

# Bildbearbeitung

Teil des Moduls 5CS-CGAN-50 im Studiengang Informatik

Teil 3

Referent: Hendrik Siegmund

# Themenübersicht

- Das Modul Bildbearbeitung
  - Ablauf, Lernziele, Prüfungen, Literatur
- Fotografie
  - Grundlagen, Entwicklung, Film und Bildaufnahmeröhren
- Aktuelle Sensoren und Kameras
  - CCD, CMOS, Formfaktor und Größe
  - Kompakt- und Bridgekameras, DSLR und DSLM
- Bildgestaltung
  - Gestaltungs- und Kompositionstechniken kennenlernen und praktisch anwenden
- **Bildbearbeitung und Bildverwaltung**
  - Bilder digital bearbeiten: Belichtung, Ausschnitte, Schärfe, Effekte, Farben...
  - Bilder verwalten

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Was zu bearbeiten ist...

- Bild importieren und evtl. grob vorkorrigieren (RAW-Import)
- Kamera- und Aufnahmefehler, Verzeichnung, Perspektive, Rotation...
- Belichtung korrigieren: Lichter, Schatten, Helligkeit, Kontrast
- Bildausschnitt wählen (Crop)
- Schärfe einstellen und Weichzeichnen
- Farbe anpassen: Sättigung, Farbton, Weißabgleich und Co.
- Metadaten bearbeiten: EXIF-Daten
- Dateiformat zum Speichern wählen und Dateien speichern

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### ...und mit welcher Software

- Bildbearbeitung **kostenlos**
- Bildbearbeitung und -verwaltung für **Heimanwender**
- **Professionelle Bildbearbeitung** (und ggf. -verwaltung)
- Beispiele siehe Tabelle

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen Software-Beispiele

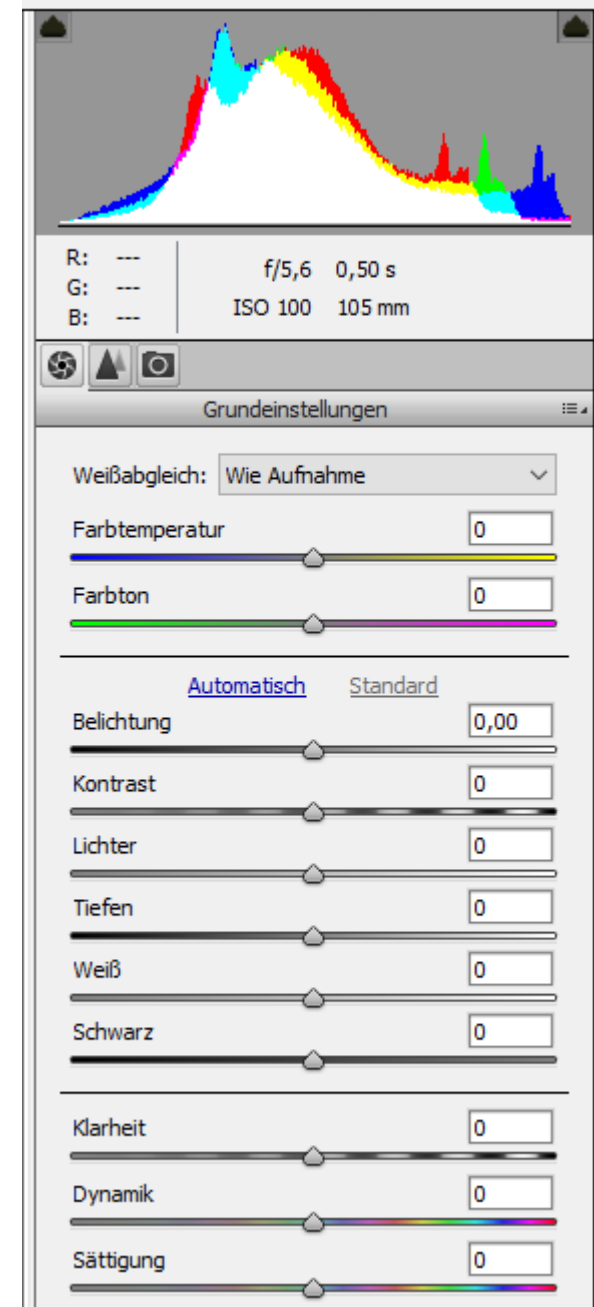
- Bildbearbeitung kostenlos
- Bildbearbeitung und -verwaltung für Urlaubsfotos
- Professionelle Bildbearbeitung (und ggf. -verwaltung)

Software	Preis	Bilder bearbeiten	Bilder verwalten	Funktions-Level
Adobe Lightroom (Lr)	12,- € pro Monat	Ja (beschränkt)	Ja	Profi (nur mit Ps)
Adobe Photoshop (Ps)	24,- € pro Monat	ja	Nein	Profi
Adobe Photoshop Elements	65,- €	ja, mit Editor	ja, mit Organizer	Heim-anwender
Ashampoo Photo Commander 16	50,- €	ja	ja	Heim-anwender
GIMP	-	ja	nein	Semi-Profi
Microsoft Fotos	-	ja	ja	Heim-anwender

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen – Importieren: RAW-Dateien

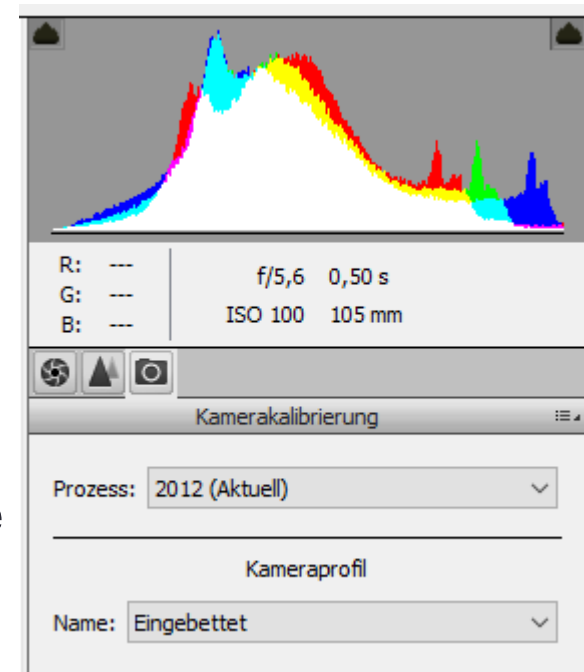
- Bilddatei z.B. über Photoshop-Plugin **Camera Raw** öffnen
- Manuell Grundeinstellungen vornehmen für
- Weißabgleich, Belichtung
- Schärfe, Rauschen
- Objektivfehler korrigieren (chromatische Aberrationen, Vignettierung)
- Einstellungen speichern, für alle zukünftigen Importe



# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen – Importieren: RAW-Dateien, Alternative

- Bilddatei z.B. über Photoshop-Plugin **Camera Raw** öffnen
- Kamerakalibrierung verwenden: Profile der Kamera und des Objektivs anwenden
- Korrigiert Fehler auf Basis der Korrekturprofile des Herstellers oder selbst angefertigter Profile automatisch
- Abschließend korrigiertes Bild speichern



# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen – Verzeichnung, Perspektive, Rotation



OK

Zurück

Hilfe

☒ Vorschau

Verzerrung entfernen 0,00

Vignette

Stärke 0

abdunkeln aufhellen

Mittelpunkt +50

Perspektive steuern

Vertikale Perspektive 0

Horizontale Perspektive 0

Winkel: 0,00 °

Kantenerweiterung

Skalieren 100 %



# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen – Verzeichnung, Perspektive, Rotation



OK

Zurück

Hilfe

☒ Vorschau

Verzerrung entfernen

0,00

Vignette

Stärke

0

abdunkeln

aufhellen

Mittelpunkt

+50

Perspektive steuern

Vertikale Perspektive

0

Horizontale Perspektive

0

Winkel:

0,00 °

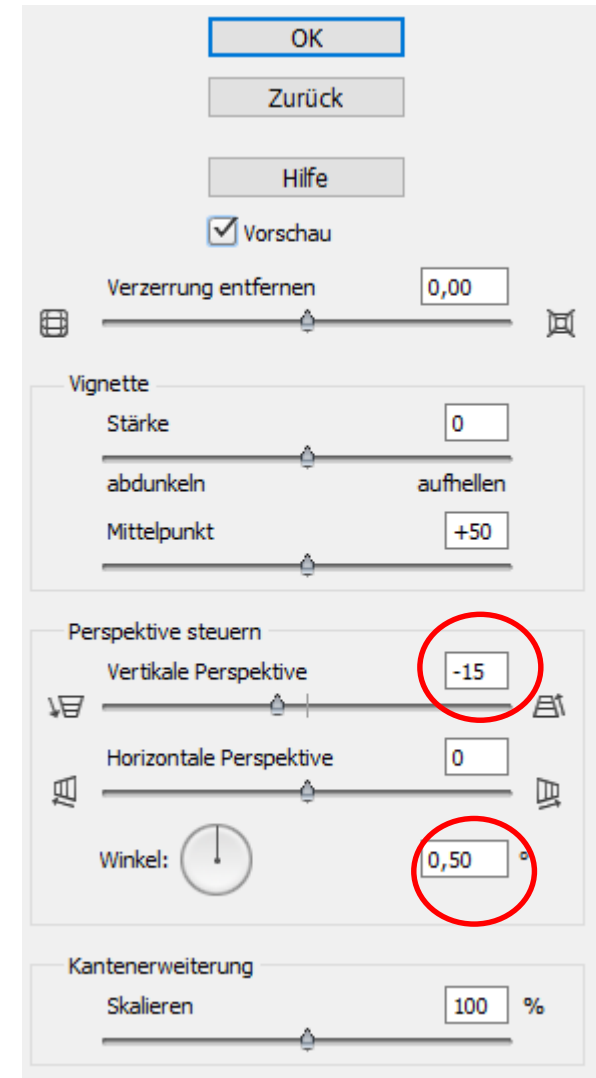
Kantenerweiterung

Skalieren

100 %

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen – Verzeichnung, Perspektive, Rotation



# Bildbearbeitung

Bildbearbeitung Grundlagen – Verzeichnung, Perspektive, Rotation

Transformationen = Änderungen auf der Strukturebene der Pixel

Vorteil: Korrektur der Geometriefehler

Nachteile: Verkleinern des Bildausschnitts, Reduzierung der  
Detailauflösung

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen – Belichtung, Helligkeit, Kontrast

Bezüglich der Belichtung besitzen Digitalkameras einen nach oben und unten begrenzten **Dynamikbereich**:

Schwarz = Null Elektronen im Pixel plus/minus Rauschen

Weiß = erreichbares Maximum der Elektronenzahl eines Pixels

Bei 8 Bit je Kanal z.B.: Schwarz = 0, Weiß= 255r, 255g, 255b

Im Bereich der Tiefen führen schon wenige Elektronen mehr zu sichtbaren Helligkeitsunterschieden

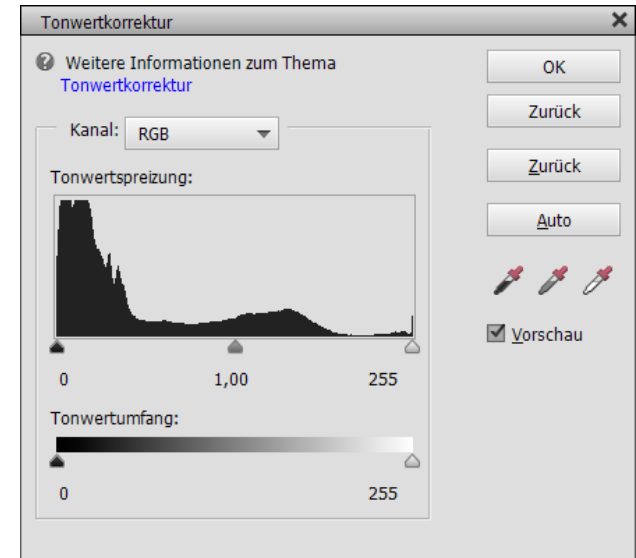
Im Bereich der Lichter gibt es eine harte Grenze, die nicht überschritten werden kann, mehr Licht führt zu keinem weiteren Informationsgewinn

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen – Belichtung, Helligkeit, Kontrast

Bei der Bildbearbeitung gilt es, den verfügbaren Dynamikbereich oder Tonwertumfang optimal auszunutzen, ohne ihn zu den Tiefen (schwarz) oder zu den Lichtern (weiß) hin zu beschneiden

Unterbelichtete Bilder führen zu verstärktem Rauschen und Detailverlust in den Tiefen, überbelichtete Bilder zu völligem Verlust von Informationen in den Lichtern



# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen – Belichtung, Helligkeit, Kontrast

Korrekt belichtete Bilder lassen sich optimal einstellen

Herausforderung:

- Ausreichend Informationen in den Tiefen und in den Lichtern einstellen
- Natürlichen Eindruck erhalten

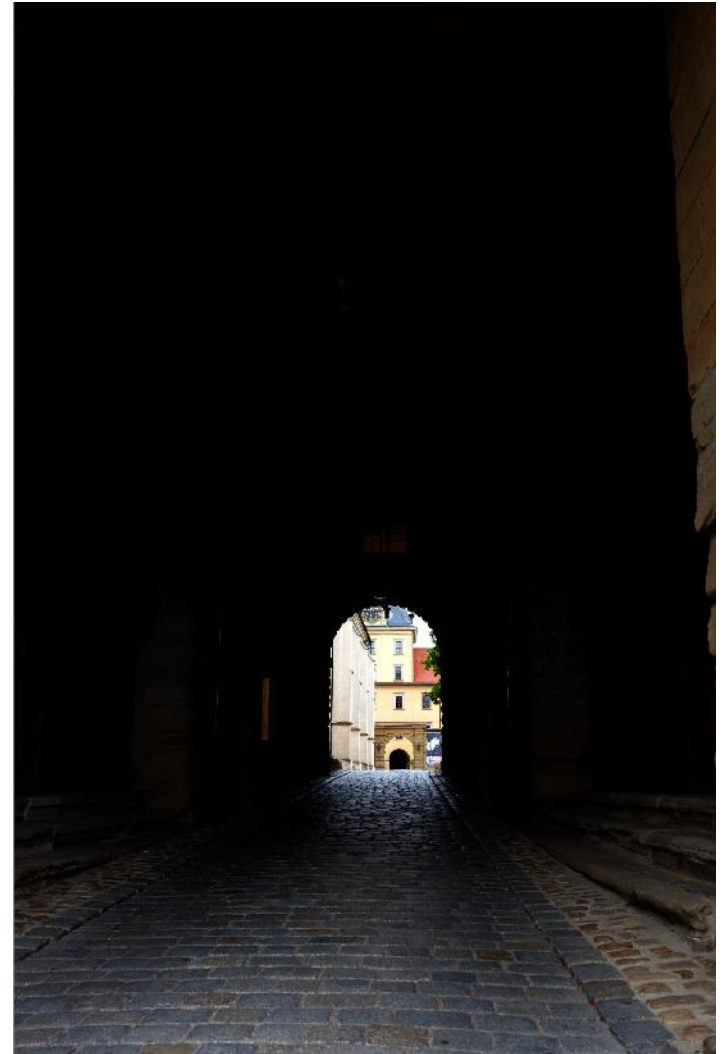




# Bildbearbeitung

Bildbearbeitung Grundlagen – Belichtung,  
Helligkeit, Kontrast

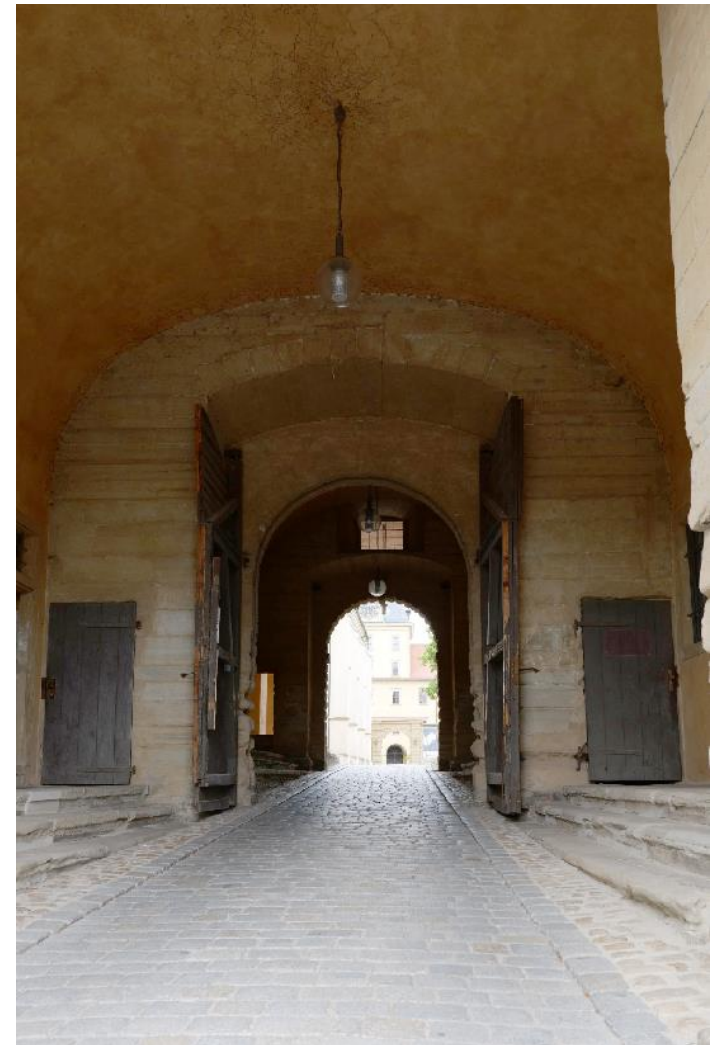
Passend eingestellte Lichter führen zu  
Detailverlust in den Tiefen...



# Bildbearbeitung

Bildbearbeitung Grundlagen – Belichtung,  
Helligkeit, Kontrast

Details in den Tiefen sorgen für zu helle  
Lichter



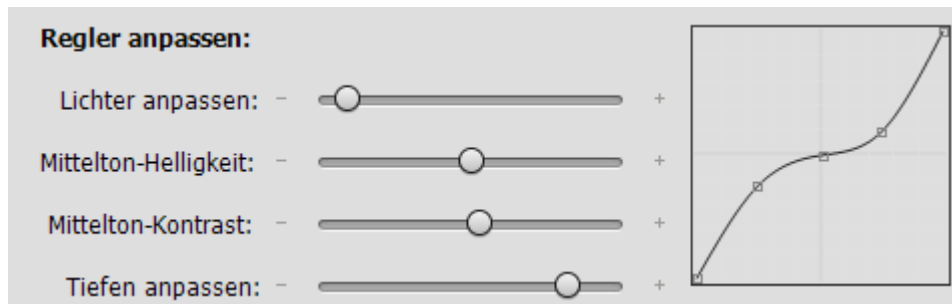


# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen – Belichtung, Helligkeit, Kontrast

Die optimale Einstellung liegt dazwischen:  
Selektives Aufhellen der Tiefen plus  
selektives Abdunkeln der Lichter bei  
gleichem Kontrastumfang

Die Gradationskurve bekommt Schlenker



# Bildbearbeitung

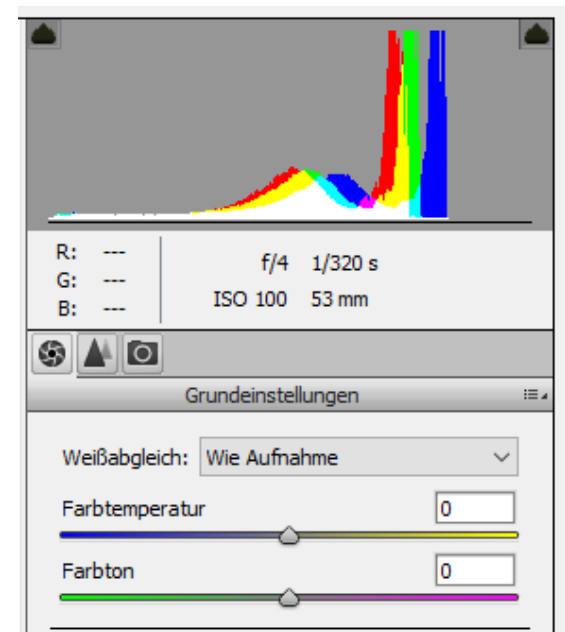
## Bildbearbeitung Grundlagen – Farbe anpassen, Basiseinstellungen

- Weißabgleich einstellen
- Farbstich entfernen
- Sättigung einstellen

Ziel: Natürlicher Bildeindruck

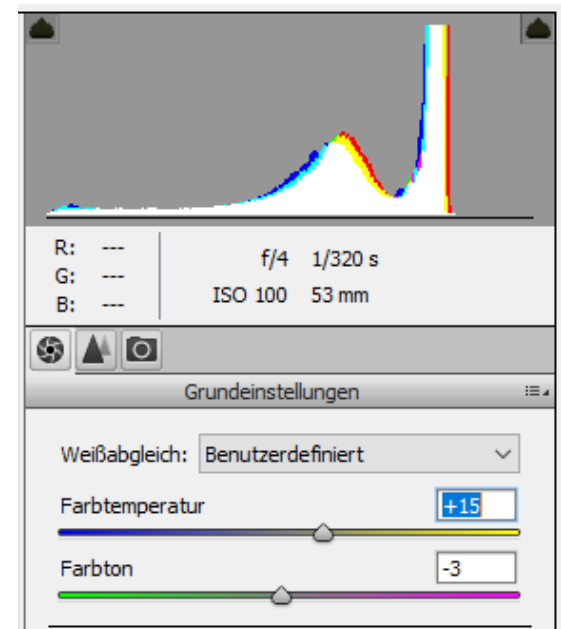
# Bildbearbeitung

Bildbearbeitung Grundlagen – Farbe anpassen, Basiseinstellungen  
Weißabgleich einstellen, Farbtemperatur



# Bildbearbeitung

Bildbearbeitung Grundlagen – Farbe anpassen, Basiseinstellungen  
Weißabgleich einstellen, Farbtemperatur



# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen – Farbe anpassen, Basiseinstellungen

### Farbsättigung verändern

- Möglich für alle Kanäle (RGB) gemeinsam, Steigerung der Sättigung erhöht die Farbunterschiede und lässt Farben stärker wirksam werden, stärker leuchten

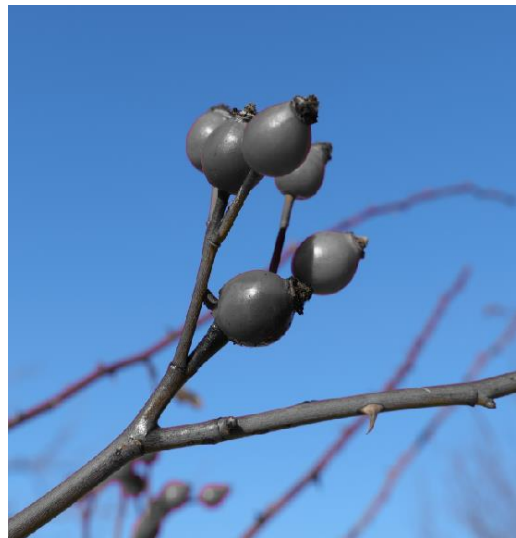
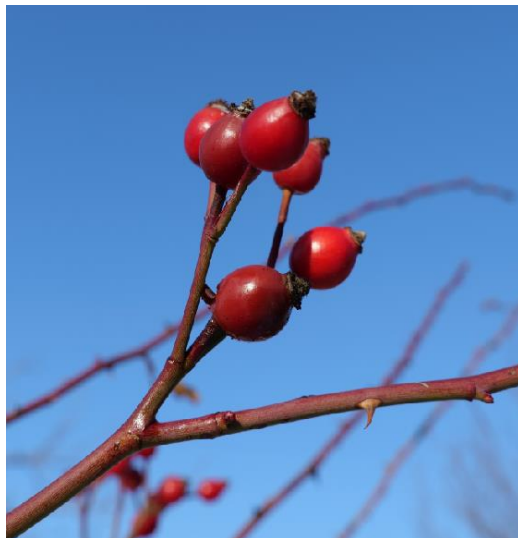


# Bildbearbeitung

Bildbearbeitung Grundlagen – Farbe anpassen, Basiseinstellungen

Farbsättigung verändern

Möglich für einzelne Kanäle, verändert Helligkeit einzelner Farbanteile und erzielt spezielle Effekte





# Bildbearbeitung

Bildbearbeitung Grundlagen – Bildausschnitt wählen

Anpassung an z.B. goldenen Schnitt oder Drittelung



# Bildbearbeitung

Bildbearbeitung Grundlagen – Bildausschnitt wählen

Hervorheben von Details

Begrenzt durch tatsächliche Kameraauflösung, benötigt Reserve





# Bildbearbeitung

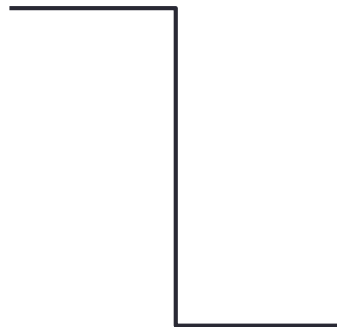
## Bildbearbeitung Grundlagen – Schärfen

Die Kameraauflösung und damit die tatsächliche Bildschärfe ist in der Fotografie grundsätzlich technisch begrenzt

Das Schärfen hebt den Kantenkontrast an, um eine subjektiv schärfere Bildwirkung zu erzielen



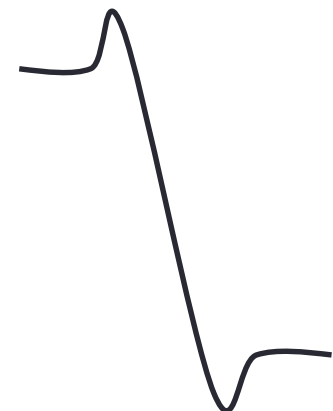
Motivkante



Kontrast



Sensorbild

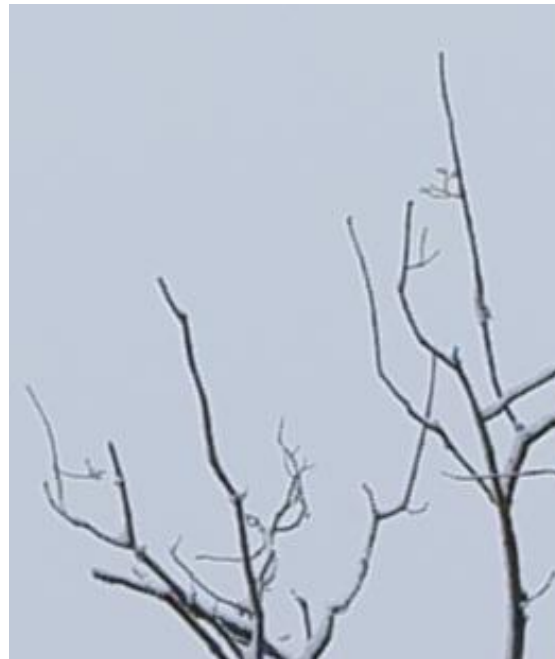


Schärfung

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen – Schärfen

Beispiel mit sichtbaren Schärfungsartefakten



# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen – Schärfen

Schärfung steigert außerdem das sichtbare Rauschen

Die Schärfeeinstellung ist daher ein Kompromiss zwischen erwünschter Wirkung und störenden Artefakten

Dies gilt auch für viele andere Einstellungs- und Korrekturmöglichkeiten in der Nachbearbeitung.

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Farbmanagement

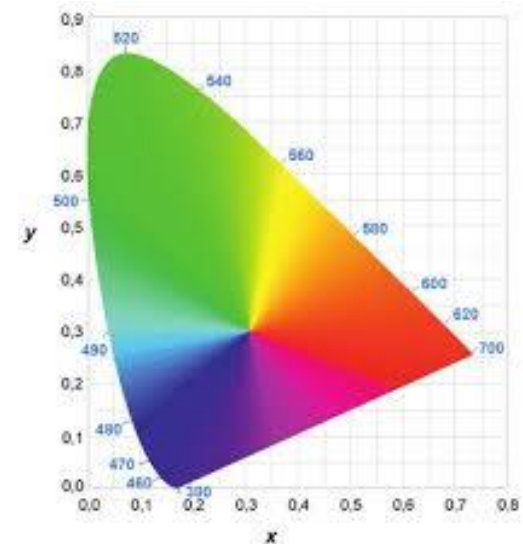
- Grundlagen
- Farbräume: sRGB, AdobeRGB, CYMK...
- Kalibrieren
- Ausgabe auf verschiedenen Medien

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Farbmanagement

- Menschen nehmen die Farben des Lichts aufgrund unterschiedlicher abgestrahlter Wellenlängen wahr
- Weil das Auge Sinnesorgane für die drei Primärfarben Rot, Grün und Blau besitzt, ist **das wahrnehmbare Spektrum** als Kombination dieser drei Farben darstellbar. Es **umfasst etwa 20 Millionen Farbtöne**
- Die **CIE - Commission internationale de l'éclairage** - hat 1931 ein an der „normalen“ Wahrnehmbarkeit von Farben ausgerichtetes Modell zur Beschreibung von Farben entwickelt und dieses 1964 optimiert

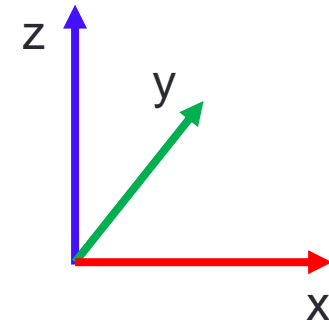


Quelle: [www.ugra.ch](http://www.ugra.ch)

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Farbmanagement

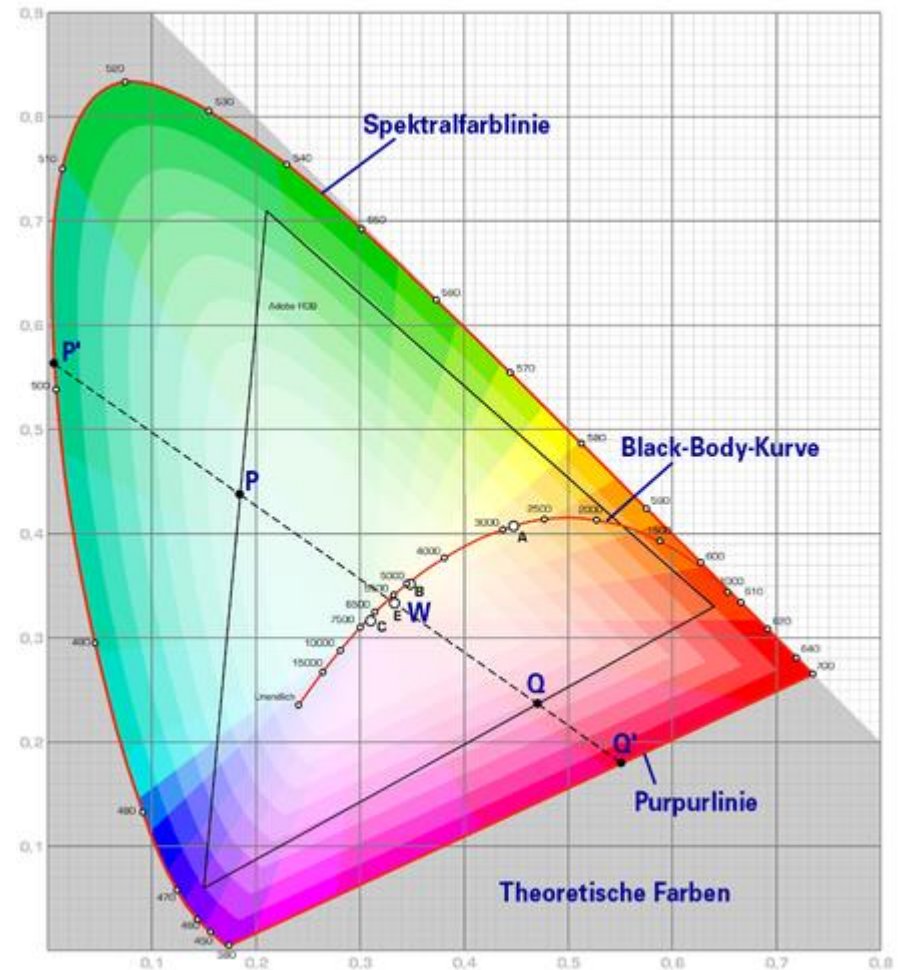


- Die CIE verwendet einen dreidimensionalen Farbraum
- Jede Farbe wird als eine Kombination aus drei Koordinaten x, y und z für die Primärfarben Rot (x), Grün (y) und Blau (z) beschrieben
- Die CIE-Normfarbtafel ist eine normierte, zweidimensionale Projektion dieses Farbraums auf die Ebene der durch die Koordinaten x und y aufgespannten Fläche
- Für jede Farbe sind Werte für **x** und **y** direkt ablesbar
- Der Wert der Blau-Koordinate **z** lässt sich aus der Beziehung  $x+y+z=1$  errechnen

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen Farbmanagement

- Weißes Licht bedeutet gleichen Anteil aller drei Primärfarben:  
 $x=y=z=0,33$
- Weiß liegt daher im Zentrum
- Der Umriss der wahrnehmbaren Farbfläche ist durch die Farben der **Spektrallinien** und die theoretischen Farben der **Purpurlinie** beschrieben

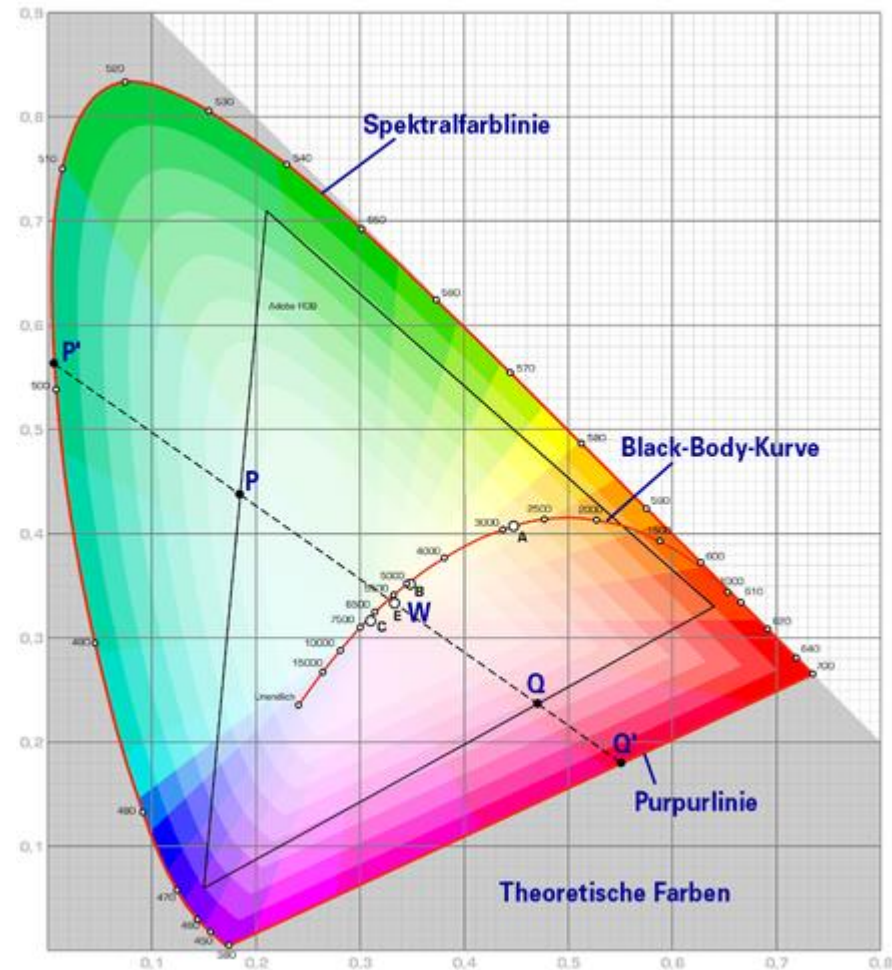




# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen Farbmanagement

- In der CIE-Normfarbtabelle kann außerdem noch die Farbkurve eines **strahlenden schwarzen Körpers** eingetragen werden
- Sie entspricht dem Farbton, die eine Lichtquelle aufgrund ihrer Temperatur in unserer Wahrnehmung besitzt
- Die Kurve gibt die **Farbtemperatur** weißen Lichts an



Quelle: de.wikipedia.org



# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Farbmanagement

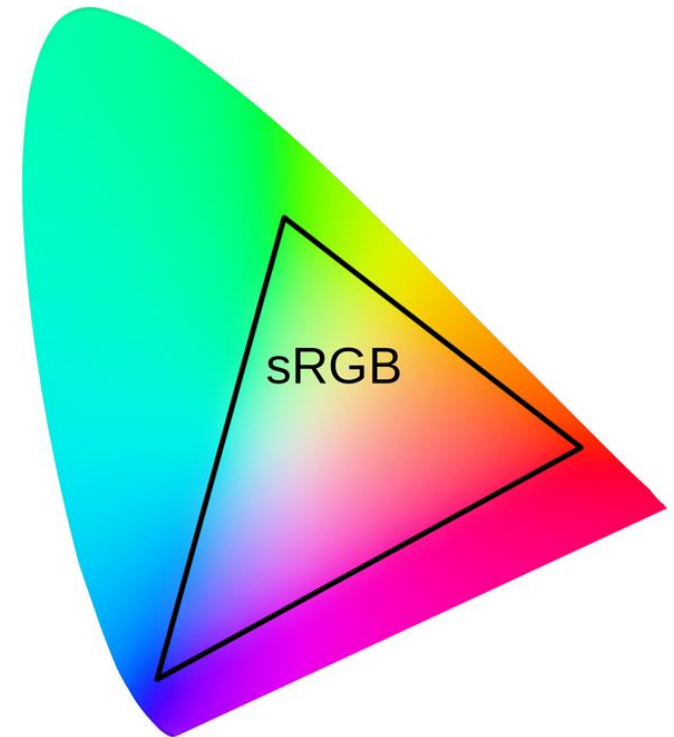
- Technische Systeme können meist nur einen Ausschnitt aus dem für Menschen wahrnehmbaren Farbraum verarbeiten
- Dieser Ausschnitt ist je nach verwendeter Technik verschieden
- 1996 wurde auf Basis der damals üblichen Kathodenstrahlröhren mit **sRGB** ein Standard-Farbraum für Computer festgelegt
- sRGB definiert drei Farbwerte und einen Weißpunkt:
  - Rot mit [0,64; 0,33]
  - Grün mit [0,30; 0,60]
  - Blau mit [0,15; 0,06]
  - D65-Weißpunkt mit [0,3127; 0,3290]

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Farbmanagement

- Eingetragen in die CIE Normfarbtafel ergibt sich ein sRGB-Farbraum, der deutlich kleiner ist als der Raum aller wahrnehmbaren Farben
- Es können zwar die meisten Farbtöne wiedergegeben werden, aber hohe Sättigung ist besonders zwischen Blau und Grün nicht darstellbar
- **sRGB ist Standard für Kameras und Bilder im Web**



Quelle: lernen.zoner.de

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

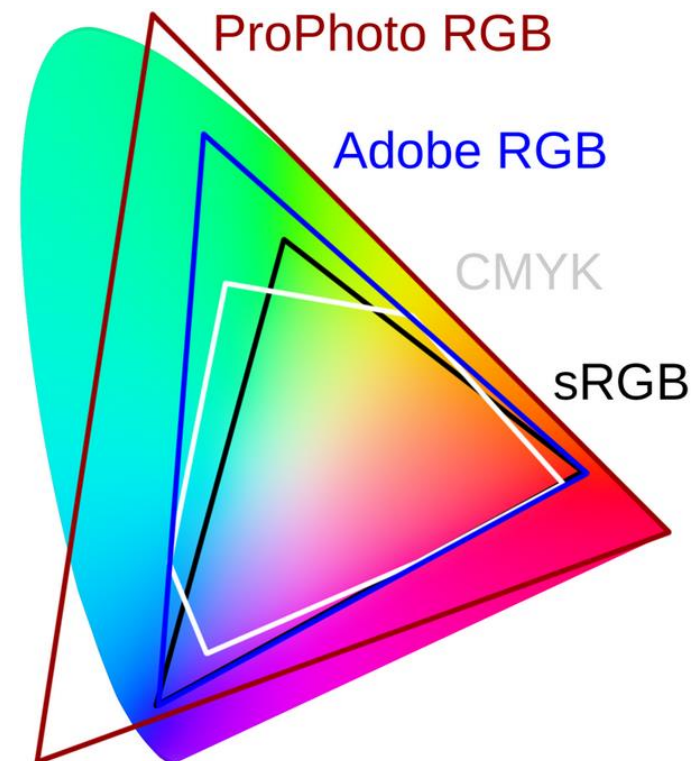
### Farbmanagement

- Kameras hinterlegen bei JPEG-Ausgabe normalerweise sRGB als Farbraum
- sRGB ist auch in den meisten Bildbearbeitungsprogrammen voreingestellt
- Fotografen, die für ihre Arbeit einen größeren Farbraum benötigen, können RAW-Dateien aufnehmen und bearbeiten
- Der Farbraum wird dann erst bei der Bearbeitung festgelegt
- Für JPEG wird alternativ oft AdobeRGB als Standard gewählt, um mehr Farben darstellen zu können

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen Farbmanagement

- sRGB besitzt unter den Farbräumen den kleinsten **Gamut**, also Umfang der darstellbaren Farben
- sRGB ist für alle Online-Medien der **kleinste gemeinsame Nenner**
- Fotos im sRGB-Farbraum sollten auf allen Bildschirmen gleiche Resultate liefern – theoretisch



# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Farbmanagement - Kalibrieren

- Allerdings besitzen Betriebssysteme, Grafikkarten und insbesondere Bildschirme Eigenheiten bei der Interpretation von Farbwerten, die per sRGB angegeben werden
- Zwei Bildschirme, die beide den sRGB-Standard unterstützen, liefern daher nicht notwendigerweise das gleiche Ergebnis:
- Technologische Unterschiede und Exemplarstreuungen sorgen dafür, dass ein sRGB-Bild beim Kunden praktisch nie genauso angezeigt wird, wie es der Fotograf auf seinem Equipment gesehen hat
- Diese Unterschiede können durch **Kalibrieren** minimiert werden

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Farbmanagement - Kalibrieren

- Kalibrieren bedeutet die Justierung von Geräten, sodass die individuelle Abweichung vom Standard, z.B. sRGB, minimiert wird
- Üblich ist vor allem die **Bildschirmkalibrierung**, bei der für die Farbkanäle und für die Helligkeitsverteilung (Gamma-Kurve) eine Eichung der Bildschirmanzeige vorgenommen wird
- Dafür gibt es zwei Ansätze:
  - **Softwarekalibrierung**
  - **Hardwarekalibrierung**

Gamma 1,0



Gamma 2,2



Quelle: [www.eizo.de/blog/farbmanagement/](http://www.eizo.de/blog/farbmanagement/)

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Farbmanagement - Kalibrieren

- Kalibrieren verwendet ein Farbmessgerät, dass die tatsächlich vom Monitor angezeigten Farben ermittelt und mit den theoretisch aus dem Standard zu erwartenden Farben vergleicht
- Bei Softwarekalibrierung wird ein **Korrekturprofil** als Datei gespeichert und kann vom Computer verwendet werden
- Unterstützt der Monitor eine Hardwarekalibrierung, kann die Korrektur im Monitor selbst vorgenommen werden
- Hardwarekalibrierung ist exakter und wirkt sich auf Betriebssystem und Programme aus



Quelle: [www.eizo.de/blog/farbmanagement/](http://www.eizo.de/blog/farbmanagement/)

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Farbmanagement - Kalibrieren

- Das Kalibrieren ist insbesondere in der Druckvorstufe wichtig
- Ein kalibrierter Monitor zeigt Farben und Details so an, wie sie im zugrunde gelegten Farbraum definiert sind
- Nur so ist das Equipment geeignet, schon vorab eine möglichst gute Einschätzung dafür zu liefern, wie ein Bild nach der Ausgabe auf Papier aussehen wird

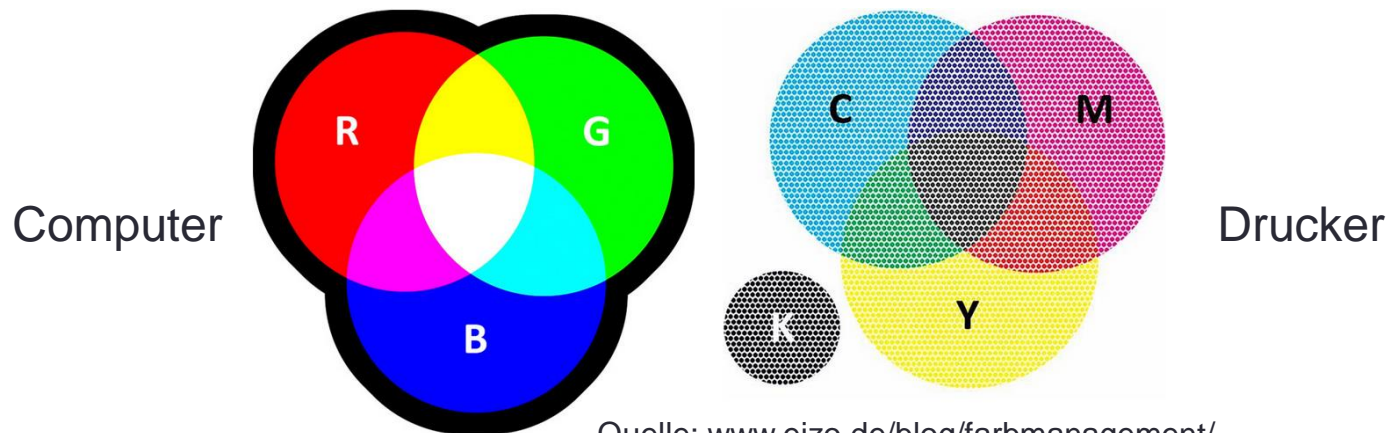


# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Farbmanagement – RGB und CYMK

- Computer und Printmedien verwenden verschiedene Farbmodelle:
- Am Computer das additive **RGB-Modell**
- In Printmedien das subtraktive **CYMK-Modell**

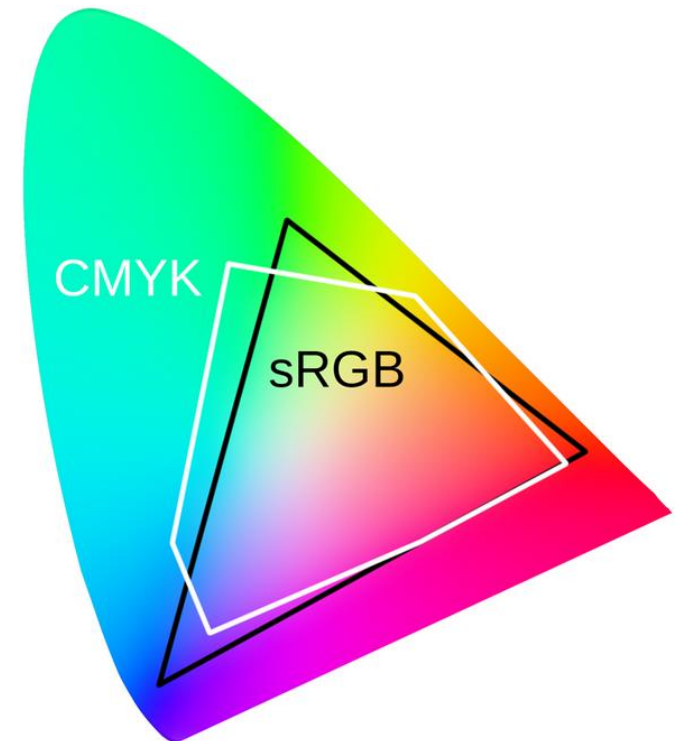


# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Farbmanagement – RGB und CYMK

- Drucker wandeln ein Bild, das im Computer in einem RGB-Farbraum vorliegt – meist sRGB – in eine Ausgabedatei im CYMK-Farbraum um
- CYMK ist grob deckungsgleich mit sRGB, kann aber in einzelnen Bereichen mehr oder weniger Farben darstellen



Quelle: lernen.zoner.de

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Farbmanagement – RGB und CYMK

- Das Druckergebnis ist stark von verschiedenen Parametern abhängig, auf die Fotograf und Bildbearbeitung keinen Einfluss haben:
- Papierart (matt, glänzend)
- Papiersorte
- Tinte/Offset-Farbe
- ...

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Farbmanagement – RGB und CYMK

- Ein Teil dieser Abhängigkeiten kann durch **Konvertierungsprofile** abgefangen werden
- Für verschiedene Papiersorten, Drucksysteme und Druckverfahren gibt es individuelle Einstellungen zur Konvertierung von z.B. sRGB nach CYMK:
- ISO-Profile der **International Standardisation Organisation**
- ICC-Profile des **International Color Consortiums**
- SWOP-Profile gemäß **Specifications for Web Offset Publications**

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Farbmanagement – RGB und CYMK

- Bevor eine Bilddatei in Druck gegeben wird, kann ein Konvertierungsprofil ausgewählt und damit z.B. in Photoshop ein „Soft Proof“ erzeugt werden
- Der Soft Proof simuliert die Auswirkungen eines Druckverfahrens und einer Papiersorte anhand des betreffenden Konvertierungsprofils und wendet diese Simulation auf eine Bildschirmanzeige an
- Ist der Bildschirm kalibriert, kann die Anzeige dem finalen professionellen Druckergebnis recht nahe kommen

# Themenübersicht

- Das Modul Bildbearbeitung
  - Ablauf, Lernziele, Prüfungen, Literatur
- Fotografie
  - Grundlagen, Entwicklung, Film und Bildaufnahmeröhren
- Aktuelle Sensoren und Kameras
  - CCD, CMOS, Formfaktor und Größe
  - Kompakt- und Bridgekameras, DSLR und DSLM
- Bildgestaltung
  - Gestaltungs- und Kompositionstechniken kennenlernen und praktisch anwenden
- **Bildbearbeitung und Bildverwaltung**
  - Bilder digital bearbeiten: Belichtung, Ausschnitte, Schärfe, Effekte, Farben...
  - Bilder verwalten

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

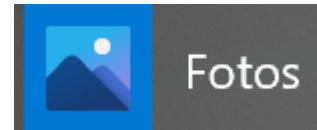
- Ordnen und Archivieren
- Metadaten nutzen und editieren
- Archivierte Fotos finden
- Betrachten und optimieren
- Dateiformate ändern und exportieren
- Nutzungsrechte anpassen
- Fotos an Dritte weitergeben



Photoscape X



XNView



## Bildbearbeitung

### Bildverwaltung – Software-Markt

- Freeware
- Private Anwender
- Professionelle Fotografen
- Agenturen



Picasa



ACDSee



Funktionsumfang und Schwerpunkte unterscheiden sich bei Software für professionelle und private Anwender

# Bildbearbeitung



## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

- Ordnen und Archivieren – so, dass Fotos einfach und schnell gefunden werden, im Idealfall über einen zentralen Zugriffspunkt

### Privatnutzer

- Lokaler Speicher des Computers/Endgerätes oder mobiler Speicher, in der Standardeinstellung mit/über Online-Lösungen synchronisiert
- Online-Lösungen wie iCloud Fotos oder Google Fotos
  - Auf wenige GB limitierter kostenloser Speicher (Google limitiert ab 1. Juni 2021)
  - Gebühren für mehr Speicherplatz
  - **Datensicherheit, Urheberrechte und Datenschutz???**

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

- Ordnen und Archivieren – so, dass Fotos einfach und schnell gefunden werden, im Idealfall über einen zentralen Zugriffspunkt

### Professionelle Nutzer

- Unternehmenseigene Netzwerklösungen für Bilddatenbanken
- Professionelle, kostenpflichtige Online-Bilddatenbanken
  - Umfangreiche Versions-, Format- und Zugriffskontrolle
  - Ausgefeilte Such- und Filterfunktionen
  - Einhaltung aller Datenschutz- und Urheberrechte
- Nachrangig lokaler Speicher des Computers/Endgerätes

# Bildbearbeitung


## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen


Ordnen und archivieren


- Systematisches Katalogisieren, z.B. mit Datum, Thema, Projekt, Ort, Urheber...
- Für kleine Bildbestände ist **manuelles Organisieren** möglich:
- Mit großer Selbstdisziplin **alle** Bilddateien nach geeignetem Schema benennen und ordnen...

▼  Bilder

▼  Astro

 Deep Sky

 Nachthimmel D

 Sonnensystem



20200721-Neowise-Beucha3.jpg

# Bildbearbeitung


## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen


Ordnen und archivieren


- **Manuelles Organisieren**
- Theoretisch sehr leistungsfähig und dem eigenen Bedarf anpassbar
- Keine Probleme bei Migration auf anderes Laufwerk/System
- Oft sehr komplexe Ordnerstruktur mit langen Dateinamen, in denen die benötigten Informationen enthalten sind

▼  Bilder

▼  Astro

 Deep Sky

 Nachthimmel D

 Sonnensystem



20200721-Neowise-Beucha3.jpg

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

### Ordnen und archivieren

- Komplexe Ordnerstruktur und manuelles Umbenennen sämtlicher Bilddateien ist **keine Option für große Bildarchive**
- Automatische Ordnung nach abgebildeten Personen z.B. per **Gesichtserkennung** oder **Geotagging** zur Ortsbestimmung sind **so nicht umsetzbar**
- **Besser:** Metadaten zu Fotos nutzen und diese in einer Bilddatenbank mit den Bildern verwalten. Was sind bei Bildern Metadaten?

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

### Exkurs Metadaten und Standards

- Metadaten sind Daten in diesem Zusammenhang Daten über Bilder und dienen deren weiterer Beschreibung
- Sie werden in den Dateien selbst gespeichert und stehen so in allen Anwendungen zur Verfügung, die Metadaten unterstützen
- Metadaten enthalten verschiedene Informationen, u.a.:
  - Technische Angaben zur Aufnahme
  - Inhaltliche Beschreibungen
  - Angaben zur Urheberschaft und zu Nutzungsrechten usw.



# Bildbearbeitung

Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

Exkurs Metadaten und Standards

Es gibt verschiedene Standards für Metadaten und deren Funktionen:

- **IPTC-IIM**, International Press Telecommunications Council – Information Interchange Model
- **Exif**, Exchangeable Image File Format
- **XMP**, Extensible Metadata Platform

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

### Exkurs Metadaten und Standards

- **IPTC-IIM**, International Press Telecommunications Council – Information Interchange Model
- Ältester Standard, definiert seit 1991 Format und Felder zur Angabe u.a. des Autors, des Inhalts, der Nutzungsrechte (Copyright), einer Ortsangabe usw. eines Textes, einer Grafik oder eines Digitalen Fotos
- Aktuelle Version ist gängiger Standard für Metadaten in Presse, Fotoagenturen, Nachrichtenagenturen, Museen, Bibliotheken...

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

### Exkurs Metadaten und Standards

- Seit 1994 von Adobe Photoshop unterstützt und vornsgetrieben
- Neben den Datenfeldern definiert IPTC-IIM auch Speicherort und Format in der Datei, an dem die Metadaten gespeichert werden sollen
- IPTC-IIM nutzt ein vollwertiges Datenmodell: Welche Felder sollen mit welchen Attributen und Werten enthalten sein?
- 2005 kam eine neue Version **IPCT Core** mit einigen Änderungen:
- Aufteilung in ein Containerformat **XMP** und das schon bestehende **IIM**
- Die aktuelle von IPTC Core ist Version ist **2019.1**

# Bildbearbeitung

## IPTC-IIM

### What's Defined by This Standard

The IPTC Photo Metadata Standard provides a structure for fields as well as descriptions for how fields should be used, and what information should be included.

The IPTC Photo Metadata Standard also specifies two technical formats for storing the information externally of image files:

- **XMP**: Developed by Adobe in 2002, and now maintained by ISO. It uses the Resource Description Framework (RDF) data model and XML as serialization syntax.
- **IIM**: It uses a genuine data model and binary structures to save the data.

How Photo Metadata formats are stored internally of image files are defined by non-IPTC file format standards, such as JPEG/JFIF, TIFF, PNG and more.

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

### Exkurs Metadaten und Standards

- IPTC Core nutzt einige Datenfelder, die genauso auch in Bibliotheken verwendet werden:
  - Title
  - Subject/Keywords
  - Creator, Rights/Copyright Notice
  - Description
- Diese Datenfelder sind identisch mit den Datenfeldern des **Dublin Core Datensatzes** für Publikationen

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

### Exkurs Metadaten und Standards

- Die IPTC-Datenfelder werden größtenteils nicht automatisch befüllt
- Praktisch alle Angaben müssen manuell eingefügt werden, bei der Nachbearbeitung oder spätestens vor einer Veröffentlichung
- Ein automatisierter Teilimport stets gleicher Daten aus Vorlagen ist möglich

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

## Exkurs Metadaten und Standards

- **IPTC-IIM**-Metadaten können im Bildbearbeitungsprogramm editiert werden
- Photoshop unterstützt IPTC Core und einige Erweiterungen

P1033395.JPG

Alle Felder in diesem Bedienfeld leiten sich von dem IPTC Core-Standard ab (<http://www.iptc.org/photometadata>).

**IPTC-Kontakt**

Ersteller:

*Mehrere Werte können durch Semikola oder Kommata voneinander getrennt werden*

Die Berufsbezeichnung des Erstellers:

Adresse:

Ort:

Bundesland/Kanton:

Postleitzahl:

Land:

Telefonnummer(n):

E-Mail-Adresse(n):

Website(s):

Powered By **xmp**

Voreinstellungen Vorlagenordner

OK Abbrechen



# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

### Exkurs Metadaten und Standards

- **IPTC-IIM**-Metadaten werden von verschiedenen Diensten und Medien vor der Veröffentlichung unterschiedlich behandelt
- Manche Zeitungen und Journals erhalten sie in den Bildern (angeblich z.B. Spiegel online), andere löschen alle Metadaten in hochgeladenen Bildern (u.a. Facebook)
- Trotzdem sollten Photographen die IPTC-Daten nutzen, um ggf. ihre Urheberrechte nachweisen zu können.

# Bildbearbeitung

Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

Exkurs Metadaten und Standards

Es gibt verschiedene Standards für Metadaten und deren Funktionen:

- IPTC-IIM, International Press Telecommunications Council – Information Interchange Model
- **XMP**, Extensible Metadata Platform
- **Exif**, Exchangeable Image File Format



# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

### Exkurs Metadaten und Standards

- **XMP**, die Extensible Metadata Platform ist als weiterer Standard von Adobe ab 2001 entwickelt worden und seit 2012 auch als ISO-16684-1 standardisiert
- XMP stellt Metadaten ähnlich wie eine XML-Datei dar, die entweder in der Bilddatei selbst eingebettet oder separat als „Side Car“ gespeichert werden können
- XMP ist noch flexibler als IPTC und kann z.B. auch die Veränderungshistorie einer Bildbearbeitungsreihe abspeichern

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

### Exkurs Metadaten und Standards

- XMP ist nicht auf Bilddateien beschränkt, sondern kann prinzipiell in viele andere Dateiformate eingebettet und dort gelesen werden, z.B. in PDF-Dateien
- Damit ist XMP plattformübergreifend nutzbar, auch von Software, die nicht primär für die Bildbearbeitung gedacht ist
- IPTC Core basiert auf XMP

# Bildbearbeitung

Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

Exkurs Metadaten und Standards

Es gibt verschiedene Standards für Metadaten und deren Funktionen:

- IPTC-IIM, International Press Telecommunications Council – Information Interchange Model
- XMP, Extensible Metadata Platform
- **Exif**, Exchangeable Image File Format

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen Exkurs Metadaten und Standards

- Das **Exchangable Image File Format** existiert seit 1995, aktuell in v2.32
- Es beschreibt nicht nur Metadaten, sondern das ganze Dateiformat, z.B. für TIFF, JPEG, PNG usw.
- Exif dient vorwiegend der Angabe technischer Informationen in der Bilddatei
- **Die Daten werden meist automatisch von der Kamera eingetragen!**

Version	Release Date	Changes
1.0	October 1995	
1.1	May 1997	
2.0	November 1997	
2.1	December 1998	
2.2	April 2002	
2.21	September 2003	Addition of "Exif Print"
2.21 (unified version)	September 2009	
2.3	April 2010	
2.3 (revised)	December 2012	
2.31	July 2016	
2.32	May 2019	

Quelle: [en.wikipedia.org/wiki/Exif](https://en.wikipedia.org/wiki/Exif)

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

### Exkurs Metadaten und Standards

- Typische Exif-Daten umfassen:
  - Kamertyp und Objektiv
  - Aufnahmedatum und Uhrzeit
  - Bild- und Aufnahmeparameter
  - Ort (geographische Koordinaten)
  - ...
- 
- Liste der Exif-Tags: <https://exiftool.org/TagNames/EXIF.html>



0x9102	<u>CompressedBitsPerPixel</u>	rational64u!	ExifIFD	
0x9201	<u>ShutterSpeedValue</u>	rational64s	ExifIFD	(displayed in seconds, but stored as an APEX value)
0x9202	<u>ApertureValue</u>	rational64u	ExifIFD	(displayed as an F number, but stored as an APEX value)
0x9203	<u>BrightnessValue</u>	rational64s	ExifIFD	
0x9204	<u>ExposureCompensation</u>	rational64s	ExifIFD	(called ExposureBiasValue by the EXIF spec.)
0x9205	<u>MaxApertureValue</u>	rational64u	ExifIFD	(displayed as an F number, but stored as an APEX value)
0x9206	<u>SubjectDistance</u>	rational64u	ExifIFD	
0x9207	<u>MeteringMode</u>	int16u	ExifIFD	0 = Unknown 1 = Average 2 = Center-weighted average 3 = Spot 4 = Multi-spot 5 = Multi-segment 6 = Partial 255 = Other
0x9208	<u>LightSource</u>	int16u	ExifIFD	--> <a href="#">EXIF LightSource Values</a>
0x9209	<u>Flash</u>	int16u	ExifIFD	--> <a href="#">EXIF Flash Values</a>
0x920a	<u>FocalLength</u>	rational64u	ExifIFD	
0x920b	FlashEnergy	no	-	
0x920c	SpatialFrequencyResponse	no	-	
0x920d	Noise	no	-	
0x920e	FocalPlaneXResolution	no	-	
0x920f	FocalPlaneYResolution	no	-	
0x9210	FocalPlaneResolutionUnit	no	-	1 = None 2 = inches 3 = cm 4 = mm 5 = um

Einige Exif-Tags

Quelle: [exiftool.org/TagNames/EXIF.html](http://exiftool.org/TagNames/EXIF.html)

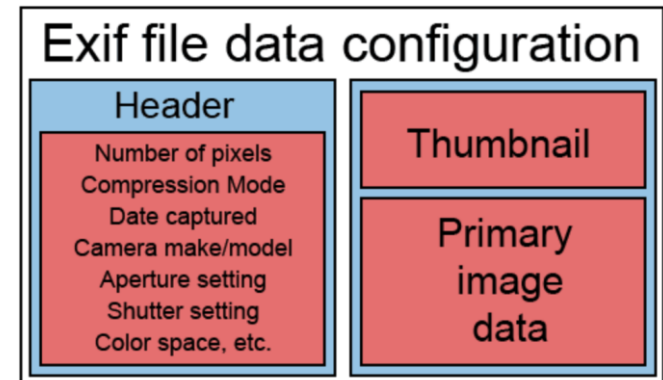
# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

### Exkurs Metadaten und Standards

#### Umgang mit Exif-Daten

- Exif-Daten werden von den meisten Kameras automatisch und damit ohne Zutun (und damit oft ohne Wissen) des Benutzers in den Bilddateien gespeichert
- Manche dieser Daten können unerwünschte Informationen über das Zustandekommen der Aufnahme oder andere sensible Informationen enthalten:
- Thumbnails des ganzen Bildes, von dem eigentlich nur ein Ausschnitt veröffentlicht werden sollte...



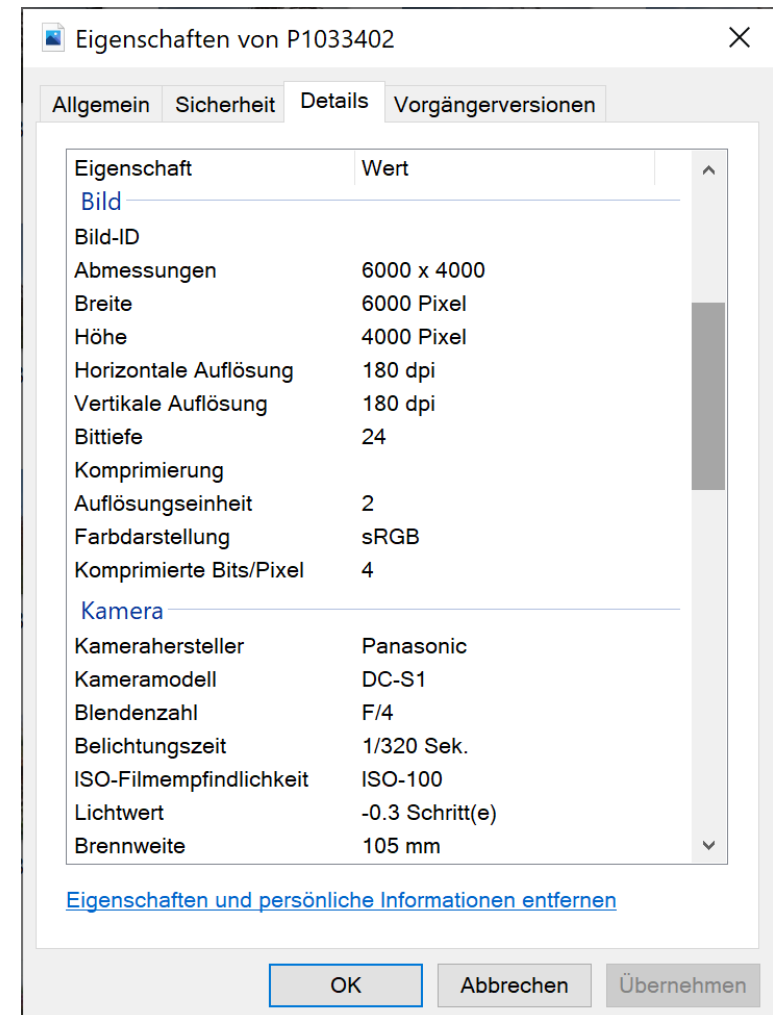
Quelle: [www.photometadata.org](http://www.photometadata.org)

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

## Exkurs Metadaten und Standards

- Zentrale Exif-Daten können schon im Windows Explorer angezeigt werden
- Eigenschaften der Bilddatei, Register **Details**



# Bildbearbeitung

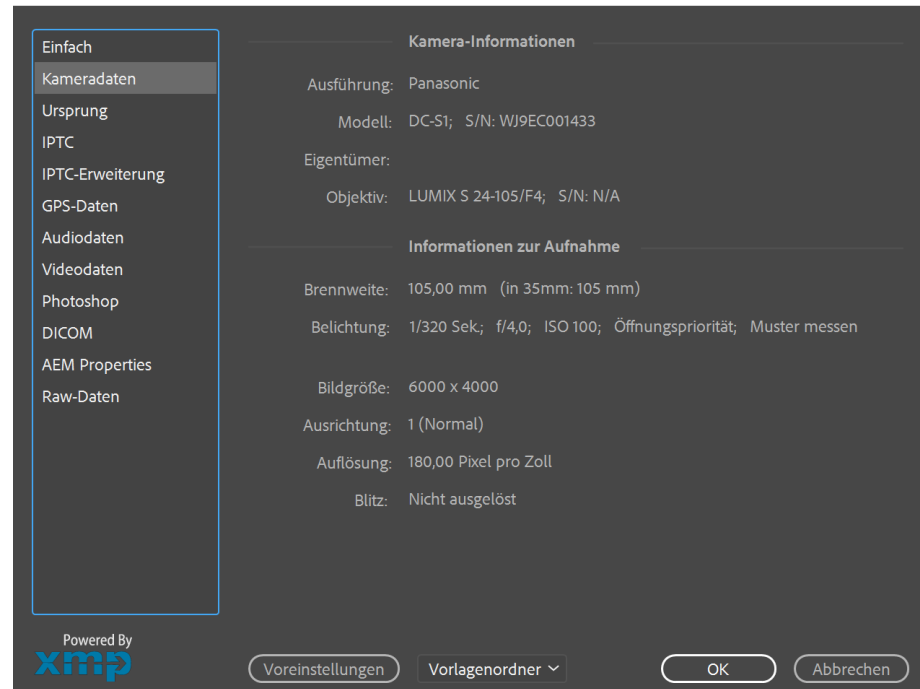
## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

## Exkurs Metadaten und Standards

## Exif-Daten ändern und löschen

- Exif-Daten lassen sich in vielen Bildbearbeitungsprogrammen anzeigen
- Zum Ändern der Exif-Daten sind aber nur manche geeignet:
  - ExifTool
  - XNView
  - ...

P1033402.JPG



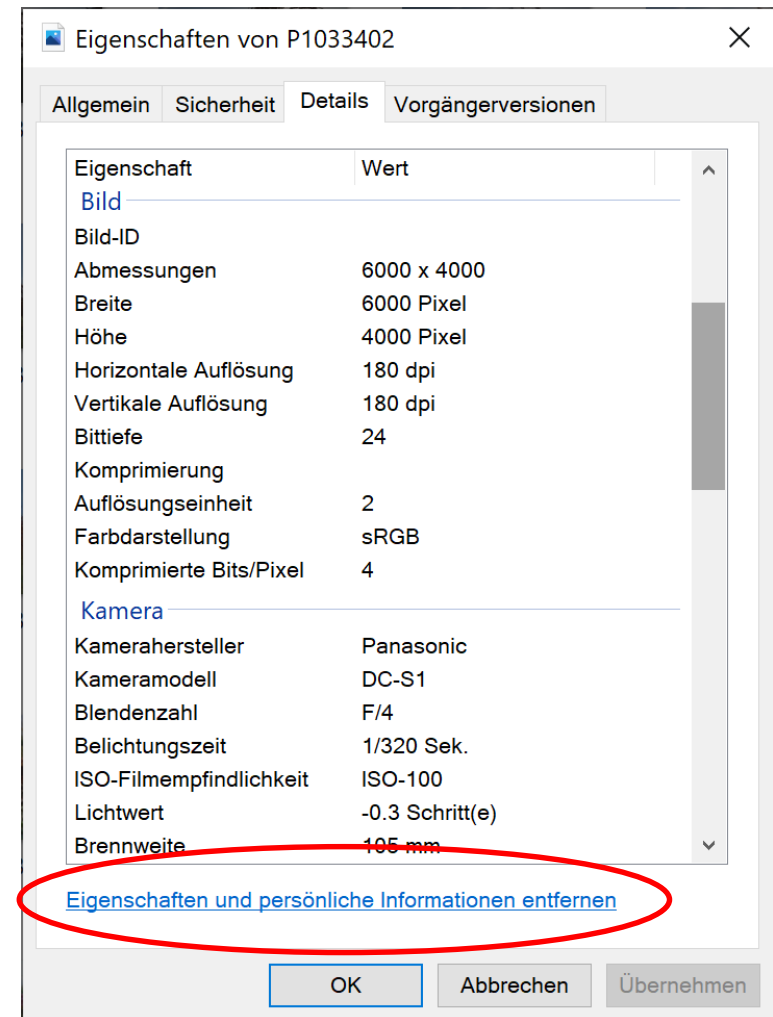
# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

## Exkurs Metadaten und Standards

## Exif-Daten ändern und löschen

- Exif-Daten mit dem Windows Explorer: Entfernt auch erwünschte Daten
- Besser: In einem der Tools, um gezielte Änderungen vornehmen zu können



# Bildbearbeitung

Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

Exkurs Metadaten und Standards

Umgang mit Exif-Daten

- Soziale Netzwerke und andere Plattformen haben verschiedene Richtlinien für Exif-Daten:
  - Entfernen (z.B. ebay)
  - Entfernen, aber anderswo speichern und selbst auswerten (z.B. Facebook)
  - Unverändert beibehalten (z.B. Flickr)

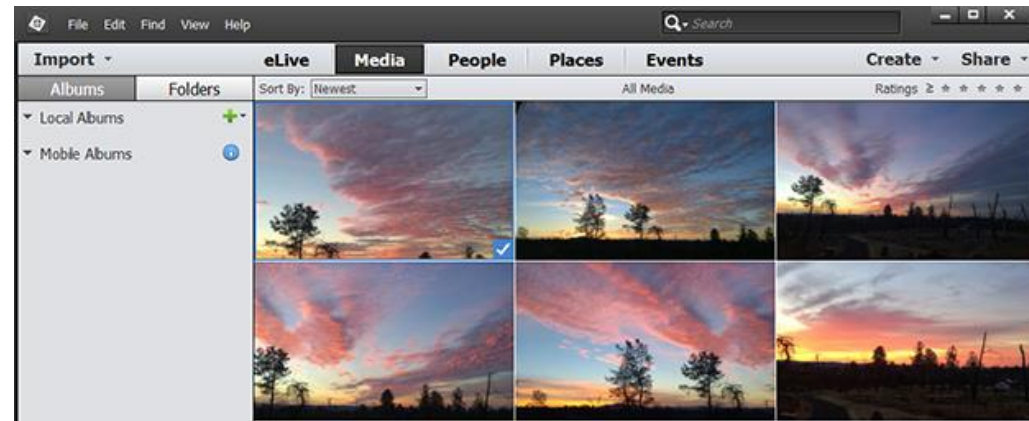
Vor der Weitergabe an Dritte sollten deshalb die Exif-Daten geändert oder gelöscht werden

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

- Ordnen und Archivieren
- Metadaten nutzen und editieren
- Archivierte Fotos finden
- Betrachten und optimieren
- Dateiformate ändern und exportieren
- Nutzungsrechte anpassen
- Fotos an Dritte weitergeben

# Bildbearbeitung



Quelle: [helpx.adobe.com/de](https://helpx.adobe.com/de)

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

Ordnen und archivieren mit Hilfe von Metadaten

- Zur Nutzung von Metadaten alle Bilder zunächst der Software bekannt machen: Import in den Katalog, der automatisch erstellt wird
- Eine manuell angelegte parallele Ordnerstruktur ist dabei aufzugeben!
- **Katalogisieren auf Basis von Metadaten:**
  - Thematische oder inhaltliche Verwaltung
  - Bildtitel und Beschreibungen nach Themen und Inhalten, ggf. automatisiert
  - Copyright- und Urheberinformationen
  - Geographische Positionsangaben
  - Suche in den Metadaten



# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

Ordnen und archivieren mit Hilfe von Metadaten

- Im einfachsten Fall kann anschließend nach Aufnahmedatum, Aufnahmeort, Empfindlichkeit oder anderen automatisch eingefügten **Exif-Daten** katalogisiert werden
- Später können Schlagwörter vergeben werden, die den Inhalt charakterisieren
- Schließlich kann die Bildersammlung nach diesen Schlagwörtern durchsucht werden
- Das High End bilden Bilddatenbanken wie Pixabay usw.

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

- Ordnen und Archivieren
- Metadaten nutzen und editieren
- Archivierte Fotos finden
- Betrachten und optimieren
- Dateiformate ändern und exportieren
- Nutzungsrechte anpassen
- Fotos an Dritte weitergeben

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

- Beim Betrachten und optimieren unterscheiden sich Software für Privatanwender und Professionelle Nutzer erheblich
- Privatanwendersoftware ist oft zweigeteilt in **Organizer** und einen **Editor**, etwa bei Photoshop Elements oder der Microsoft Foto-Suite
- Der Editor kann aus dem Organizer gestartet werden und bietet rudimentäre bis umfangreiche Korrekturfunktionen
- Professionelle Software umfasst dagegen meist zwei getrennte Komponenten, etwa Adobe Lightroom und Adobe Photoshop, beide Tools mit jeweils vollem Funktionsumfang der jeweiligen Aufgabe

Fotos

Sammlung Mehr ▾

Nach Personen, Orten oder Dingen st 🔍

OneDrive

Auswählen Importieren ...

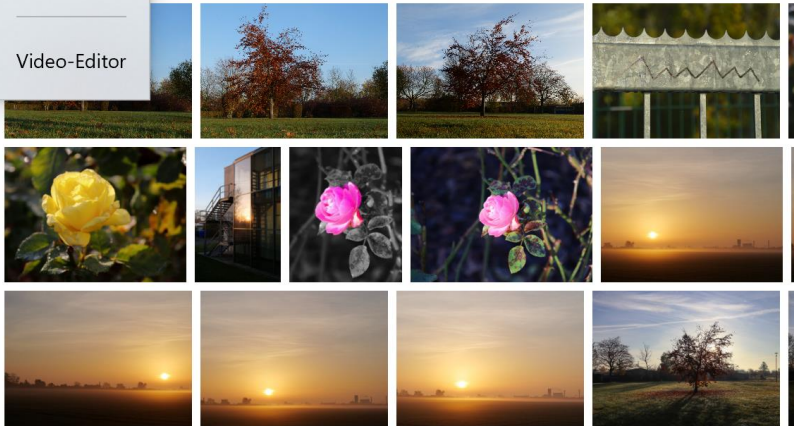
Alben

Kontakte

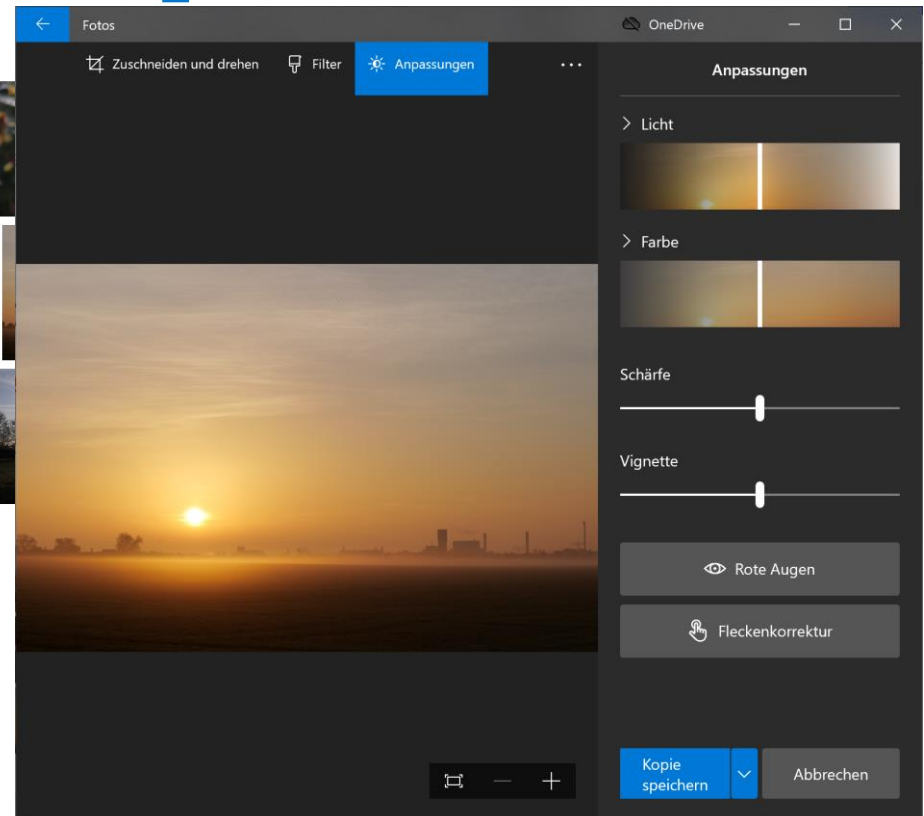
Ordner

Video-Editor

Aufnahmedatum ▾



Anzeigen



# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

- Professionelle Software umfasst dagegen meist zwei getrennte Komponenten für Verwaltung und Bearbeitung:
- Z.B. Adobe Lightroom und Adobe Photoshop, beide Tools mit jeweils vollem Funktionsumfang der jeweiligen Aufgabe

# Bildbearbeitung

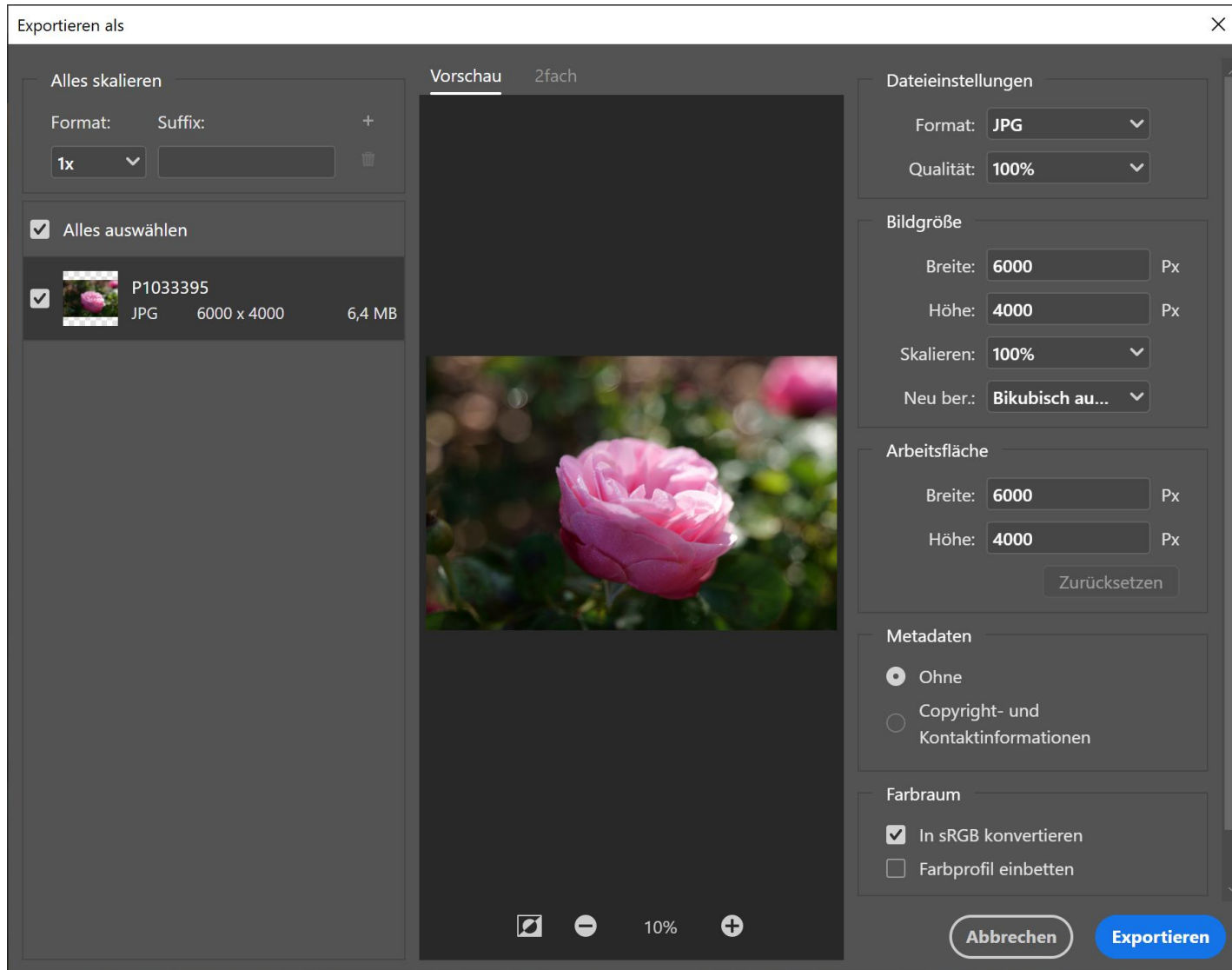
## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

- Ordnen und Archivieren
- Metadaten nutzen und editieren
- Archivierte Fotos finden
- Betrachten und optimieren
- Dateiformate ändern und exportieren
- Nutzungsrechte anpassen
- Fotos an Dritte weitergeben

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

- Exporteinstellungen unterscheiden sich ebenfalls bei Software für Privat- und professionelle Anwender
- Professionelle Software bietet umfangreiche Formatauswahl für den Export...
  - PNG
  - JPG
  - GIF
  - SVG
- ...und Kontrolle der Metadaten, der Qualität usw.

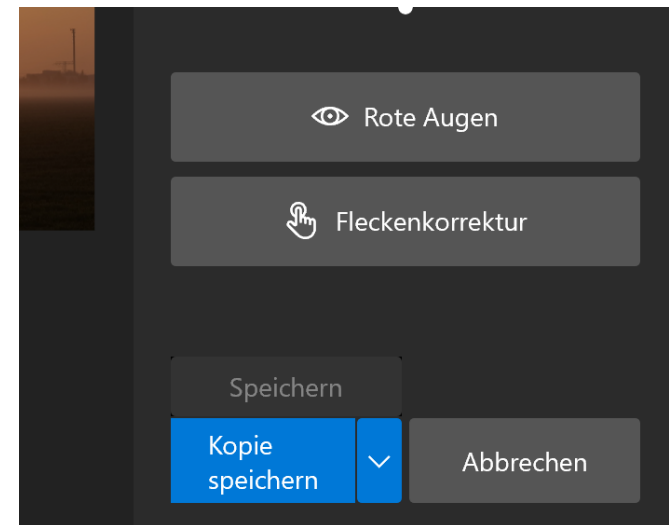




# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

- Software für Privatanwender verfügt im einfachsten Fall nur über die Option, eine Kopie zu speichern oder die bestehende Datei zu überschreiben
- In den Voreinstellungen kann dann noch die Bildgröße angepasst werden, alternative Formate gibt es nicht...



# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen

- Ordnen und Archivieren
- Metadaten nutzen und editieren
- Archivierte Fotos finden
- Betrachten und optimieren
- Dateiformate ändern und exportieren
- Nutzungsrechte anpassen
- Fotos an Dritte weitergeben

# Bildbearbeitung

## Bildverwaltung – Aufgaben und Funktionen



- Bei der Veröffentlichung oder beim Teilen von Fotos soll oft die weitere Nutzung eingeschränkt werden
- Methoden dazu können sein:
  - Nutzungsrechte in der Software, wenn alle Nutzer die gleiche Instanz verwenden
  - Nutzungsrechte des Datenträgers oder Cloud-Speichers
  - Metadatenangaben mit Nutzungsrechten
  - Sichtbare und unsichtbare **Wasserzeichen** im Bild
- Unsichtbare Wasserzeichen setzen eine Digimarc-ID des Fotografen voraus und können dann per Plugin eingefügt werden

# Bildbearbeitung

## Bildbearbeitung Grundlagen

### Praxis: Kameras und Software einsetzen

- Fotografieren mit einer DSLR
- Bildbearbeitung mit Adobe Photoshop am PC im Computerkabinett
- Basistechniken im Umgang mit PS erlernen