



Bilddaten

- Die Auflösung von Digitalkameras wird in **Megapixel** angegeben, z. B. 22 Megapixel.
Das würde einer Bildauflösung von 5344×4008 Pixel entsprechen.
Berechne die exakte Datenmenge für ein Foto in Byte bei einer Farbtiefe von 24 Bit (3 Byte).

$$5344 \cdot 4008 \cdot 3 \text{ Byte} = 64\,256\,256 \text{ Byte.}$$

Bei der Digitalisierung von Bilddaten fallen große Mengen an Daten an. Als **Vorsätze** für große Zahlen mit den Maßeinheiten *Bit* und *Byte* werden oft Zehnerpotenzen verwendet, die du aus dem Fach Mathematik kennst. Es gibt aber auch Vorsätze für Maßeinheiten, die auf Zweierpotenzen basieren (*Binärpräfixe*). Das sorgt bei manchen Angaben für Verwirrung bzw. Fehlinformationen. Grund dafür ist, dass die Werte bei kleineren Zahlen fast gleich sind, bei größeren Zahlen aber die *Differenz* immer größer wird.

- Du kennst eventuell schon einige Größen. Ergänze die Bezeichnungen für die **Dezimalpräfixe**:

Bezeichnung	Wert
Kilobyte (kB)	10^3 Byte = 1 000 Byte
Megabyte (MB)	10^6 Byte = 1 000 000 Byte
Gigabyte (GB)	10^9 Byte = 1 000 000 000 Byte
Terabyte (TB)	10^{12} Byte = 1 000 000 000 000 Byte
Petabyte (PB)	10^{15} Byte = 1 000 000 000 000 000 Byte

Die entsprechenden **Binärpräfixe** lauten:

Bezeichnung	Wert	Differenz
Kibibyte (KiB)	2^{10} Byte = 1024 Byte	2,40 %
Mebibyte (MiB)	2^{20} Byte = 1 048 576 Byte	4,86 %
Gibibyte (GiB)	2^{30} Byte = 1 073 741 824 Byte	7,37 %
Tebibyte (TiB)	2^{40} Byte = 1 099 511 627 776 Byte	9,95 %
Pebibyte (PiB)	2^{50} Byte = 1 125 899 906 842 624 Byte	12,60 %

- Gib die Lösung (64 256 256 Byte) der Aufgabe 1 gerundet mit Dezimalpräfix und mit Binärpräfix an.

Dezimalpräfix: 64,26 MB

Binärpräfix: $64\,256\,256 : 1\,048\,576 = 61,28$ – also 61,28 MiB

- Die Größe einer Videodatei beträgt 4,13 GB. Wie viele Byte sind das?

Da es sich um einen Dezimalpräfix handelt, sollten es 4 130 000 000 Byte sein.

- Erläutere die Angaben in der Abbildung rechts.

$$4\,437\,199\,256 : 1\,073\,741\,824 = 4,1325$$

Die Größenangabe erfolgt im Betriebssystem also nicht wie angegeben mit Dezimalpräfix (GB), sondern mit Binärpräfix.

(Korrekt wäre 4,13 GiB)

Name	Größe
Title 01.mpg	4.437.199.256
Elementtyp: Filmclip	
Größe: 4,13 GB	
Länge: 01:50:06	
Verfügbarkeit: Offline verfügbar	



Je mehr Bildpunkte gespeichert werden, umso höher ist die Auflösung des digitalen Bildes. Man kann jetzt aber nicht sagen, dass alle Bilder mit größtmöglicher Auflösung die optimale Qualität bieten. Vielmehr muss man hier auch die Anwendung berücksichtigen.

6. Nimm an, ein Bild soll mit einer Auflösung von 800 x 450 Pixel (I) am Computerbildschirm angezeigt werden und liegt in einer Auflösung von 5344 x 4008 Pixel (II) vor.

Berechne den Speicherplatzbedarf für das Bild in beiden Auflösungen.

Wie viele solcher Bilder kann man auf einer Speicherkarte mit einer Kapazität von 32 GB speichern?

Dateigröße I: $800 \cdot 450 \cdot 3 \text{ Byte} = 1\,080\,000 \text{ Byte}$

Dateigröße II: $64\,256\,256 \text{ Byte}$ (siehe Aufgabe 1)

Anzahl I: $\text{etwa } 32\,000\,000\,000 \text{ Byte} : 1\,080\,000 \text{ Byte} = 29629,63 - \text{also } 29629 \text{ Bilder}$

Anzahl II: $\text{etwa } 32\,000\,000\,000 \text{ Byte} : 64\,256\,256 \text{ Byte} = 498,0 - \text{also } 498 \text{ Bilder}$

Vergleiche die beiden Ergebnisse. Wie könnte man dieses Problem lösen?

Die Auflösung des Bildes im Hinblick auf den angestrebten Anwendungsbereich reduzieren.

Hinweis: Amateurkameras speichern die Bilder automatisch komprimiert. Das bewirkt zwar einen Qualitätsverlust, die Dateigrößen werden aber erheblich reduziert.

Bei einer Kameraauflösung von 22 Megapixeln liegt die Dateigröße in der Größenordnung um 5 MB.

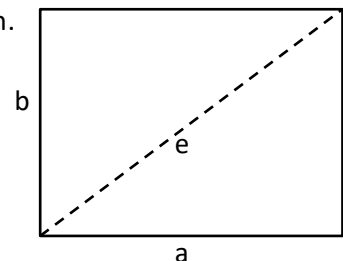
Die Pixeldichte wird bei technischen Daten von Displays häufig nicht angegeben.

In der 9. Jahrgangsstufe der Realschule lernst du im Fach Mathematik die

Quadratwurzeln und den *Satz des Pythagoras* kennen.

Damit lassen sich die **Abmessungen** eines Displays berechnen, wenn das Seitenverhältnis **x:y** (z. B. 4:3 oder 16:9) und die Bildschirmdiagonale **e** in Zoll (inch) bekannt sind. Die Seitenlängen **a** und **b** betragen dann:

$$a = e \cdot 2,54 \cdot \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} \text{ sowie } b = e \cdot 2,54 \cdot \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$



In der Tabelle sind ein paar Beispiele aufgeführt.

Diagonale		4:3		16:9		8:5		5:4		21:9	
(inch)	(cm)	Breite (cm)	Höhe (cm)	Breite (cm)	Höhe (cm)	Breite (cm)	Höhe (cm)	Breite (cm)	Höhe (cm)	Breite (cm)	Höhe (cm)
1	2,54	2,03	1,52	2,21	1,25	2,15	1,35	1,98	1,59	2,33	1,00
3,5	8,89	7,11	5,32	7,74	4,38	7,53	4,73	6,93	5,57	8,16	3,50
4,5	11,43	9,14	6,84	9,95	5,63	9,68	6,08	8,91	7,16	10,49	4,50
5,1	12,95	10,35	7,75	11,27	6,38	10,97	6,89	10,10	8,11	11,88	5,10
10,1	25,65	20,50	15,35	22,32	12,63	21,72	13,64	20,00	16,06	23,53	10,10
13,3	33,78	27,00	20,22	29,39	16,63	28,60	17,96	26,33	21,15	30,99	13,30

Abmessungen für andere Bildschirmdiagonalen kannst du über die direkte Proportionalität berechnen.



1.4 Informationsaustausch

Arbeitsblatt 09 Bilddaten

Lösungen

Die Abmessungen können auch mit Hilfe der Formel berechnet werden.

Zum Beispiel betrage das Seitenverhältnis eines Displays 16:9 und die Diagonale 5,1".

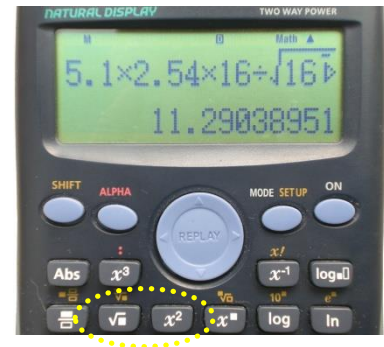
Die Tastenfolge für die Berechnung bei einem Taschenrechner mit einem zweidimensionalen Eingabeditor lautet dann:

- Für die Displaybreite a: $5.1 \times 2.54 \times 16 \div \sqrt{16x^2 + 9x^2} =$
- Für die Displayhöhe b: $5.1 \times 2.54 \times 9 \div \sqrt{16x^2 + 9x^2} =$

Bei dem Rechner im Windows-Zubehör ist die Tastenfolge etwas anders. Die Ansichtsoption muss auf *Wissenschaftlich* eingestellt sein!

- Für die Displaybreite a: $5.1 \times 2.54 \times 16 \div (16x^2 + 9x^2)\sqrt{} =$
- Für die Displayhöhe b: $5.1 \times 2.54 \times 9 \div (16x^2 + 9x^2)\sqrt{} =$

Dieses Display ist also etwa 11,29 cm breit (und 6,35 cm hoch).



7. Rechts sind technische Daten eines Smartphones angegeben. (Stand: August 2016)

Berechne mit Hilfe der Abmessungen und der Auflösung die Pixeldichte des Displays.

Hinweis: Die Pixeldichte gibt die Anzahl der Pixel pro Zoll an.

$$2,54 \cdot 2560 : 11,29 = 575,94$$

Die Pixeldichte beträgt etwa 576 ppi.

Hinweis: Bei einem Abstand von 25 bis 30 Zentimetern kann das menschliche Auge Punkte bis 300 ppi auflösen.

Die hohe Auflösung bringt also theoretisch nichts.

Allerdings kann dennoch ein Bild mit höherer Auflösung etwas schöner aussehen.

- Display
 - Größe: 5,1"
 - Auflösung: 2.560 x 1.440
 - Anzahl Farben: 16 Mio
- Kamera
 - Auflösung Video: UHD 4K (3.840 x 2.160 Pixel) @30fps
 - Auflösung Hauptkamera: CMOS 16,0 MP
 - Auflösung Frontkamera: 5 Megapixel (CMOS)

- Bei einer Videoaufzeichnung werden in schneller Abfolge Einzelbilder aufgenommen bzw. abgespielt. Die Angabe **fps** (frames per second) gibt die Anzahl der Bilder pro Sekunde an, im Beispiel 30 fps.

8. Die Kamera hat eine höhere Auflösung als das Display. Argumentiere, ob das sinnvoll ist.

Hinweise:

- Eventuell möchtest du ein Poster von einer Fotografie anfertigen lassen, um es an der Wand aufzuhängen. Ein sinnvolles Format wäre z. B. 90 x 60 cm.
- Im Format 3:2 beträgt die Auflösung der Kamera bei 16 Megapixeln 4992 x 3328 Bildpunkte. (vgl. z. B. https://de.wikipedia.org/wiki/Bildauflosungen_in_der_Digitalfotografie)

Druckauflösung bei 4992 x 3328 Bildpunkten im Format 90 x 60 cm:

$$2,54 \cdot 4992 : 90 = 140,89$$

Die Auflösung beim Posterdruck würde also etwa 140 dpi betragen.

Das ist bei einem Betrachtungsabstand von einem Meter und mehr hinreichend,

weil das Auge die einzelnen Bildpunkte nicht mehr auflösen kann.

Viel geringer sollte die Auflösung bei diesem Druckformat aber nicht sein,

damit der Gesamteindruck des Bildes nicht leidet.



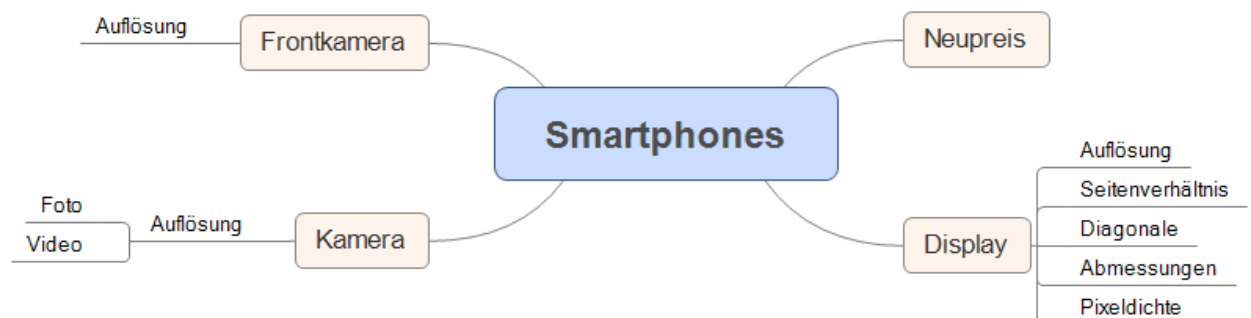
9. Informiere dich über die Daten des Displays und der Kamera sowie den Preis eines Smartphones. Entscheide, in welche Spalte der Tabelle das Smartphone eingetragen wird und notiere die Daten. Strukturiere die Arten von Daten in einer Mindmap und überlege dir eine Begründung für die Auswahl der Daten.

Hinweis: Die Farbtiefe beträgt für alle Geräte 16,7 Millionen (24 bit) im Farbraum sRGB (für Standard-RGB) oder AdobeRGB.

Beispiel (Stand August 2016):

Displays und Kameras von Smartphones			Billig	Mittelklasse	High-End
Neupreis			95 €	270 €	670 €
Display	Auflösung		1280 x 720 Pixel	1920 x 1080 Pixel	2560 x 1440 Pixel
	Seitenverhältnis		16:9	16:9	16:9
	Diagonale		4,7"	5,2"	5,7"
	Abmessungen		10,3 cm x 5,8 cm	11,5 cm x 6,5 cm	12,6 cm x 7,1 cm
	Pixeldichte		316 dpi	424 dpi	518 dpi
Kamera	Auflö- sung	Foto	2592 x 1936 (5 MPixel)	4048 × 3040 (12,2 MPixel)	5312 x 2988 (15,9 MPixel)
		Video	1280 x 720	3840 x 2160	3840 x 2160
Frontkamera		Auflösung	1600 x 1200	2592 x 1936	2560 x 1440

Mindmap:



10. Bewerte im Gespräch die technischen Daten der drei Smartphonekameras, die du zusammengestellt hast.