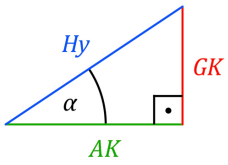
Formelsammlung GMT

Grundlagen

Seiten-Winkel-Beziehungen am rechtw. Dreieck (Winkelfunktionen)

$$\sin\alpha = \frac{GK}{Hy}$$
$$\cos\alpha = \frac{AK}{Hy}$$
$$\tan\alpha = \frac{GK}{AK}$$
$$\cot\alpha = \frac{AK}{GK}$$



Verwendete Größen

Hy: Hypotenuse; gegenüber dem rechten Winkel

AK: Ankathete; AN dem Winkel α

GK: Gegenkathete; GEGENüber dem Winkel α

α: Winkel in ° (Grad)

Definition des Logarithmus

$$b^x = y \quad \Leftrightarrow \quad x = \log_b y$$

Verwendete Größen

b: Basis

x: Exponent (links) bzw. Logarithmuswert (rechts)

y: Potenzwert (links) bzw. Numerus (rechts)

Print

Pixelauflösung

$$f_P = f_R \cdot Q$$

Scanning-Auflösung

$$f_{Sc} = \frac{b_{px}}{b_{LE,Vorlage}}$$

Bilddatenmenge

$$D = b_{LE} \cdot f_P \cdot h_{LE} \cdot f_P \cdot k \cdot d \cdot KF$$
$$D = b_{px} \cdot h_{px} \cdot k \cdot d \cdot KF$$

Skalierungsfaktor

$$Skalierungsfaktor = \frac{Zielgröße}{Istgröße}$$

Farbtiefe

$$C = 2^{d_{ges}}$$
$$d_{ges} = k \cdot d$$

Verwendete Größen

f_P: Pixelauflösung in ppi (Pixel per Inch) oder $\frac{px}{cm}$ (Pixel pro Zentimeter); die Pixelauflösung bezieht sich auf die endgültige Bildgröße; beim Rechnen haben Pixel keine Einheit, sondern werden als „Anzahl“ oder „Stück“ verstanden. Es handelt sich bei der Pixelauflösung um eine „relative Auflösung“.

f_R: Rasterfrequenz in $\frac{Linien}{cm}$; auch „Rasterweite“; ist eine „relative Auflösung“

Q: Qualitäts-Faktor in – ; auch „Q-Faktor“; üblicherweise 2

f_{Sc}: Scanning-Auflösung in ppi (Pixel per Inch); gibt an, mit welcher relativen Auflösung die Vorlage beim Scannen abgetastet wird. Ist eine „relative Auflösung“

D: Datenmenge in bit (Bit)

b_{LE}: Breite in einer Längeneinheit

h_{LE}: Höhe in einer Längeneinheit

b_{px}: Breite in – ; Anzahl der Pixel in der Breite

h_{px}: Höhe in – ; Anzahl der Pixel in der Höhe

k: Anzahl Farbkanäle in – ; (Stück bzw. Anzahl)

d_{ges}: Gesamt-Bittiefe in bit (Bit); Bittiefe aller drei bzw. vier Kanäle

d: Bittiefe pro Farbkanal in bit (Bit); auch „Datentiefe“

C: Farbtiefe in – ; Anzahl der möglichen Ton- bzw. Farbwerte

KF: Kompressionsfaktor in – ; bei nicht komprimierten Bildern = 1

--

1 inch = 2,54 cm | 1 dpi = 1 ppi | 1 inch = 1 zoll

Audio

Schalldruckpegel

$$L_p = 20\log\left(\frac{p}{p_0}\right) \cdot 1\,\text{dB}$$

Nyquist-Shannon-Abtasttheorem

$$f_{AB} > 2 \cdot f_G$$

Verwendete Größen

L_p: Schalldruckpegel in dB bzw. dB_{SPL}

p: Druck in Pa (Pascal)

p_0: Bezugsschalldruck = 20 µPa

f_{AB}: Abtastfrequenz in Hz; 1Hz = $1\frac{1}{s}$

f_G: höchste im Eingangssignal vorhandene Frequenz in Hz; 1Hz = $1\frac{1}{s}$

Video

Datenmenge Video (ohne Audio)

$$D = f_v \cdot B \cdot H \cdot k \cdot d \cdot t$$

Verwendete Größen

D: Datenmenge in bit (Bit)

B: Breite in – ; Anzahl der Pixel in der Breite

H: Höhe in – ; Anzahl der Pixel in der Höhe

d: Bittiefe pro Kanal in bit (Bit); auch „Datentiefe“

k: Anzahl Farbkanäle in – ; (Stück bzw. Anzahl)

f_v: Bildrate in Hz; 1Hz = $1\frac{1}{s}$

t: Zeit bzw. Dauer in s (Sekunden); es kann angemessen sein, eine Umwandlung in andere Einheiten durchzuführen

*Kompressions**faktor** bzw. Reduktionsfaktor:*
Verhältnis von Ausgangsdaten zu Eingangsdaten. Er kann numerisch, prozentual oder als Quotient in der Form 1 : *x* angegeben werden (z. B.: 0,125 = 12,5% = 1 : 8)

*Kompressions**rate** bzw. Reduktionsrate:*
Verhältnis von Eingangsdaten zu Ausgangsdaten. Sie wird als Quotient in der Form *x* : 1 angegeben (z. B.: 8 : 1)

Licht / Fotometrie

Name der Größe	*Formelzeichen*	*Name der Einheit*	*Einheitenzeichen*	*in anderen Einheiten*
Leuchtdichte	L_V	Candela pro Quadratmeter	$\frac{\text{cd}}{\text{m}^2}$	
Leuchtkraft	L	Joule pro Sekunde	$\frac{\text{J}}{\text{s}}$	
Lichtstärke	I_V	Candela	cd	$1\ \text{cd} = 1\frac{\text{lm}}{\text{sr}}$
Lichtstrom	Φ_V	Lumen	lm	
Beleuchtungsstärke	E	Lux	lx	$1\ \text{lx} = 1\frac{\text{lm}}{\text{m}^2} = 1\frac{\text{cd}\ \cdot\ \text{sr}}{\text{m}^2}$

sr: Steradiant; Einheit des Raumwinkels Ω. Der Raumwinkel Ω ist definiert als der Flächeninhalt A einer Teilfläche einer Kugeloberfläche, dividiert durch das Quadrat des Radius *r* der Kugel.

Lichtstrom

$\Phi_\text{V} = \omega \cdot I_\text{v}$

$\Phi_\text{V} = E \cdot A$

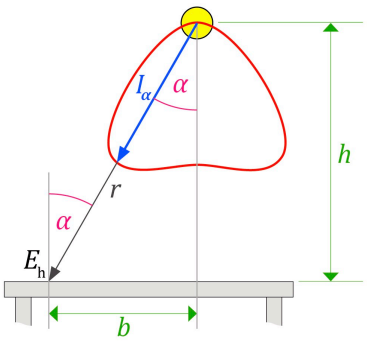
Beleuchtungsstärke

$E = \frac{\Phi_\text{v}}{A}$

$E = \frac{I_V}{r^2}$

Fotometrisches Entfernungsgesetz

$E_h = \frac{I_\alpha}{r^2} \cdot cos\ \alpha = \frac{I_\alpha}{h^2} \cdot (cos\ \alpha)^3$



Lichtstärke

$I_V = \frac{\Phi_\text{v}}{\omega}$

$I_\text{v} = L_\text{v} \cdot A$

Leuchtdichte

$L_\text{v} = \frac{I_\text{v}}{A}$

Entfernungsregel (quadratische Abnahme)

$\frac{E_1}{E_2} = \frac{{r_2}^2}{{r_1}^2}$

Verwendete Größen

ω: Raumwinkel in sr (Steradiant); als Hilfseinheit nutzbar: $1\frac{\text{lm}}{\text{cd}} = 1\frac{\text{lm}}{\frac{\text{lm}}{\text{sr}}}$

A: Fläche in m^2 (Quadratmeter)

r: Abstand Lichtquelle –beleuchtetes Objekt in m (Meter)

I_v: Lichtstärke in cd (Candela); $1\ \text{cd} = 1\frac{\text{lm}}{\text{sr}}$

L_v: Leuchtdichte in $\frac{\text{cd}}{\text{m}^2}$

E: Beleuchtungsstärke in lx (Lux); $1\ \text{lx} = 1\frac{\text{lm}}{\text{m}^2} = 1\frac{\text{cd}\cdot\text{sr}}{\text{m}^2}$

E_h: Beleuchtungsstärke auf einer horizontalen Ebene (siehe Zeichnung) in lx (Lux); $1\ \text{lx} = 1\frac{\text{lm}}{\text{m}^2}$

Φ_v: Lichtstrom in lm (Lumen); $1\ \text{lm} = 1\ \text{cd} \cdot 1\ \text{sr}$

P: Leistung in W (Watt); $1\ \text{W} = 1\frac{\text{J}}{\text{s}}$

α: Winkel in ° (Grad); siehe Zeichnung

I_α: Lichtstärke im Winkel α in cd (Candela)

h: vertikaler Abstand (Höhe) in m (Meter); siehe Zeichnung

b: horizontaler Abstand in m (Meter); siehe Zeichnung

--

der Index „v“ steht für „visuell“

--

für unsere Anwendungen gilt: $1\ \text{lx} = 1\frac{\text{cd}}{\text{m}^2}$ bzw. $1\ \text{lx} \cdot 1\ \text{m}^2 = 1\ \text{cd}$

Datenübertragung

Datenübertragung

$\ddot{U}D = DM\ /\ \ddot{U}R$

Verwendete Größen

DM: Datenmenge in bit (Bit)

$\ddot{U}R$: Übertragungsrate in bit/s (Bit pro Sekunde)

$\ddot{U}D$: Übertragungsdauer in s (Sekunden)