke wurden früher häufig auf speziellen Andruckmaschinen erstellt, die in ihren Druckbedingungen der später verwendeten Druckmaschine entsprachen.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten **Andruck / Proofverfahren (A & D)**

Beim Proof handelt es sich sowohl um eine Alternative zum Andruck als auch um eine Ergänzung.



3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten **Andruck / Proofverfahren (A & D)**

Welche Nachteile beinhaltet das Andruckverfahren?

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten **Andruck / Proofverfahren (A & D)**



Welche Nachteile beinhaltet das Andruckverfahren?

- Zeitaufwändig
- Aufwändiger Fuhrpark u.U.
- Zusätzliche Maschinen u.U. erforderlich

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten **Andruck / Proofverfahren (A & D)**

Welche Bedingungen stellen Sie an das Andruckverfahren?



3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten **Andruck / Proofverfahren (A & D)**

Welche Bedingungen stellen Sie an das Andruckverfahren?

Andruckverfahren (analog und digital)

- Andrucke erfolgen heute auf Ein-/Mehrfarbenoffset und –flachdruckmaschinen
- Bedruckstoff **muss** dem Auflagenpapier entsprechen
- Farben **müssen** der Auflagenfarbe entsprechen
- Qualität von Farbe und Papier **muss** der Auflagenqualität entsprechen
- Druckplatten entsprechen der Auflagenqualität

Reproduzierbare Bedingungen sind oberstes Gebot für eine Übereinstimmung von Andruck und Auflagendruck

Hinweis: Druckabnahme an der Maschine, falls möglich

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten **Andruck / Proofverfahren (A & D)**

Welche Vorteile beinhaltet das Andruckverfahren?

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten **Andruck / Proofverfahren (A & D)**



Welche Vorteile beinhaltet das Andruckverfahren?

- Material- / druckverfahrensgleiche Wiedergabe
- Bei Standard: Beurteilungsgenauigkeit
- Einbindung von Sonderfarben
- Größere Anzahl ohne große zusätzliche Kosten
- Druckverbindliche Vorlage für Kunden

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Andruck / Proofverfahren (A & D)

Proof

Aus dem englischen stammender Begriff für Farbprüfverfahren.

Früher als reiner „Hard“-Proof (Ausdruck) verfügbar, wird auch immer häufiger ein sogenannter „Soft“-Proof (Monitor) genutzt.

Es gibt mehrere Verfahren zur Erstellung eines Proofs.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten **Andruck / Proofverfahren (A & D)**

Proof

Nennen Sie Ihnen bekannte Proofverfahren!

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten **Andruck / Proofverfahren (A & D)**



Proof

Nennen Sie Ihnen bekannte Proofverfahren!

- **Cromalin-Verfahren**
- **Matchrint-Verfahren**
- **Ozasol-Transproof**
- **Tintenstrahlausdrucke**
- **Farblaserausdrucke**
- **Thermosublimationsdruck**
- **Thermotransferdruck**

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten **Andruck / Proofverfahren (A & D)**

Proof Analog

Cromalin-Verfahren

Fotomechanisches Verfahren.

Entwickelt von DuPont, arbeitet direkt vom gerasterten Farbauszugsfilm ohne Herstellung einer Druckplatte.

Spezialfilm mit strahlungsempfindlichen Monomeren.

Stark temperatur- und luftfeuchteabhängig

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Andruck / Proofverfahren (A & D)

Cromalin-Verfahren: Ablauf

1. Cromalin-Film auf Trägerunterlage laminieren (300g/m²)
2. Belichtung mit einem Farbauszugsfilm unter UV-Licht im Kontakt
3. Tonern (Trockene Farbpigmente)
4. Laminieren
5. Vorgang 2.-4. Für jeder Farbe wiederholen
6. Endlaminierung

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Andruck / Proofverfahren (A & D)

Matchprint-Verfahren

Positiv arbeitendes Laminatverfahren.

Arbeitet mit Diazoverbindungen, werden nicht getonert

Das sensibilisierte Laminat ist bereits mit Skalenfarben voreingefärbt

Färbung somit vorgegeben, keine Variationen möglich

Unabhängig von Temperatur- / Luftfeuchteschwankungen

Herstellung:

Laminieren

Belichten und

Entwickeln

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Andruck / Proofverfahren (A & D)

Matchprint-Verfahren: Ablauf

1. Cromalin-Film auf Trägerunterlage laminieren
2. Belichtung mit einem Farbauszugsfilm unter UV-Licht im Kontakt
3. Tonern (Trockene Farbpigmente)
4. Laminieren
5. Vorgang 2.-4. Für jeder Farbe wiederholen
6. Endlaminierung

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Andruck / Proofverfahren (a & d)

Proof-Analog

Welche Nachteile haben analoge proofs?

Viele analoge Proofverfahren sind nicht in der Lage, sehr kleine Punkte aus FM-Halbtönen aufzunehmen.

Da sie mit Filmen arbeiten, sind sie beim digitalen Workflow eher kontraproduktiv.

Analoge Proofs sind sehr aufwändig und damit teuer.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten **Andruck / Proofverfahren (A & D)**

Proof-Digital / Hardproof

Proofs über Tintenstrahl- bzw. Laserdrucker werden nach Profilierung (ICC) und Kalibrierung möglich.

Digitale Proofs sind günstig und gut kalibrierte Systeme reichen an die Qualität von Halbtoneproofs heran.

Haupttechniken

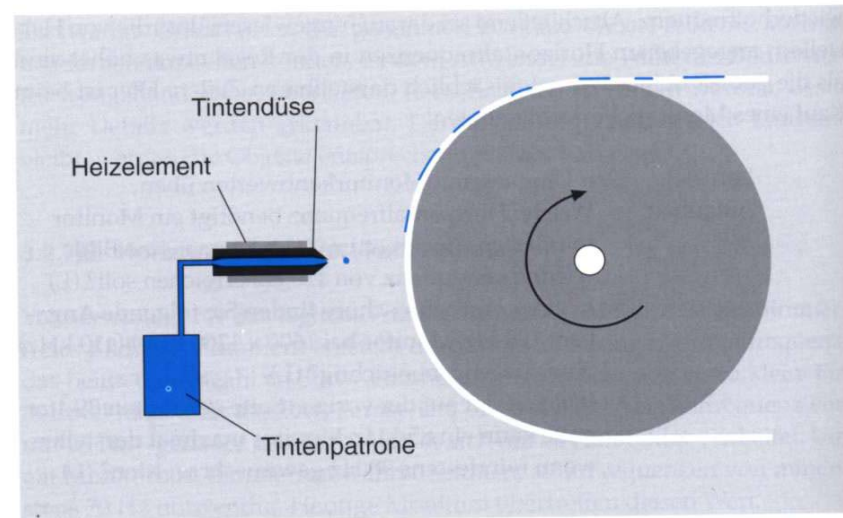
Tintenstrahl, Thermosublimation, Thermotransfer

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Andruck/Proofverfahren

Proof-Digital / Hardproof

Tintenstrahldrucker



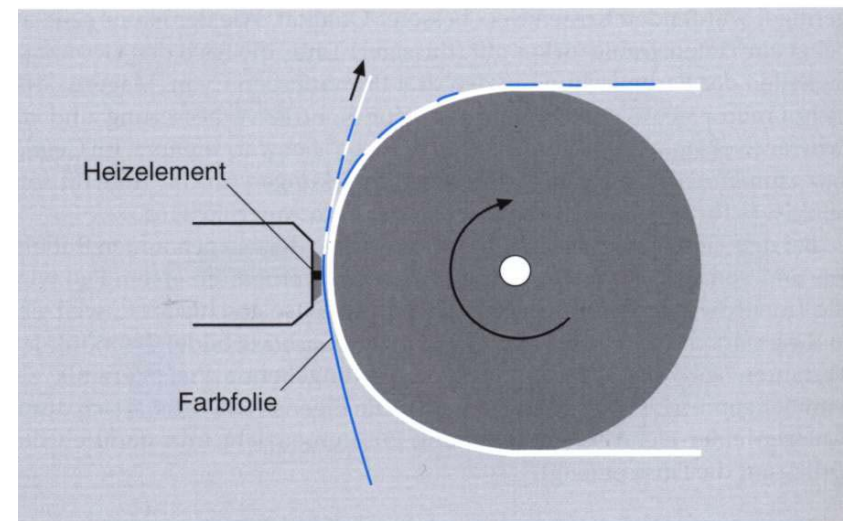
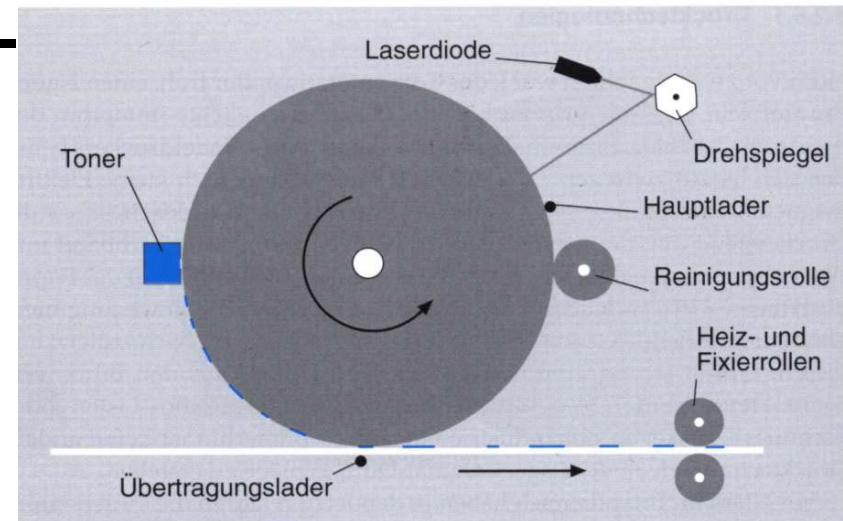
3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Andruck/Proofverfahren

Proof-Digital / Hard-Proof

Laserdrucker

Thermotransferdrucker



3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Visuelle und messtechnische Prüfung

Visuelle und messtechnische Prüfung

Filme und Druckplatten (konv. & ctp) können sowohl visuell als auch messtechnisch auf Fehler analysiert werden.

Der visuellen Betrachtung kommt im Produktionsbetrieb erhebliche Bedeutung zu, allerdings ist sie stark abhängig von der Erfahrung des zuständigen Personals und der vorhandenen Beleuchtung. Die messtechnische Analyse erfordert äußerste Präzision und Kenntnis über die Grundlagen der jeweils verwendeten Messtechnik.

Beide Analyseverfahren setzen exakte Dokumentation voraus, um langfristig nutzbare Ergebnisse zu erhalten.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Visuelle und messtechnische Prüfung

Visuelle und messtechnische Prüfung

Welche Probleme sind bei Druckplatten visuell zu prüfen?

Welche Probleme werden meßtechnisch geprüft?



3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten

Visuelle und messtechnische Prüfung

Visuelle und messtechnische Prüfung

Visuelle Prüfung der Druckqualität:

- Tönen
- Schmieren
- Butzen und Kratzer
- Passer
- Register

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung



Visuelle und messtechnische Prüfung

Meßtechnische Prüfung der Druckqualität:

- Tonwertrichtigkeit / Dichte
- Farbwertrichtigkeit
- Farbtonschwankungen innerhalb des Druckes
- Farbtonschwankungen innerhalb der Auflage

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Visuelle und messtechnische Prüfung

Die visuelle Analyse wird unterstützt und erweitert durch die messtechnische Analyse.

Aus diesem Grund sind die Kenntnisse der Meßtechnik von enormer Wichtigkeit.

Nachfolgend werden diskutiert:

Begriff der Farbe

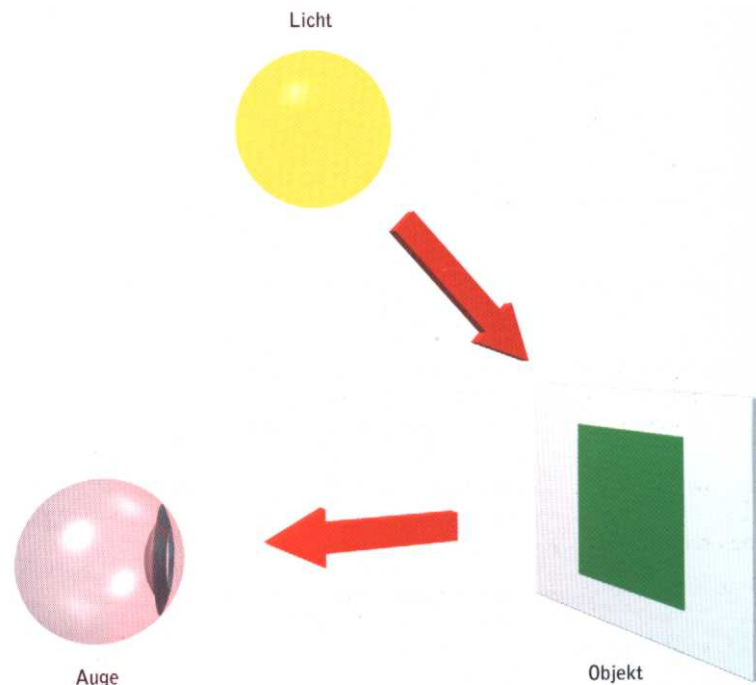
Begriff der Dichte

Begriffe der Dichtefolgewerte (Rasterpunktzunahme, ...)

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Farbe



Farbe ist ein subjektiver Sinnes-
eindruck und entsteht, wenn Licht
auf ein Objekt trifft, von diesem zum
Teil reflektiert wird und in unser
Auge gelangt. Dort wird das
reflektierte Licht über Empfangs-
organe, die Zäpfchen und Stäbchen,
in Reize (Farbreiz) umgewandelt,
welche über Nervenbahnen zum
Gehirn gelangen, wo der Farb-
eindruck entsteht.

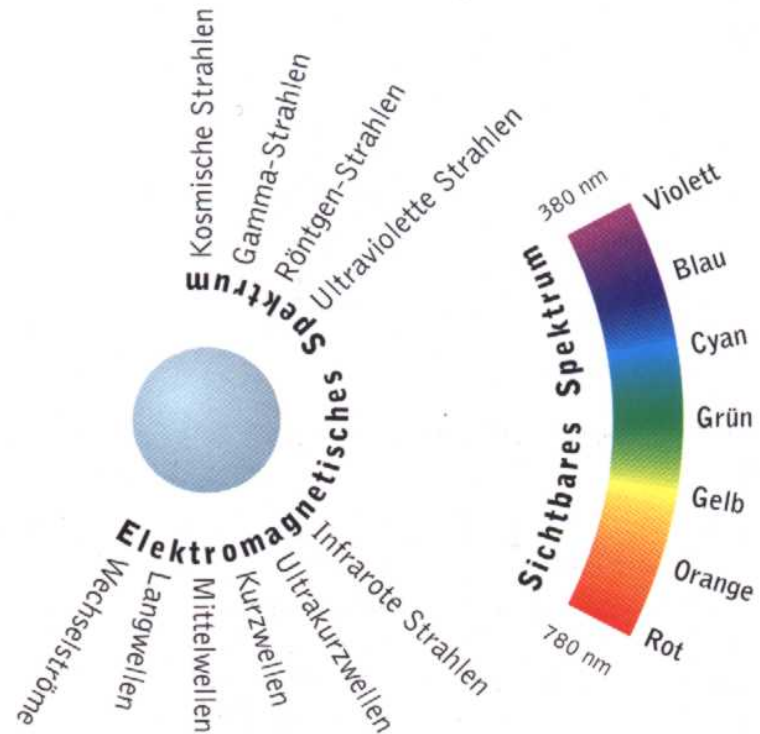
Diese drei Faktoren, Licht, beleuch-
tetes Objekt und Beobachter bestim-
men den Farbeindruck.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Farbe

Licht ist ein Teil der elektromagnetische Strahlung und liegt im Wellenlängenbereich von ca. 380 nm bis ca. 780 nm.



3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Dichte

Farbe und Lichtintensität sind Sinneseindrücke, die sehr individuell bewertet werden.

Somit sind wir in unserem Empfinden und unserer Bewertung zu täuschen.

Abhilfe schaffen sollen Meßgeräte, die die Messung standardisiert ermöglichen: Densitometer

Es gibt verschiedenen Klassen von Densitometern:

- Filterdensitometer
- Spektraldensitometer

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

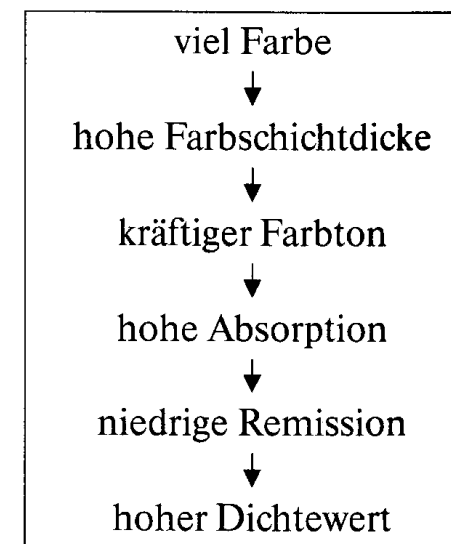
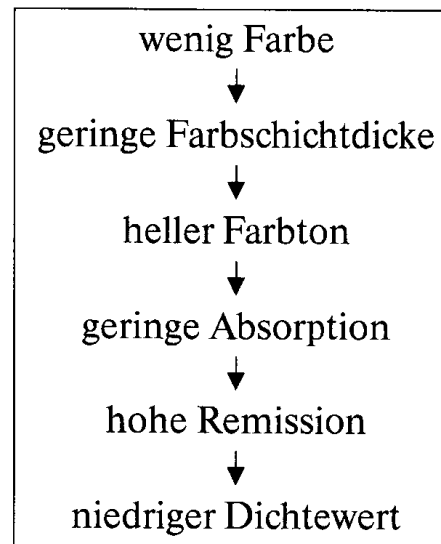
Visuelle und messtechnische Prüfung

Dichte

Geringe Farbschichtdicke bedeutet geringen Verlust und somit hohe Remission.

Das Densitometer mißt der Verlust einer definierten Lichtmenge in Reflektion oder Transmission.

Sie ist ein logarithmisches Maß.

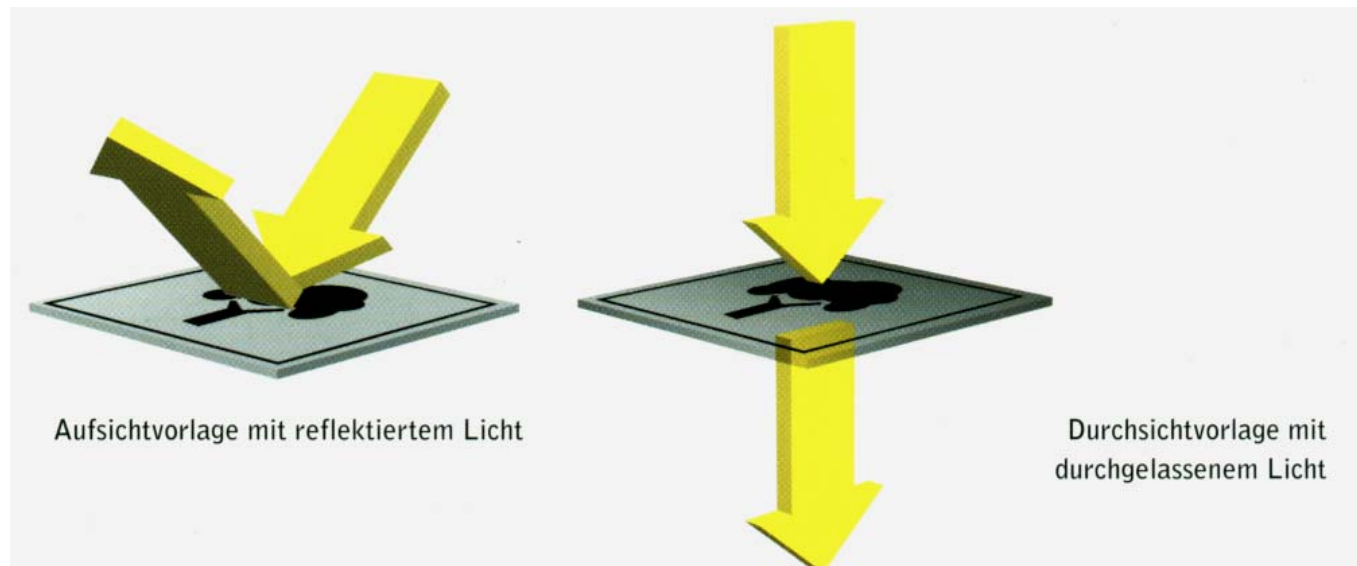


3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Dichte

Messung erfolgt in Transmission und Remission



3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Dichtebegriff

Reflexionsfaktor $\beta = Lr_p / Lr_w$

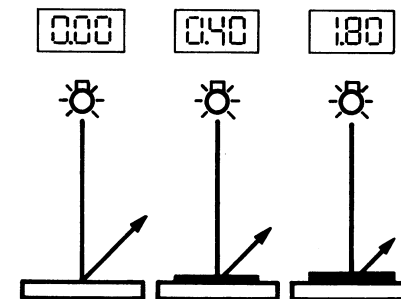
Lr_p : Remission der Probe (Druckfarbe)

Lr_w : Remission (Absolut-/Papierweiß)

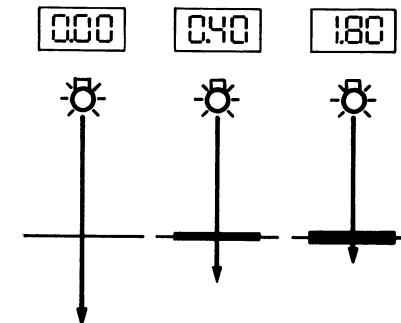
$D = \lg (1/\beta)$ oder $-\lg \beta$

Die Farbdichte D ist der negative Logarithmus des Reflexions- / Transmissionsfaktors

Aufflichtdensitometer



Durchlichtdensitometer



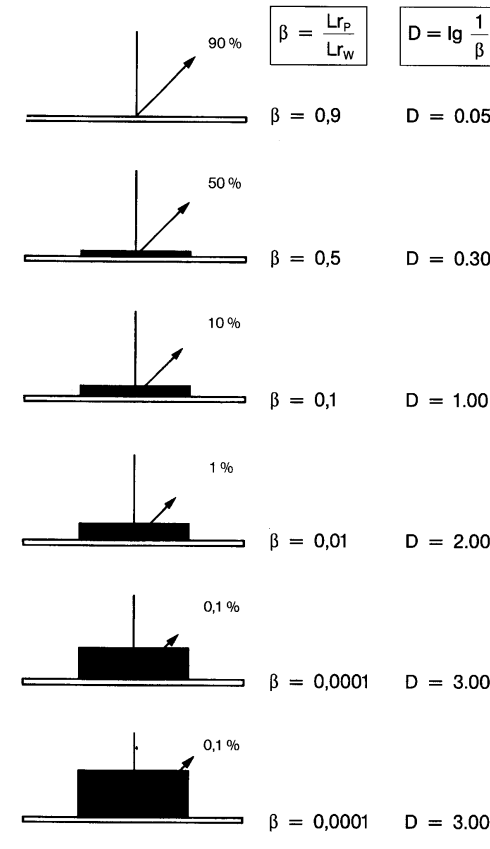
3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Aufbau eines Densitometers

Bei der Nutzung eines Densitometers ist immer auf einen sauberen Messkopf, vorhandene Kalibrierung und „warmen“ Betriebszustand zu achten. Desweiteren muß die zu messende Probe planliegen und möglichst knitterfrei sein.

Aufgrund der Messtechnik kein absoluter Wert, sondern nur ein relativer!

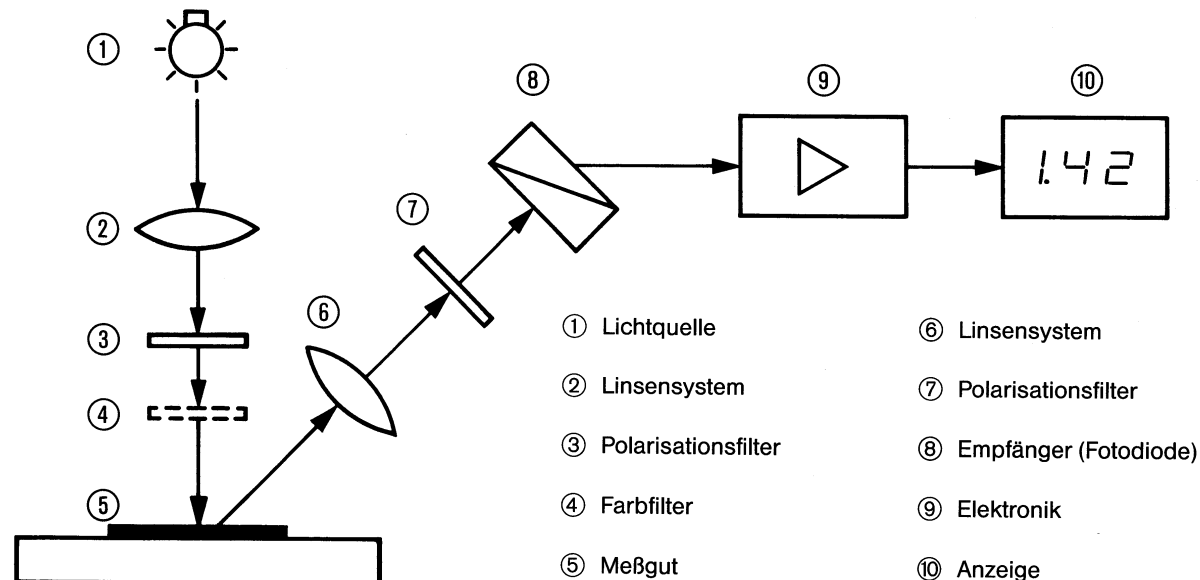


3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Aufbau eines Densitometers

Meßprinzip eines Densitometers



3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Aufbau eines Filter-Densitometers

Von einer stabilisierten Lichtquelle fällt das Licht durch eine Optik gebündelt auf die bedruckte Fläche oder den Film.

Je nach Farbschichtdicke und Pigmentierung wird ein Teil des Lichtes absorbiert.

Der nicht absorbierte Teil wird entweder remittiert oder transmittiert.

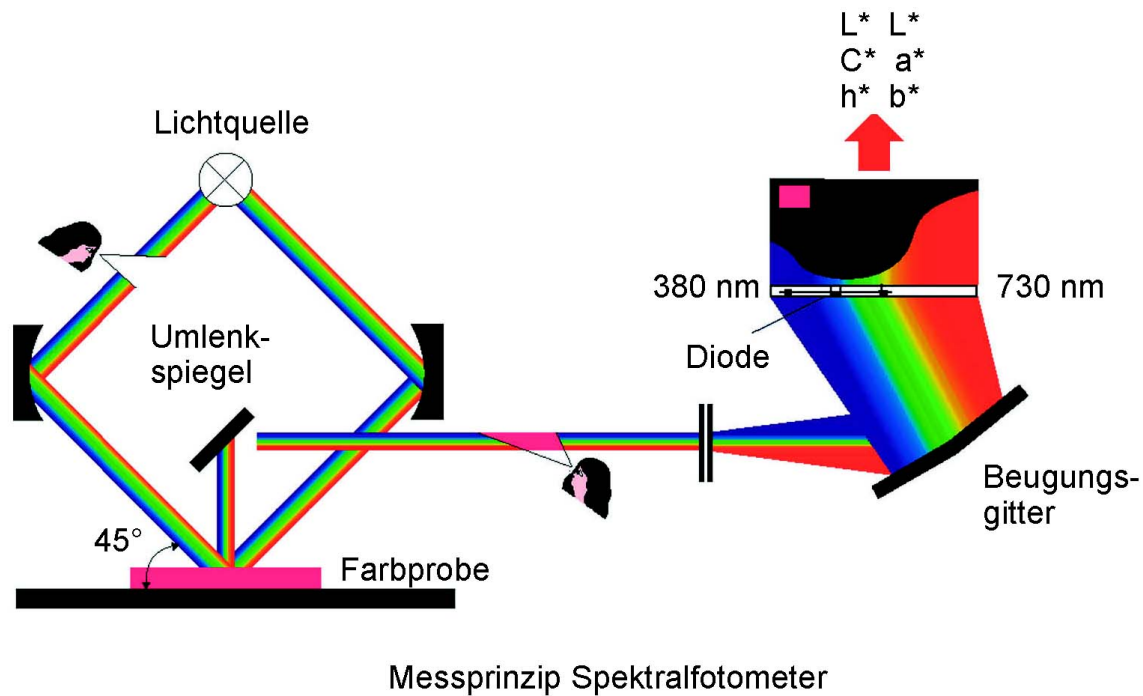
Bei der Transmission (Film) treten zusätzliche Störeffekte auf (Physik der planparallelen Platte).

Der remittierte/transmittierte Lichtteil wird über ein Linsen-Filter-System der Empfangsdiode und der Elektronik zugeführt und visuell umgesetzt.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Aufbau eines Spektral-Densitometers



3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Aufbau eines Spektral-Densitometers

Ein Spektralfotometer zerlegt das sichtbare Spektrum in kleine Intervalle, die einzeln ausgemessen werden. Die Größe der Intervalle liegt bei 10 nm, so dass über das sichtbare Spektrum 30 Lichtintensitäten gemessen werden.

Die Aufspaltung des Lichtspektrum wird in modernen Spektralfotometern durch ein Beugungsgitter oder Farbfilter erreicht. Als lichtelektrischer Empfänger dient z.B. eine Siliziumdiode.

Wichtig ist, dass die Lichtquelle zur Beleuchtung der Farbprobe ein kontinuierliches Spektrum hat.

Die Kalibrierung des Systems erfolgt über die spektrale Messung einer bekannten weißen Vorlage (meist Keramik), sowie einer Lichtfalle.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Aufbau eines Densitometers

Welche Probleme treten bei Nutzung eines Filter-Densitometers auf?

Welche Werte nimmt die Dichte minimal / maximal an ?

Worauf weist ein negativer Dichtewert hin?

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung



Aufbau eines Densitometers

Welche Probleme treten bei Nutzung eines Filter-Densitometers auf?

Die Entwicklung von Farbfiltern, die den Charakteristiken der Normalspektralwertkurven entsprechen, gestaltet sich schwierig

Auch die Lichtquelle ist eine kritische Größe, da diese möglichst gut eine Normlichtquelle simulieren sollte, dies aber in der Praxis nur annähernd gelingt.

Messung erfolgt während des Druckes meist an noch feuchten Farben

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Dichtemessung: Trocken – Nass

Die Oberflächen von nassen und trockenen Druckfarbenerflächen reflektieren Licht unterschiedlich. An einer frisch aufgetragenen / gedruckten Farbe wird das Licht stärker gespiegelt / reflektiert als an einer trockenen Farbe.

Die Messung ergibt somit einen höheren Dichtewert, da der Empfänger weniger Licht erfaßt.

Bei getrockneter Farbe nimmt der Spiegeleffekt ab, daß vom Densitometer aufgestrahlte Licht wird jetzt mehr gestreut.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

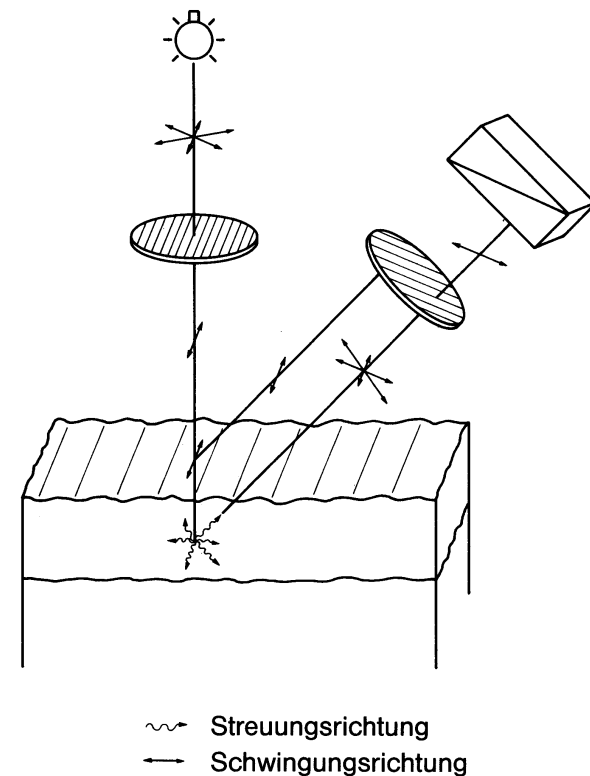
Dichtemessung: Trocken – Nass

Abhilfe schafft ein Linearpolfilterpaar, das die Schwingungsebene des an der Farboberfläche des nassen Farbe gespiegelten Lichtes sperrt. (90° Winkel)

Licht, das durch die nasse Farbe bis auf den Bedruckstoff gelangt ist, ändert seine Schwingungsrichtung und kann beide Filter passieren.

Es gelangen dadurch nur durch die Farbschichtdicke beeinflusste Strahlen auf den Empfänger.

Polarisationsfilter im Strahlengang



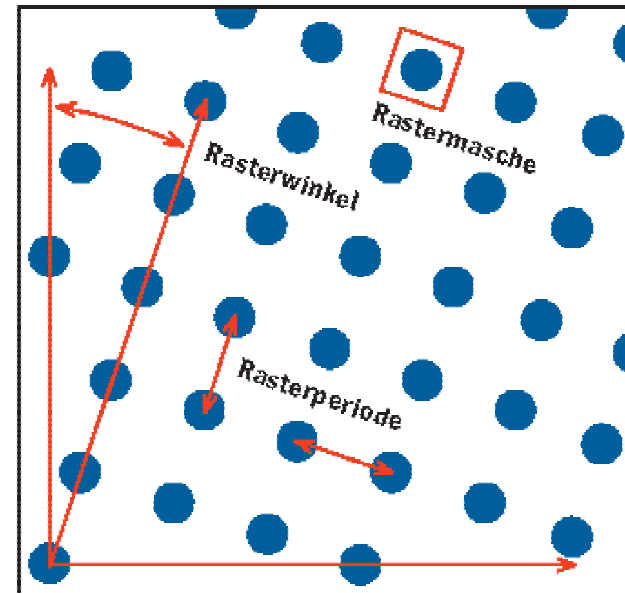
3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Rasterpunktgröße

Neben Volltonfärbung und der Farbschichtdicke ist die Rasterpunktgröße ein Maß für die Druckqualität.

Durch die Aufrasterung einer bzw. mehrerer Grundfarben werden Farbnuancen erzeugt. Die geforderte Nuance ergibt sich aus der Deckung und der Größe der einzelnen Rasterpunkte sowie der Mischung mit den Rasterpunkten der anderen Farben.



3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Exkurs Raster:

Was ist ein Raster?

Wozu werden sie verwendet?

Welche Arten kennen Sie?

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Exkurs: Raster

Der Begriff bezeichnet die Wiedergabe abgestufter Tonwerte zwischen Licht und Tiefe nach einfarbigen Halbtonvorlagen. Fast immer handelt es sich um Aufsichtsbilder, zum Beispiel Schwarz-weiß-Fotoabzüge. Sind die Halbtonbilder durch Strichelemente, wie Schriften und Flächen, ergänzt, spricht man von kombinierten Reproduktionen. Halbton und Strich werden getrennt aufgenommen und dann durch Montage oder Zusammenbelichtung vereinigt.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Exkurs: Raster

Rasterreproduktionen sind für solche Druckverfahren nötig, die keine echten Halbtöne zulassen. Im Hoch-, Flach- und Durchdruck kann man nur zwei Alternativen verwirklichen:

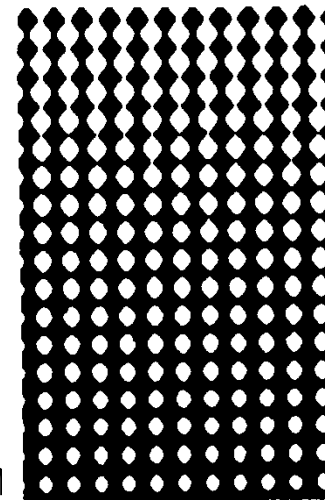
Entweder Vollton ,der Druckfarbe oder farbfreie Bedruckstofffläche. Zwischenstufen müssen durch verschieden große Rasterelemente vorgetäuscht werden, die eigentlich Strichcharakter haben und deshalb auch unechte Halbtöne genannt werden.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

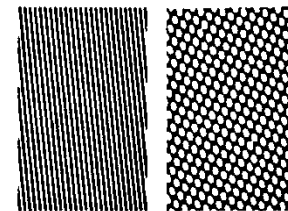
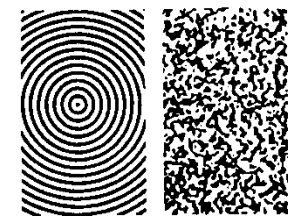
Visuelle und messtechnische Prüfung

Exkurs: Raster

Rasterelemente gibt es in verschiedenen Formen: Kornstrukturen, Texturen (Gewebe), Linien, Wellen, Spirallinien, runde, elliptische und quadratische Punkte. In Standardabläufen sind ausschließlich Punktraster gebräuchlich, die eine gleichmäßige Gitterstruktur haben und deren Mittelpunktabstände von Element zu Element konstant sind. Diese Raster nennt man autotypisch.



Autotypische, elliptische
Rasterpunkte (vergrößert).



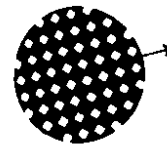
Effektraster

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

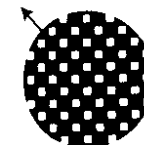
Visuelle und messtechnische Prüfung

Exkurs: Rasterwinkelung

Zwei Farben

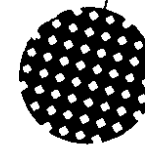


Hellere Farbe 75°

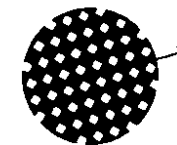


Dunklere Farbe 45°

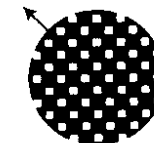
Drei Farben



Gelb 15°

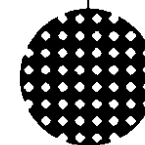


Magenta 75°

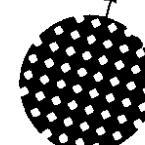


Cyan 45°

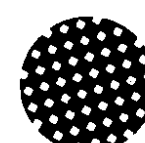
Vier Farben



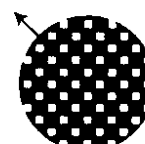
Gelb 0°



Magenta 15°



Cyan 75°



Schwarz 45°

Rasterwinkelungen für zwei Farben
(links), drei Farben (Mitte)
und vier Farben (rechts) nach DIN 16547.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Exkurs: Rasterprinzipie

Rasterung klassisch: Rasterfolien / Rasterglasscheiben

Rasterung konventionell: Über Belichter

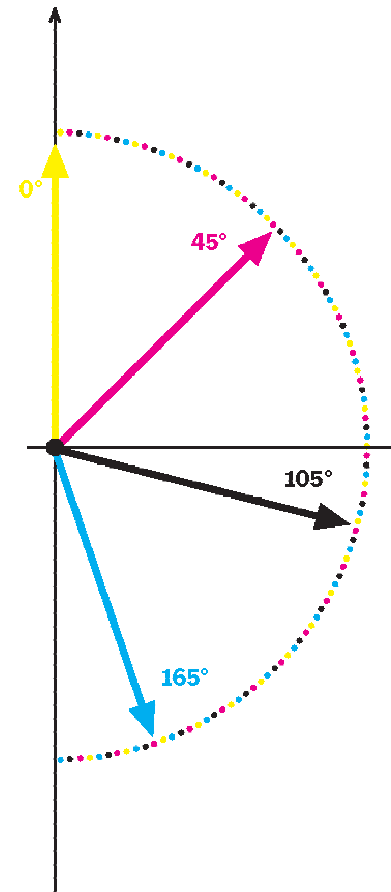
Die konventionellen Raster sind experimentell entstanden. Man erkannte sehr schnell die Problematiken beim Zusammendruck der Farben, insbesondere die Gefahr von Moirés

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Exkurs: Rasterprinzipie

Man fand heraus, dass die Raster der Auszugsfarben Cyan (C), Magenta (M), Gelb (Y, Yellow) und Schwarz (K, Key3) auf die Rasterwinkel 15° , 75° , 0° und 45° gelegt werden müssen, um im Zusammendruck das beste Ergebnis zu erzielen. Bedingt durch die Herstellungstechnik, hatten alle Auszüge die gleiche Rasterfeinheit.



3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Exkurs: Rasterprinzipie

Frequenz-modulierte Raster

Konventionelle Raster sind aus kompakten, in gleichen Abständen angeordneten Rasterpunkten aufgebaut. Mit zunehmender Dichte werden die einzelnen Rasterpunkte, das heißt ihre Amplitude, größer, während die Rasterperiode und damit die Frequenz konstant bleibt.

Frequenzmodulierte Raster sind dagegen aus einer Vielzahl kleiner, fein verteilter Punkte aufgebaut. Das bedeutet, dass mit zunehmender Dichte die Zahl der geschwärzten Punkte größer wird, bis sie sich dann bei zunehmender Flächendeckung gegenseitig berühren und zusammenwachsen. Es wird also in erster Linie die Rasterfrequenz variiert.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Exkurs: Rasterprinzipie

Amplituden- und Frequenz-modulierte Raster

Konventionelle Raster sind aus kompakten, in gleichen Abständen angeordneten Rasterpunkten aufgebaut. Mit zunehmender Dichte werden die einzelnen Rasterpunkte, das heißt ihre Amplitude, größer, während die Rasterperiode und damit die Frequenz konstant bleibt.

Frequenzmodulierte Raster sind dagegen aus einer Vielzahl kleiner, fein verteilter Punkte aufgebaut. Das bedeutet, dass mit zunehmender Dichte die Zahl der geschwärzten Punkte größer wird, bis sie sich dann bei zunehmender Flächendeckung gegenseitig berühren und zusammenwachsen. Es wird also in erster Linie die Rasterfrequenz variiert.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Exkurs: Rasterprinzipie

AM - Frequenz-modulierte Raster



AM-Rasterung (links),
FM-Rasterung (rechts).



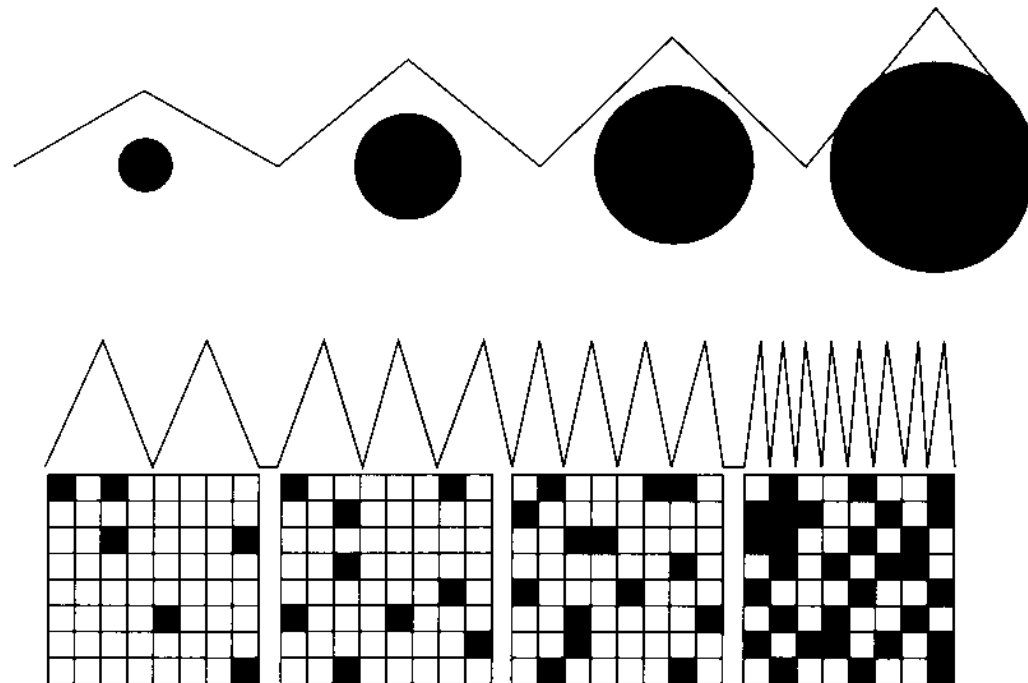
Klassische Lithografie – Punktiertechnik
zum Vergleich mit FM-Rasterung.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Exkurs: Rasterprinzipie

AM - Frequenz-modulierte Raster



Amplitudenmodulation-Frequenzmodulation.

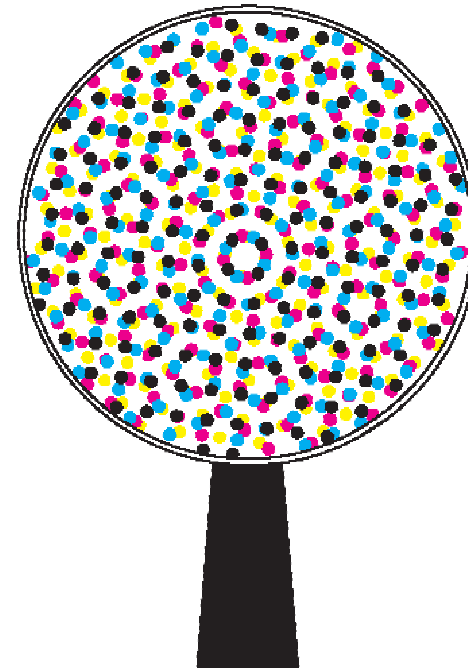
3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Exkurs: Rasterprinzipie

Im Zusammendruck bilden die konventionellen Farbraster die so genannte Offsetrosette. Diese Rosette ist auch ein Zusammendruckmoiré.

Sie wird nicht als störend empfunden, da die Periode sehr klein ist und damit wenig auffällig.



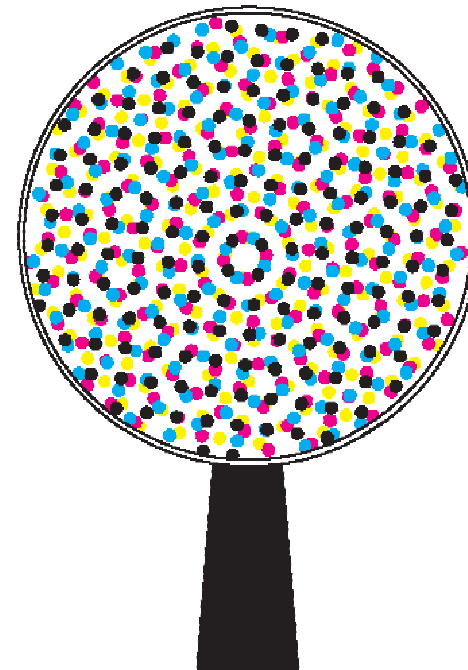
3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Exkurs: Moire

Überlagernde Farbseparationen führen im Zusammendruck zu sogenannten Interferenzmustern, dem Moire.

Das Moire tritt bei amplitudenmodulierten Rastern auf, d.h. bei Rastern, bei denen die Bilder aus Punkten variabler Größe mit gleichem Mittelpunktabstand bestehen.

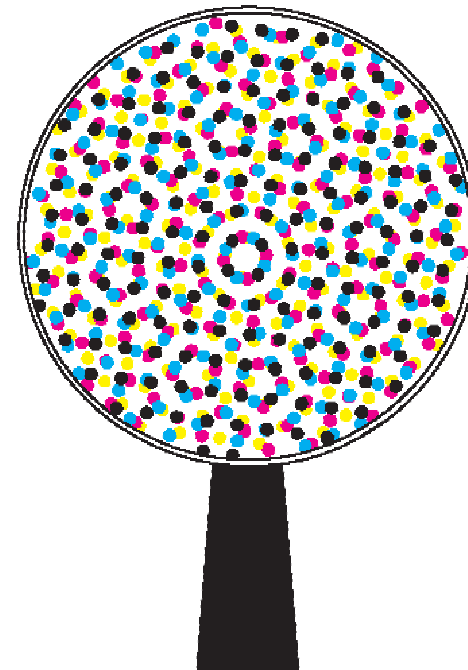


3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Exkurs: Moire

Bei frequenzmodulierten Rasterbildern, die entsprechend den Tonwerten aus sehr kleinen Punkten gleicher Größe oder variierender Größe (FM 2. Ordnung) und wechselnden Abständen zwischen den Punktmittelpunkten bestehen, treten keine Probleme zwischen Rasterwinkeln und –weiten auf. Selbst feine Raster erzeugen praktisch ein kaum sichtbares Moiremuster



3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Exkurs: Rasterprinzip

Im gesamten Produktionsablauf ist auf äußerste Genauigkeit Wert zu legen, um Moire zu vermeiden.

Für einen DIN-A2-Druckbogen mit einem 60er Raster darf der Winkel nur einen Fehler von maximal $0,003^\circ$ oder die Rasterweite nur eine relative Abweichung von maximal 0,00005 haben.

Diese Genauigkeitsanforderungen gelten für den gesamten Herstellungsprozess.

Aber allein im Druck können sie nicht immer eingehalten werden.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Rasterpunktgröße

Definition:

Die Rasterpunktgröße (=Rastertonwert F) gibt die prozentuale Flächenverteilung von Rasterpunkten und Papierweiß an:

Papierweiß: $F = 0\%$

Vollfläche: $F = 100\%$

Bei einem Rastertonwert von 45% bedecken somit die Rasterpunkte 45% der Fläche, die restlichen 55% sind Papierweiß

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Rasterpunktgröße

Der Rastertonwert wird für Film (Kopiervorlage) IN Prozent Flächendeckung angegeben:

F_R = Flächendeckung im Rasterfilm

Der Rastertonwert wird für den Druck entsprechend angegeben:

F_D = Flächendeckung im Druck

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden **Visuelle und messtechnische Prüfung**

Rasterpunktgröße: Tonwertverschiebung

Eine Veränderung der Rasterpunktgröße vom Film zum Druck und während des Druckes verfälschte die Tonwertwiedergabe entsprechend.

Aus diesem Grund sollte die Rasterpunktgröße ständig überwacht werden.

Kenntnis der Möglichen Ursachen hilft hier entscheidend weiter

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Rasterpunktgröße: Tonwertverschiebung

Durch die Rasterpunktgrößenveränderung wird die Druckqualität negativ beeinflusst. Tonwertverschiebungen bis zu 30% sind möglich.

Die Intensität der Verschiebung hängt u.a. ab von der Lage des Rasters (Winkel) sowie von der gewählten Rasterpunktform

Rasterarten: Linienraster

 Punktraster

 Quadratische / Rautenförmiges Raster

 ...

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Ursachen der Rasterpunktänderung

Weg des Rasterpunktes	Einflüsse auf den Rasterpunkt
Kopiervorlage	
Montage	Filmkanten, Klebstoff
Kopie	Ausleuchtung, Belichtungszeit, Vakuum, Unterstrahlungen
Entwicklung	Chemikalien, Entwicklungszeit
Druckplatte	
Feuchtung	Material, Oberfläche, Abnutzung, Feuchtmittelmenge, pH-Wert, Oberflächenspannung, Wasserhärte, Temperatur
Einfärbung	Farbschichtdicke, Konsistenz, Temperatur
Druckbildübertragung Platte/Gummituch	Druckabwicklung
Gummituch	
Druckbildübertragung	Material, Zustand
Gummituch/ Bedruckstoff	Druckabwicklung, Farbannahme
Bedruckstoff	
Bogentransport	Oberfläche, Papierqualität
Auslage	Übergabepasser
	Abschmieren
Druckprodukt	

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Tonwertzunahme

Tonwertzunahme bedeutet, dass die Rastertonwerte der Originalbilddateien im Druck höhere Rastertonwerte ergeben.

Die Tonwertzunahme TZ (%) ergibt sich aus der Differenz des bekannten Rastertonwertes im Film FR und dem gemessenen Rastertonwert im Druck.

Ein Druck ohne Tonwertzunahme ist technisch nicht möglich.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Tonwertzunahme

Zum Beispiel weisen die Falten eines blauen Kleides im Original Rastertonwerte zwischen 80 % und 95 % auf.

Bei einem Tonwertzuwachs von nur 8 % ergibt dies im Druck 88 % bis 103 %.

Letzterer Wert ist nicht druckfähig, so dass die gesamte Farbgebung keinerlei Strukturen mehr aufweist. Das Kleid hat keine Falten mehr.

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung

Tonwertzunahme

Welche Ursachen kann es für die Tonwertzunahme im Einzelnen geben?

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung



Tonwertzunahme

Welche Ursachen kann es für die Tonwertzunahme im Einzelnen geben?

Mehrere Gründe zeichnen für die Tonwertzunahme im Offsetdruck verantwortlich und können nicht auf Idealwerte reduziert werden. Grundsätzlich ist die Größenänderung des Rasterpunktes im Druckbild gegenüber der Größe des Rasterpunktes im Originalbild bzw. im Originalfilm die Ursache für die Tonwertzunahme. Diese Vergrößerungen sind abhängig von :

3.5.3 Prüf- und Optimierungsmöglichkeiten anwenden

Visuelle und messtechnische Prüfung



Tonwertzunahme

Welche Ursachen kann es für die Tonwertzunahme im Einzelnen geben?

- Druckmaschine und deren Einstellungen
- Alter und Art des Gummituches
- Druckabwicklung Druckform – Gummituch
- Druckabwicklung Gummituch - Bedruckstoff
- Farbart und Farbton, Gelb hat andere Tonwertzuwächse als Magenta, Cyan und Schwarz
- Papierart, -farbe und -oberflächenstruktur