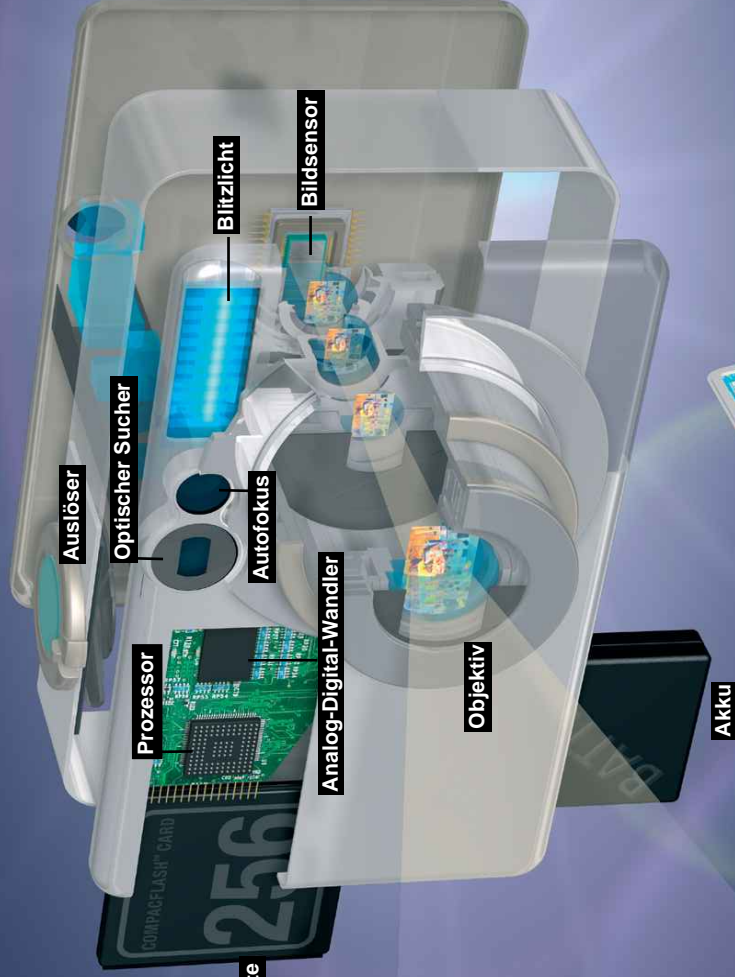


# Digital ins Bild gesetzt

Ohne Film zum Foto: Bei der Digitalkamera werden die Bilder elektronisch gespeichert.

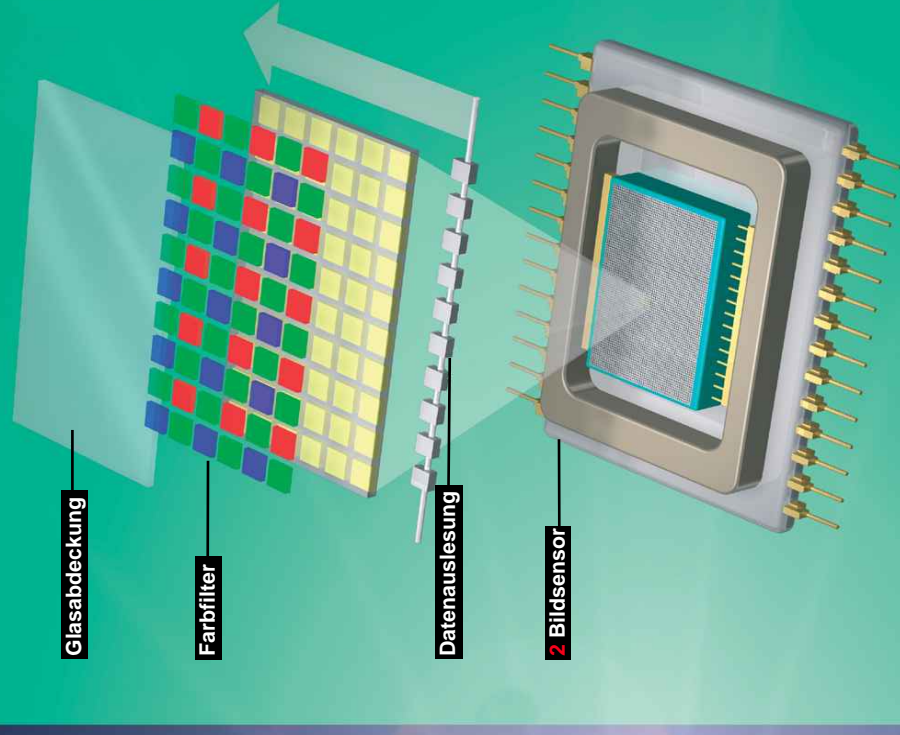
## 1 Aufbau der Kamera



## Speicherkarte



## 3 Von der Kamera zum Bild



# Thema14

Digitalkamera

Auf diesem Schaubild wird die Funktion einer Digitalkamera erklärt !

Die Franzosen Nicéphore Niepce und Louis Daguerre entwickelten um das Jahr 1830 die ersten Techniken und Verfahren, mit denen Bilder festgehalten werden konnten. Diese Bildspeicherung beruhte auf einem chemischen Vorgang: Ein mit einer Emulsion beschichteter Film wird in der Kamera belichtet und in einer geeigneten Lösung entwickelt. Über 150 Jahre lang hat sich im Wesentlichen wenig daran geändert, bis der CCD-Bildsensor (CCD: Charge Coupled Device) entwickelt wurde. Bei diesem handelt es sich um eine Anordnung winziger, lichtempfindlicher Halbleiterelemente, die Licht in elektronische Ladung umwandeln. Er bildet die Grundlage für die Bildspeicherung mittels elektronischer Daten. Die ersten Prototypen von Digitalkameras wurden 1988 vorgestellt. Anfang der 1990er Jahre nahm das Interesse an der Digitalfotografie deutlich zu, die Geräte waren aber noch sehr teuer und blieben mehrheitlich dem professionellen Bereich vorbehalten. Der Ansturm auf den Massenmarkt setzte etwa 1995 ein, als sich das Angebot deutlich vergrösserte und die Preise auch für den Hobby-Fotografen bezahlbar wurden. Heute haben die Digitalkameras einen hohen Entwicklungsstand erreicht, und es werden deutlich mehr digitale als herkömmliche Kameras verkauft.

## Die vier Arbeitsschritte

Bearbeiten Sie die folgenden 4 Schritte! Zeitbudget: 4x10 Min. + Zusatzaufgabe

### 1. Schaubild als Lektionseinstieg (Überblick)

Das Schaubild verschafft Ihnen einen Überblick zum Thema!

### 2. Infotext mit Einzelbildern (Lesen und Verstehen)

Lesen Sie den Text aufmerksam und schauen Sie sich die entsprechenden Bilder dazu genau an! Ist Ihnen die Bildaussage unklar, lesen Sie den Abschnitt ein zweites Mal! Sie können sich den Text mit Bildern auch ausdrucken und haben so die Möglichkeit Wichtiges zu markieren oder sich Notizen zu machen.

### 3. Übung mit dem Schaubild (Anwenden und Üben)

Decken Sie mit einem geeigneten Papierstreifen die Bezeichnungsfelder ab und versuchen Sie den richtigen Begriff zu finden.

### 4. Kurztest mit 6 Ankreuzaufgaben (Testen und Vertiefen)

Bearbeiten Sie nun den Kurztest und lösen Sie die 6 Aufgaben!

Lesen Sie den Text aufmerksam und schauen Sie sich die entsprechenden Bilder dazu genau an! Ist Ihnen die Bildaussage unklar, lesen Sie den Abschnitt ein zweites Mal! Sie können sich den Text auch ausdrucken haben so die Möglichkeit, Wichtiges zu markieren oder sich Notizen zu machen

### Infotext mit Einzelbildern

Das Funktionsprinzip einer Digitalkamera kann mit dem menschlichen Sehsinn verglichen werden. Die Optik der Kamera entspricht der Hornhaut, der Bildsensor der Netzhaut und die Signalverarbeitung (Bildprozessor) dem Gehirn. Für eine gute Bildwiedergabe müssen alle drei Elemente von guter Qualität und optimal aufeinander abgestimmt sein. Die Qualität des Objektivs ist auch bei Digitalkameras entscheidend für gute Aufnahmen. Die Bildauflösung ist ebenfalls ein wichtiges Qualitätsmerkmal. Sie wird in Anzahl Bildpunkten (Pixeln) angegeben, die auf dem Bildsensor Platz haben. Je höher die Auflösung ist, umso besser ist im Prinzip die Bildqualität. Eine hohe Auflösung braucht aber auch mehr Speicherplatz. Die erforderliche Pixelzahl hängt von der Art der Wiedergabe ab. Für ein Bild von 15 x 10 cm genügen auf dem Monitor etwa 120'000 Pixel, ein Photodruck dieser Grösse von höchster Qualität verlangt etwa 2 Megapixel. 5 Megapixel erlauben einen qualitativ hochstehenden Ausdruck zwischen einem A4- und einem A3-Format. Bei den meisten Digitalkameras können verschiedene Bildauflösungen eingestellt werden.

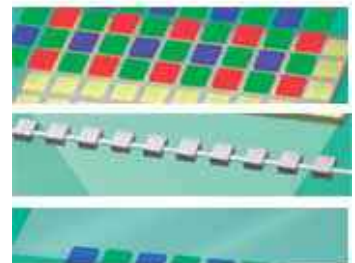
### 1 Aufbau der Kamera

Digitalkameras haben viele Bauelemente mit einer herkömmlichen Kamera gemeinsam (z.B. **Objektiv**, **optischer Sucher**, **Autofokus** für die Scharfstellung, **Auslöser**, **Blitzlicht**). Der grosse Unterschied: An Stelle eines Films ist ein **Bildsensor** eingebaut, der die Helligkeit des Lichts punktweise in eine elektrische Ladung umwandelt. Die analogen Daten des Bildsensors werden im **Analog-Digital-Wandler** in digitale Signale umgewandelt. Der **Prozessor** verarbeitet die Signale zu Bilddaten, die auf der **Speicherkarte** gespeichert werden. Der auf dem Bild nicht sichtbare LCD-Bildschirm hat verschiedene Funktionen: er dient als Sucher, erlaubt die Kontrolle der Bilder nach der Aufnahme oder die Betrachtung aller Bilder ab der Speicherkarte. Da Digitalkameras relativ viel Strom brauchen, sind sie mit wiederaufladbaren **Akkus** ausgerüstet.



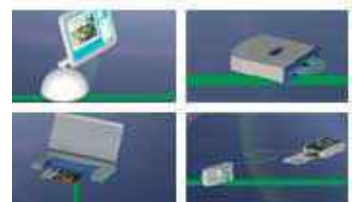
### 2 Bildsensor

Der Bildsensor ist typischerweise ca. 10 Millimeter breit und enthält mehrere Millionen einzelne Bildpunkte (Pixel). Ein Pixel kann keine Farbe wahrnehmen, sondern nur Helligkeit. Die Farberkennung wird durch ein Netz von winzigen **Farbfilttern** ermöglicht, die über den Bildsensor angeordnet sind. Über jeweils vier Pixeln befindet sich ein Rot-, ein Blau- und zwei Grünfilter (weil das menschliche Auge für Grün empfindlicher ist, werden zwei Grünfilter verwendet). Ein einzelnes Pixel reagiert nur noch auf die Farbe seines Filters. Bei einem neueren Verfahren werden die Farben nach der Eindringtiefe in eine spezielle Filterschicht aufgeschlüsselt. Hier misst jeder Sensor rote, blaue und grüne Lichtanteile und ermöglicht somit eine höhere Auflösung. Die **Datenauslesung** erfolgt entweder seriell von Zelle zu Zelle (CCD-Sensor), oder die Zellen können unabhängig voneinander, und daher schneller, ausgelesen werden (CMOS-Sensor). Die **Glasabdeckung** wirkt als Filter gegen infrarote Strahlung.



### 3 Von der Kamera zum Bild

Die Bilddaten werden über ein Kabel oder ab der Speicherkarte in einen **Personal Computer (PC/Mac)** geladen. Im PC können die Bilder betrachtet, bearbeitet und auf die Harddisc oder auf eine **CD-ROM** gespeichert werden. Die Bilder können ab dem PC auf einem **Fotodrucker** ausgedruckt oder über das **Internet** versandt werden. Bereits ist auch ein **Direktausdruck** ab Kamera möglich.



### 1. Welche Aussage stimmt für die herkömmlichen Kameras?

- sie wurde im Jahr 1810 erstmals erfunden
- die Bildspeicherung ist ein chemischer Prozess
- zwei Engländer entwickelten erstmals das Verfahren zur Bildentwicklung
- sie verschwanden ab 1990 total

### 2. Digitale Kameras

- wurden ab 1988 als Prototypen getestet
- machen rund 35% des Kameraverkaufs aus
- werden heute weniger verkauft als herkömmliche Modelle
- wurden ab 1990 sehr preiswert

### 3. Was stimmt beim Vergleich Digitalkamera-Mensch?

- Optik-Netzhaut, Bildsensor-Hornhaut, Signalverarbeitung-Gehirn
- Optik-Gehirn, Bildsensor-Netzhaut, Signalverarbeitung-Hornhaut
- Optik-Netzhaut, Bildsensor-Gehirn, Signalverarbeitung-Hornhaut
- Optik- Hornhaut, Bildsensor-Netzhaut, Signalverarbeitung-Gehirn

### 4. Die Bildauflösung

- ist alleine entscheidend für die Qualität eines Bildes
- ist immer dieselbe, entscheidend ist der Ausdruck
- für Fotos sollte 120'000 Pixel betragen
- bestimmt mit, wieviel Speicherplatz benötigt wird

### 5. Der Bildsensor ist typischerweise

- ca. 20 mm breit und enthält mehrere Tausend Pixel
- ca. 10 mm breit und enthält mehrere Tausend Bildpunkte
- ca. 10 mm breit und enthält mehrere Millionen Pixel
- ca. 5 mm breit und enthält mehrere Millionen Pixel

### 6. Ab Kamera werden die Bilder

- unterschiedlich verarbeitet
- immer via Kabel an den PC oder Mac geschickt
- immer via Speicherkarte an den PC oder Mac geschickt
- immer zuerst im PC oder Mac bearbeitet