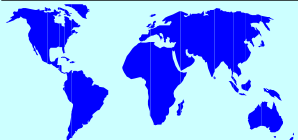
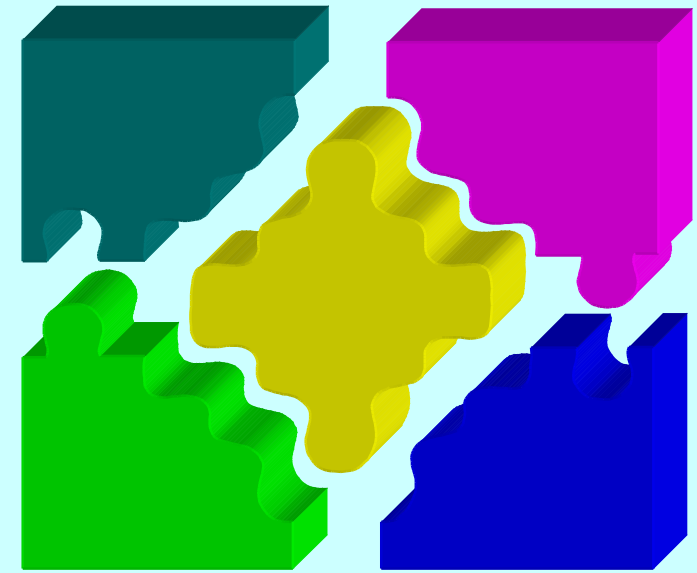
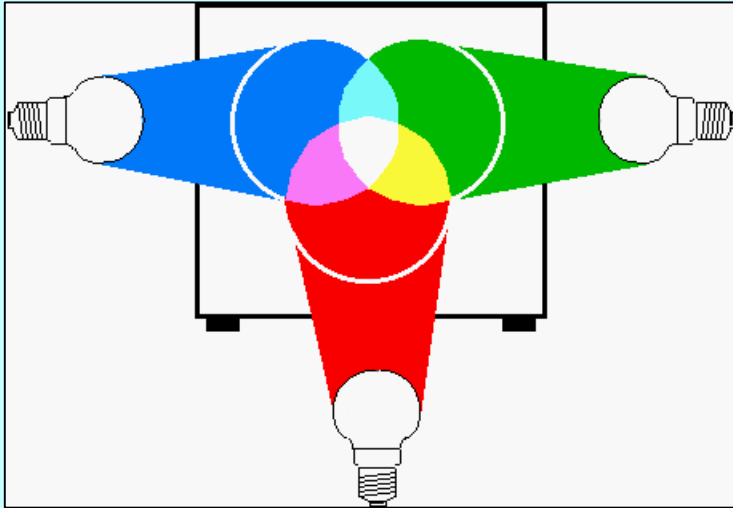


Agenda:

Wie kommt das Foto auf das Papier ?

- Farbmodell, Auflösung
- Farbdruckverfahren (Vor- und Nachteile)
- Drucker(an)steuerung
- Druckformate
- Farbkalibrierung





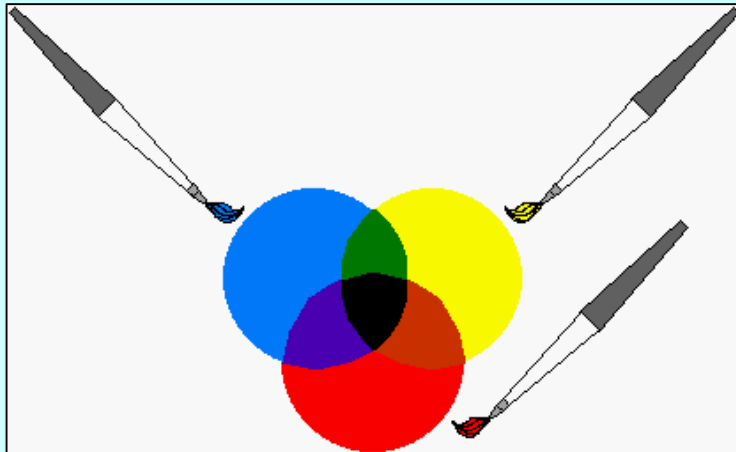
additive Farbmischung (z.B. PC-Monitor)

Weiß = Rot + Grün + Blau

Cyan = Grün + Blau

Magenta = Rot + Blau

Gelb = Rot + Grün



subtraktive Farbmischung (z.B. van Gogh, Drucker)

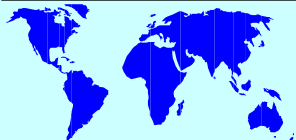
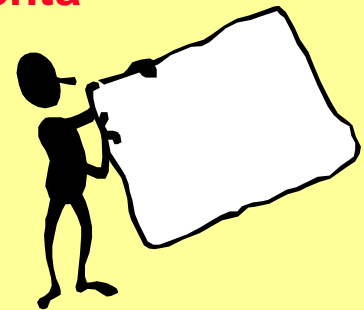
Schwarz = Cyan + Gelb + Magenta

Rot = Gelb + Magenta

Grün = Cyan + Gelb

Blau = Cyan + Magenta

CMYK = Cyan Magenta Yellow Key (Black)



Das menschliche Auge ist maximal in der Lage Punkte mit einer Größe von 0,1mm aufzulösen !

Die benötigte Auflösung beträgt somit mindestens: 254 dpi (Dots per Inch) bzw. (Punkte pro 2,54cm).

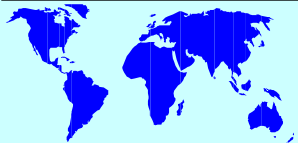
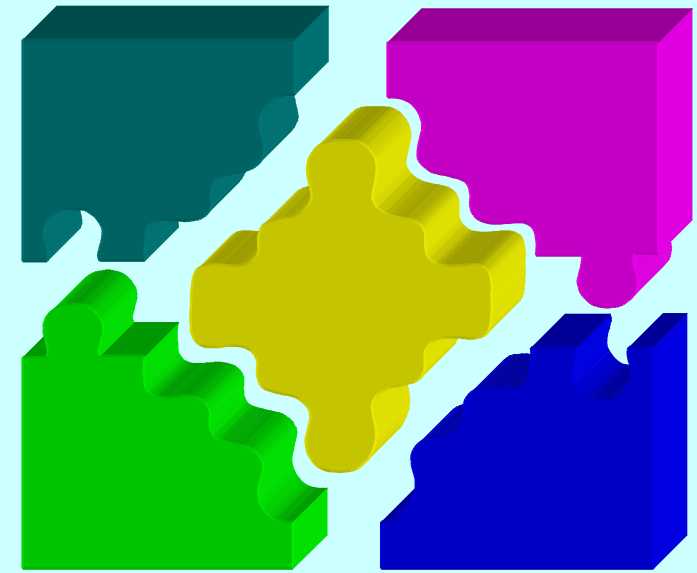
Druckerauflösungen beginnen mit 300 dpi, häufig 600 dpi und erreichen in einigen Anwendungen mehr als 1000 dpi.



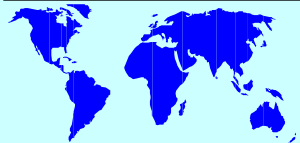
Agenda:

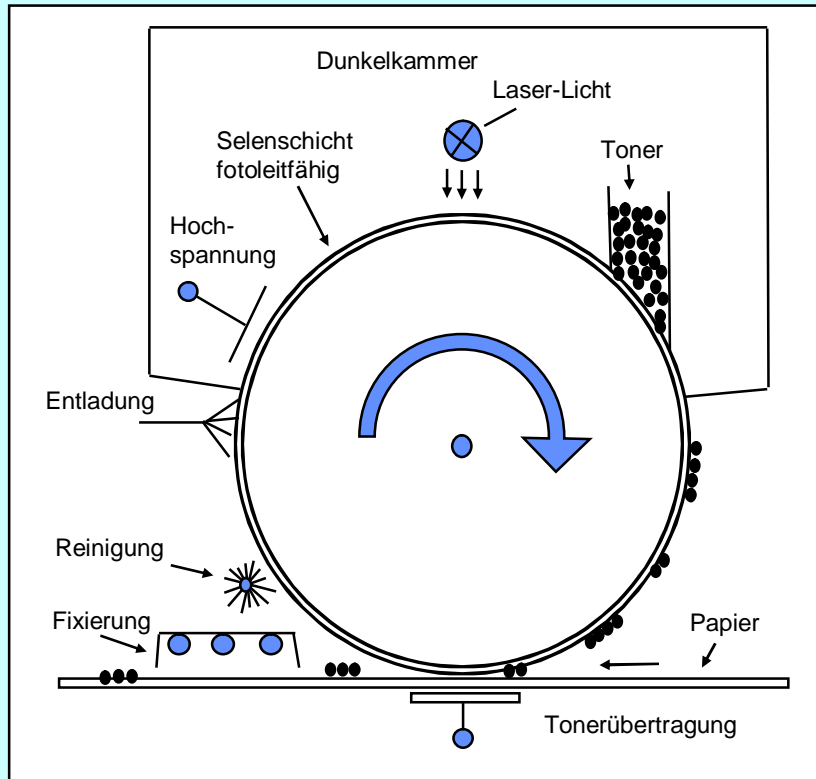
Wie kommt das Foto auf das Papier ?

- Farbmodell, Auflösung
- **Farbdruckverfahren (Vor- und Nachteile)**
- Drucker(an)steuerung
- Druckformate
- Farbkalibrierung



- **Lasertechnik**
- **Tintenstrahltechnik**
- **Thermosublimationstechnik**
- **Ausbelichten per Internet oder Datenträger**

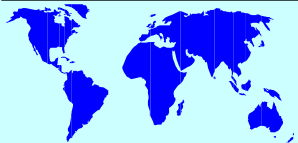




Funktionsweise

In einem Farblaserdrucker befindet sich pro Farbe eine fotoleitfähige Walze, deren Oberfläche mit einer Hochspannungselektrode aufgebracht und durch die Laserprojektion hoch aufgelöst verändert wird. Der Toner wird elektrostatisch von den belichteten Stellen angezogen und gelangt über die rotierende Walze auf das Papier. Der Übergang wird durch ein weiteres elektrostatisches Feld gesteuert. Der bis zu diesem Zeitpunkt nur elektrostatisch auf dem Papier haftende Toner wird mit einer Wärmequelle fixiert.

In einem Farblaserdrucker passiert das Papier nacheinander vier derartige Stationen, bevor der Druckvorgang einer Seite abgeschlossen ist.





Druckqualität

typ. 300 dpi bis 600 dpi

Druckgeschwindigkeit

typ. 8 bis 15 Seiten/min

Seitenzahl

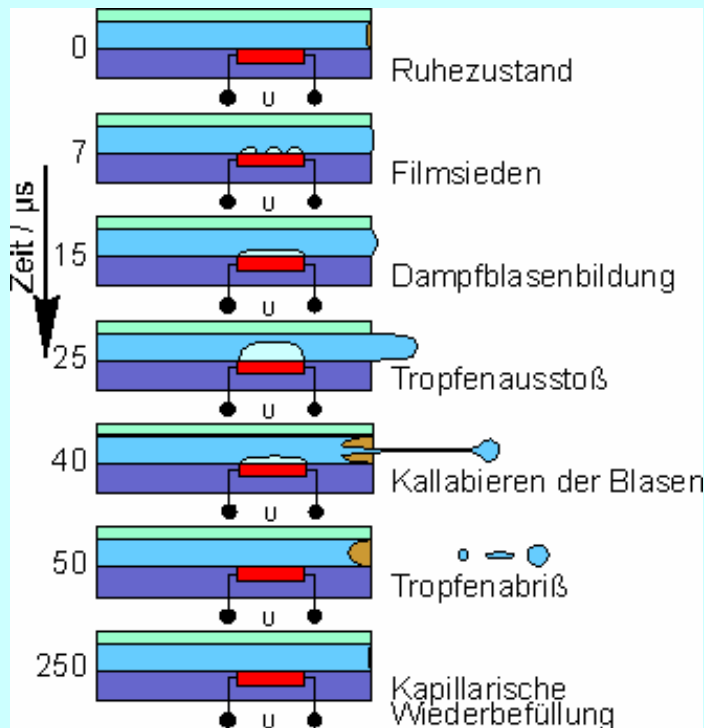
600 bis 2000 Seiten mit Farbdruck
ca. 6000 Seiten SW-Druck

Folgekosten

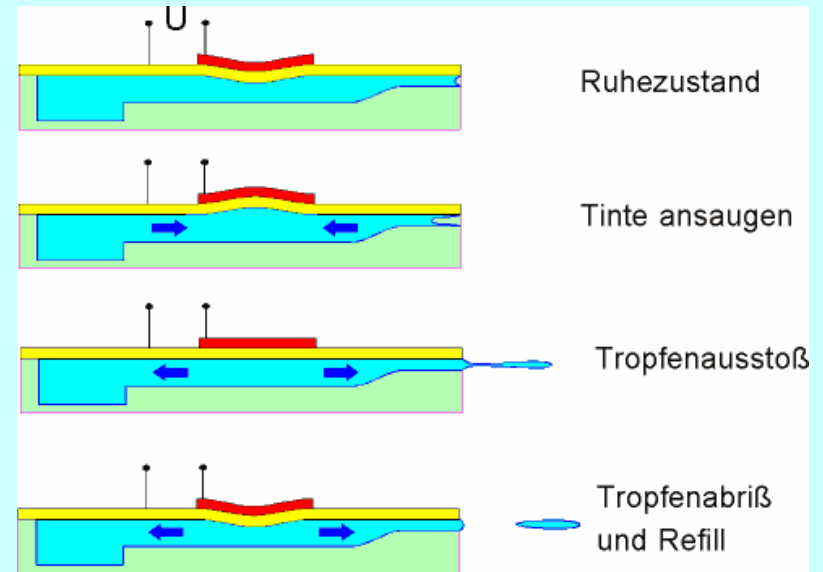
ca. 100€ bis 200€ für Tonersatz
Ca. 30 Ct/Farbseite



Piezo-Technik



HS-Heilbronn/Mikrosystemtechnik/Tidruck



HS-Heilbronn/Mikrosystemtechnik/Tidruck

Bubble-Jet-Technik

Druckverfahren - Tintenstrahltechnik



Funktionsweise

Ein Tintenstrahldrucker verfügt mindestens über vier Tintentanks (CMYK), die in Einzel- oder Mehrfarbpatronen integriert sind. Der Druckkopf kann unabhängig von den Tintenpatronen fest im Drucker eingebaut sein oder eine Einheit mit dem Tintentank bilden.

Die Tinte muß umfangreiche Qualitätsmerkmale erfüllen, damit einerseits die Tinte ausreichend fließt, nicht unkontrolliert austritt. Ausreichende Farbechtheit, Deckungskraft und UV-Lichtbeständigkeit sind ebenfalls relevant.

Druckqualität

typ. 300 dpi bis 1400 dpi

Druckgeschwindigkeit

typ. 4 bis 6 Seiten/min

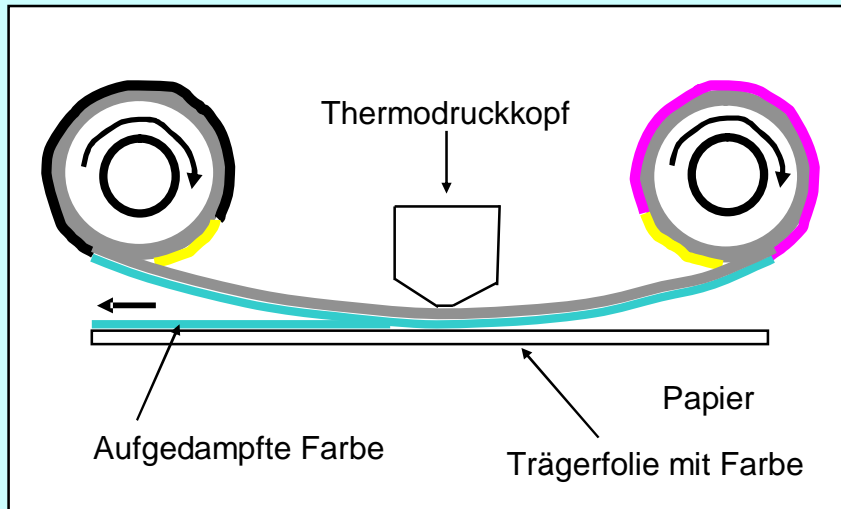
Seitenzahl

Seiten mit Farbdruck
ca. Seiten SW-Druck

Folgekosten

ca. 1,30€ pro Farbseite (Din A4)





Druckqualität

typ. 300 dpi bis 600 dpi

Druckgeschwindigkeit

typ. 3 Seiten/min

Seitenzahl

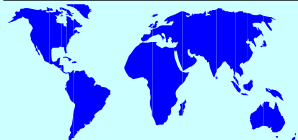
Abhängig von der Farbkassette bis zu 36 Seiten

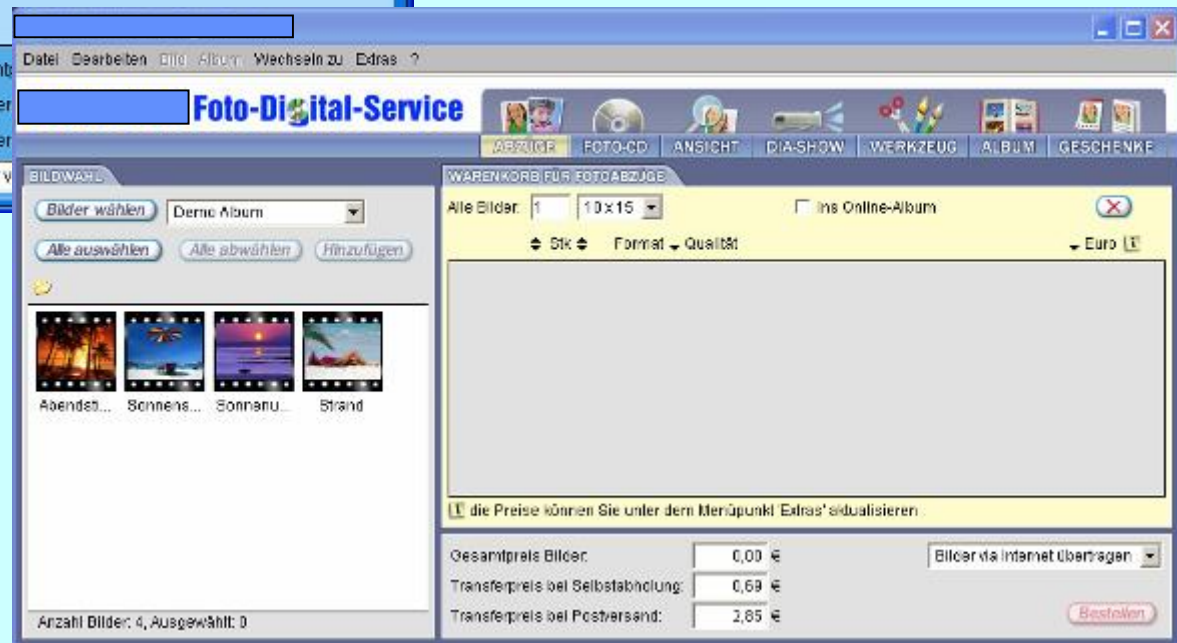
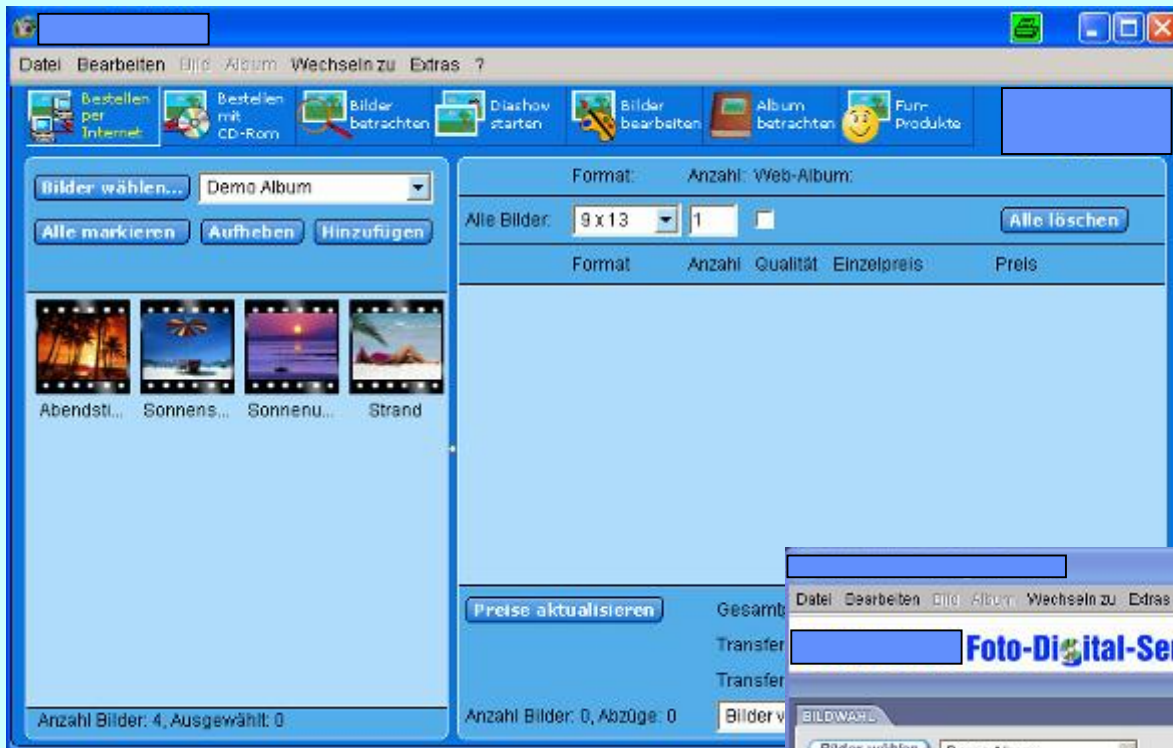
Folgekosten

ca. 30 Ct/Seite (10 cm x 15 cm)

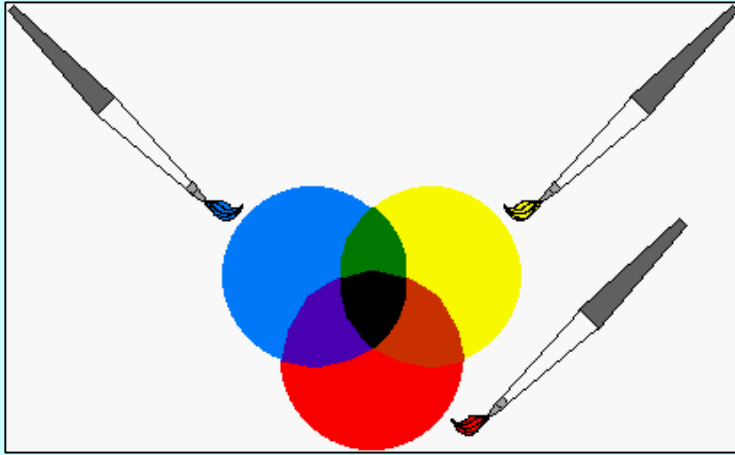
Funktionsweise

Die auf einer Trägerfolie bereitgestellte Farbe wird mit dem Thermodruckkopf (Kamm) verdampft und schlägt sich auf dem Papier nieder. Die Farbintensität wird mit der Heizleistung des Thermodruckkopfes bestimmt. Der Farbton resultiert aus der Überlagerung der Farbtöne (CMY).





Ausbelichten per Internet oder Datenträger



subtraktive Farbmischung (z.B. van Gogh, Drucker)

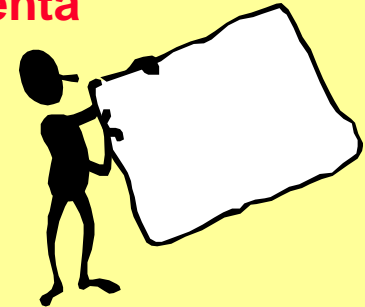
Schwarz = **Cyan + Gelb + Magenta**

Rot = Gelb + Magenta

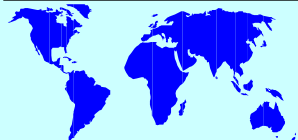
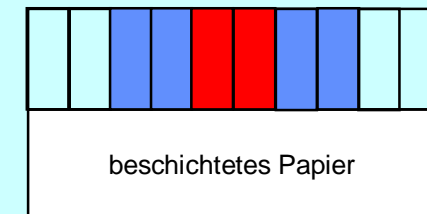
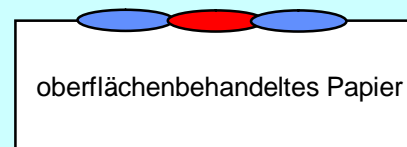
Grün = Cyan + Gelb

Blau = Cyan + Magenta

CMYK = **Cyan Magenta Yellow Key (Black)**



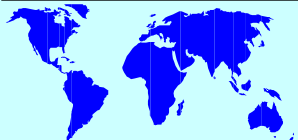
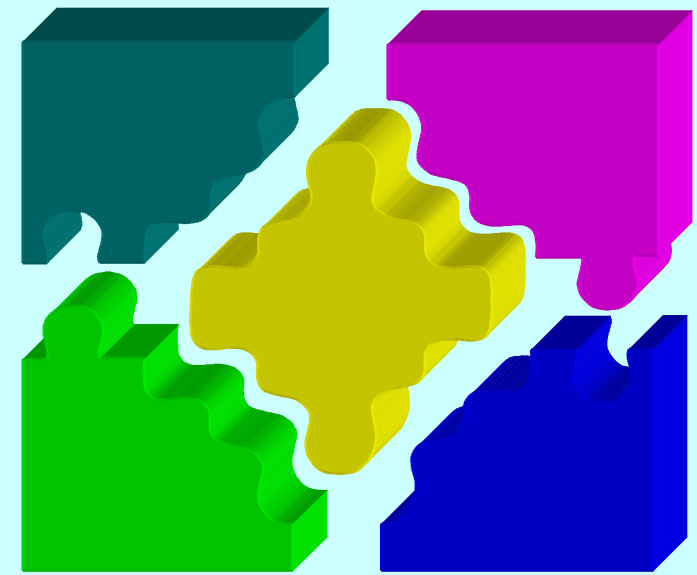
Der weiße Anteil im gedruckten Bild wird ausschließlich vom Papier bestimmt !
Spezialpapier hilft die Farbdeckung und Brillanz zu erhöhen. (siehe Musterdrucke)



Agenda:

Wie kommt das Foto auf das Papier ?

- Farbmodell, Auflösung
- Farbdruckverfahren (Vor- und Nachteile)
- Drucker(an)steuerung
- Druckformate
- Farbkalibrierung



PictBridge / Direct Print ist in den meisten modernen Fotokameras und Fotohandys integriert und ermöglicht die direkte Ansteuerung eines kompatiblen Druckers ohne Zwischenschaltung eines Rechners!

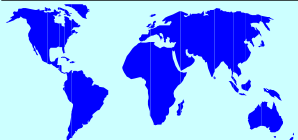
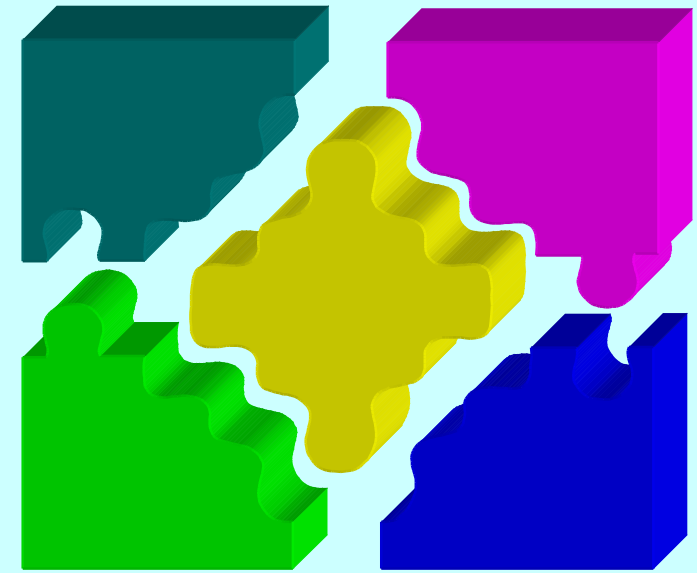


Drucker(an)steuerung

Agenda:

Wie kommt das Foto auf das Papier ?

- Farbmodell, Auflösung
- Farbdruckverfahren (Vor- und Nachteile)
- Drucker(an)steuerung
- Druckformate
- Farbkalibrierung



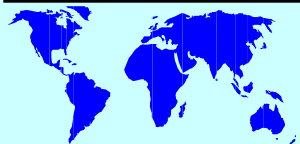
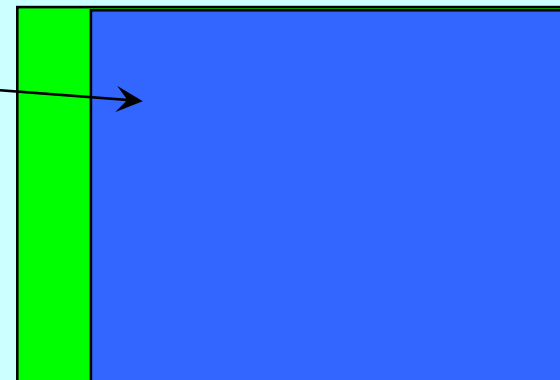
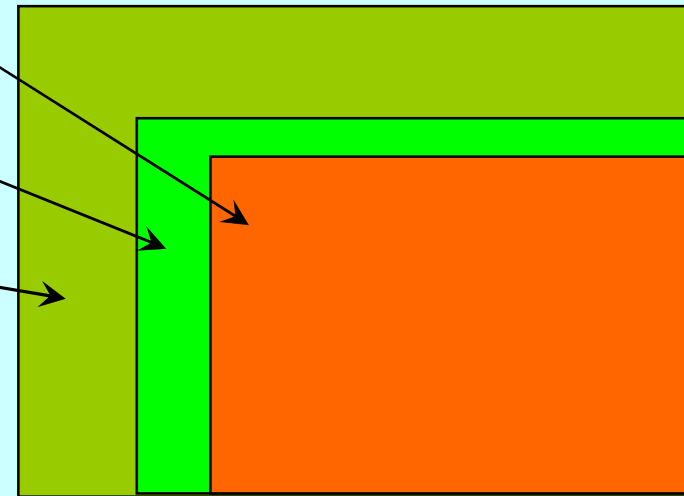
$$9 \text{ cm} \times 13 \text{ cm} = 9 / 13$$

$$10 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} = 2 / 3$$

$$13 \text{ cm} \times 18 \text{ cm} = 13 / 18$$

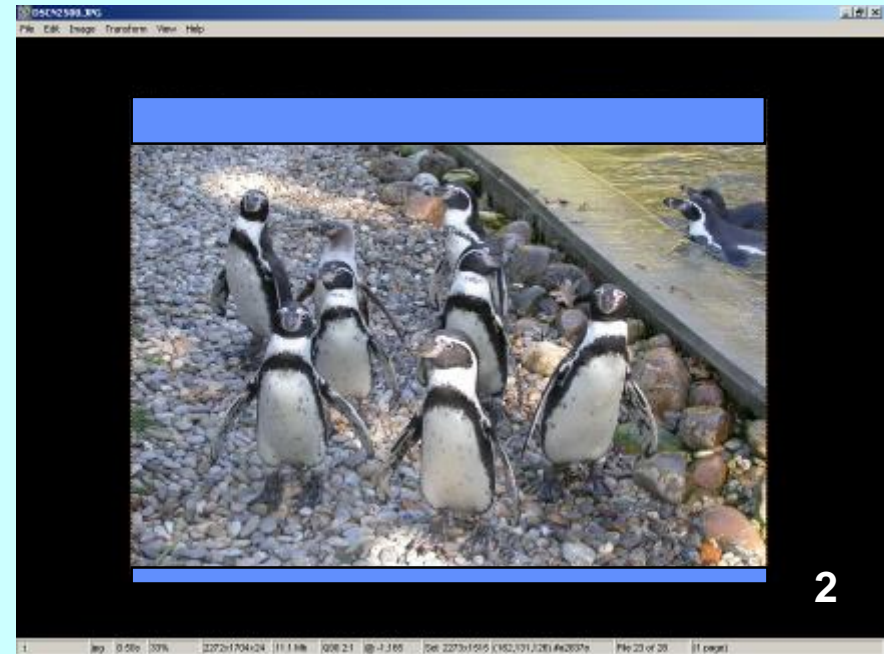
$$20 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 2 / 3$$

$$\text{Kamerabild} = 3 / 4$$





1

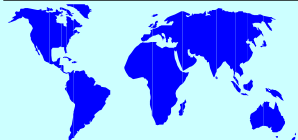


2



3

Das dig. Foto hat in diesem Beispiel 2274 x 1704, was einem Verhältnis von 1,33 / 1 bzw. 4/3 entspricht. Das Fotoformat von 15cm / 10 cm entspricht jedoch dem Verhältnis 3/2! Beim Ausdruck würden somit automatisch der obere und untere Bildanteil (s. Bild 1) entfernt. Eine Bearbeitung vor dem Ausdruck mit der einstellbaren Maske ermöglicht eine optimierte Anordnung (s. Bild 2) des verbleibenden Bildausschnitts. Gleiches gilt für einen Bildausschnitt (s. Bild 3).

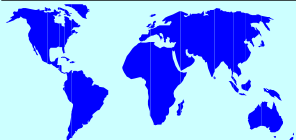
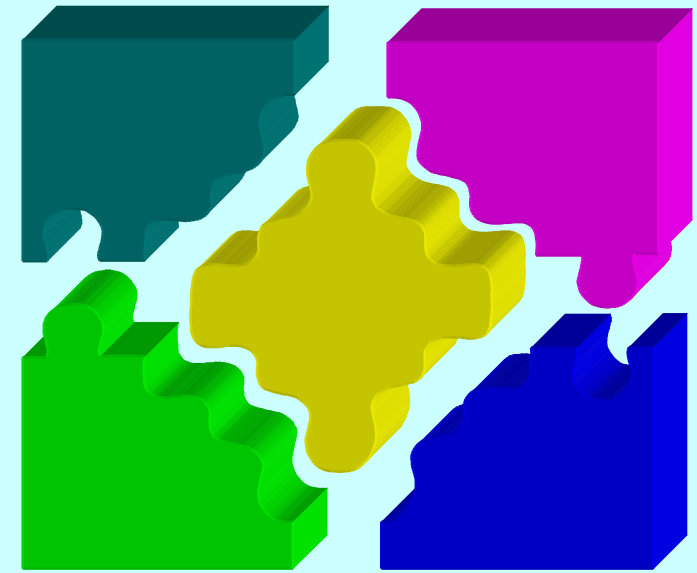


Fotoformatanpassung

Agenda:

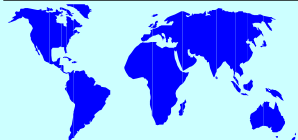
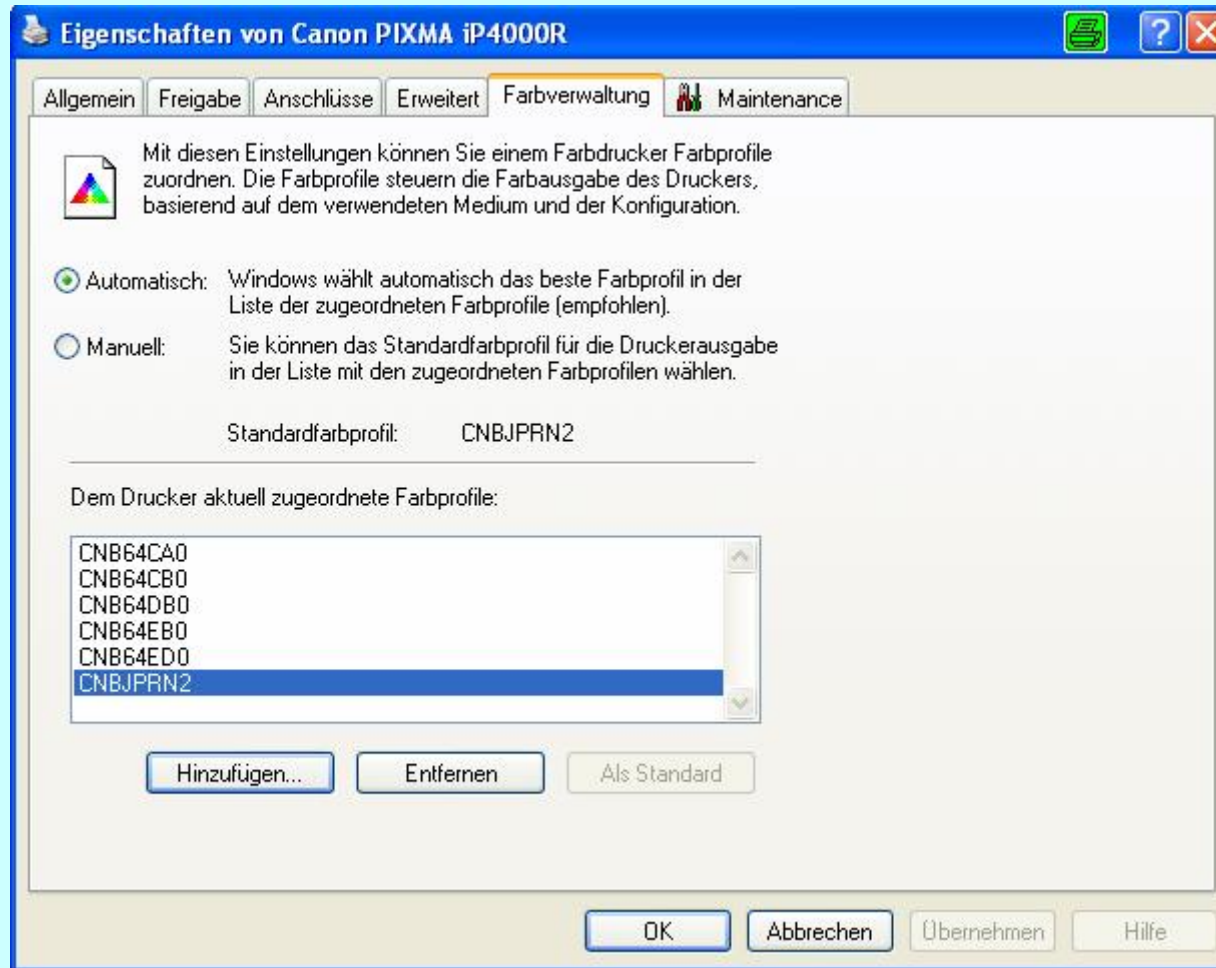
Wie kommt das Foto auf das Papier ?

- Farbmodell, Auflösung
- Farbdruckverfahren (Vor- und Nachteile)
- Drucker(an)steuerung
- Druckformate
- **Farbkalibrierung**



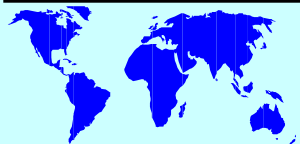
Für die Farbkalibrierung am Drucker werden vom Hersteller sogenannte ICC-Profile (häufig) mitgeliefert, die allerdings

nur für die Originalfarben und empfohlenen Papiersorten gültig sind!



Die perfekte Kalibrierung erfolgt mit optischen Systemen, die als Scanner oder Auflegekamera in der Lage sind die Farbtöne eines ausgedruckten Referenzbildes objektiv zu messen und festgestellte Abweichungen in ein individuelles ICC-Farbprofil abzulegen.

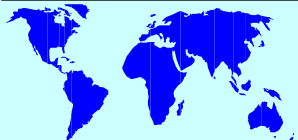
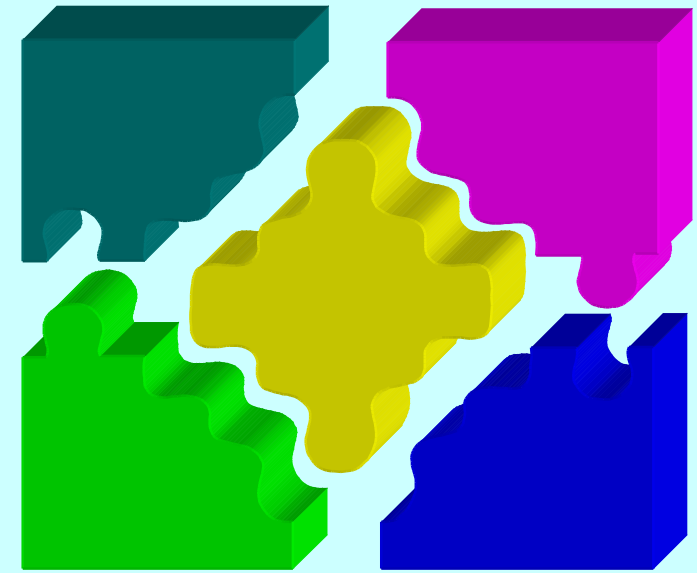
Die kostengünstige Lösung besteht aus der Verwendung eines privat frei zugänglichen Referenzbildes, das neben Grau- und Farbbalken auch einige Hauttöne enthält. Dann muss im Versuch die in den Druckereinstellungen gegebene Einstellungen von Druckerpapier und Druckqualität solange variiert werden, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis vorliegt.



Agenda:

Wie kommt das Foto auf das Papier ?

- Farbmodell, Auflösung
- Farbdruckverfahren (Vor- und Nachteile)
- Drucker(an)steuerung
- Druckformate
- Farbkalibrierung



Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit !