Allgemeine und Anorganische Chemie

Benjamin Grimm

Inhalte

- Grundbegriffe der Mathematik: Trigonometrie, Differentialrechnung,Integralrechnung
- Grundbegriffe der Physik: Newtonsche Mechanik, Elektrizität
- Harmonische Wellen
- Elektromagnetische Wellen
- Historische Atommodelle
- Wellen-Teilchen-Dualismus, Orbitalmodell
- Chemische Reaktionen
- Energie und Enthalpie
- Elektrochemie und Anorganische Chemie

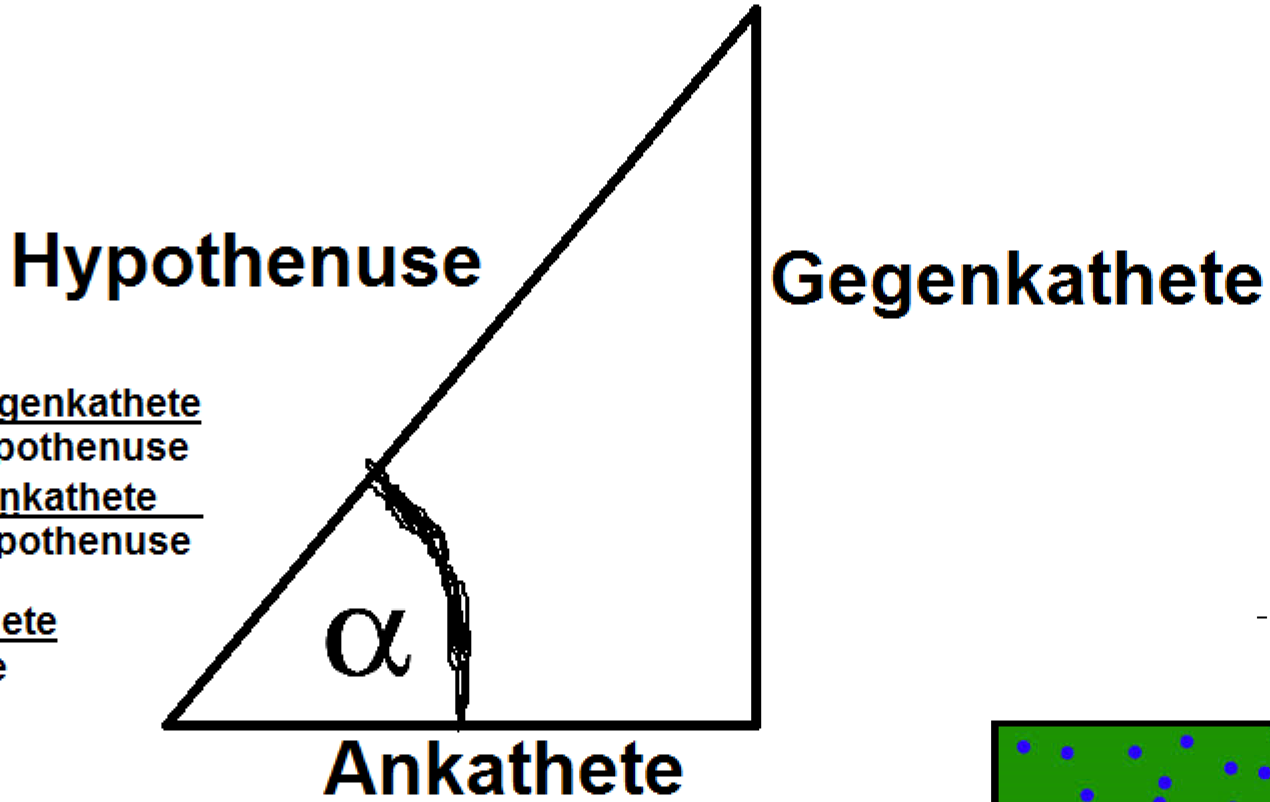
Hansiro

Benjamin Grimm
2016

1. Trigonometrie

Hansiro
Benjamin Grimm
2016

Sinus,Kosinus und Tangens



$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypothenuse}}$$

$$\cos(\alpha) = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypothenuse}}$$

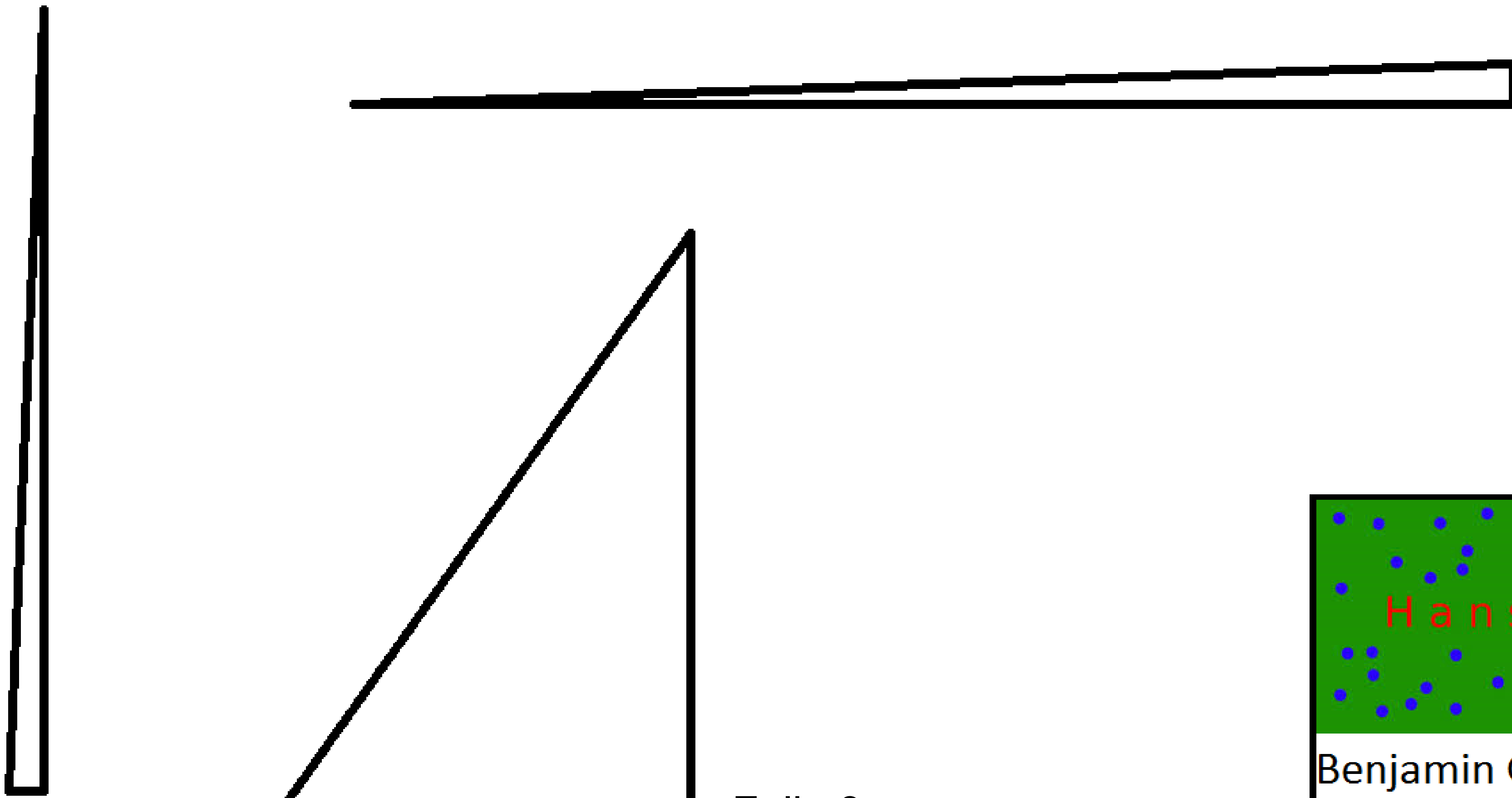
$$\tan(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$$

$$= \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$$

Hansiro

Benjamin Grimm
2016

Sinus,Kosinus und Tangens



Folie 3

Hansiro

Benjamin Grimm
2016

Die Definition am Einheitskreis

Liegt ein Punkt P auf dem Einheitskreis, so lässt sich ein Winkel α zur x-Achse definieren. Für die Koordinaten (y_P,x_P) von P gilt dann:

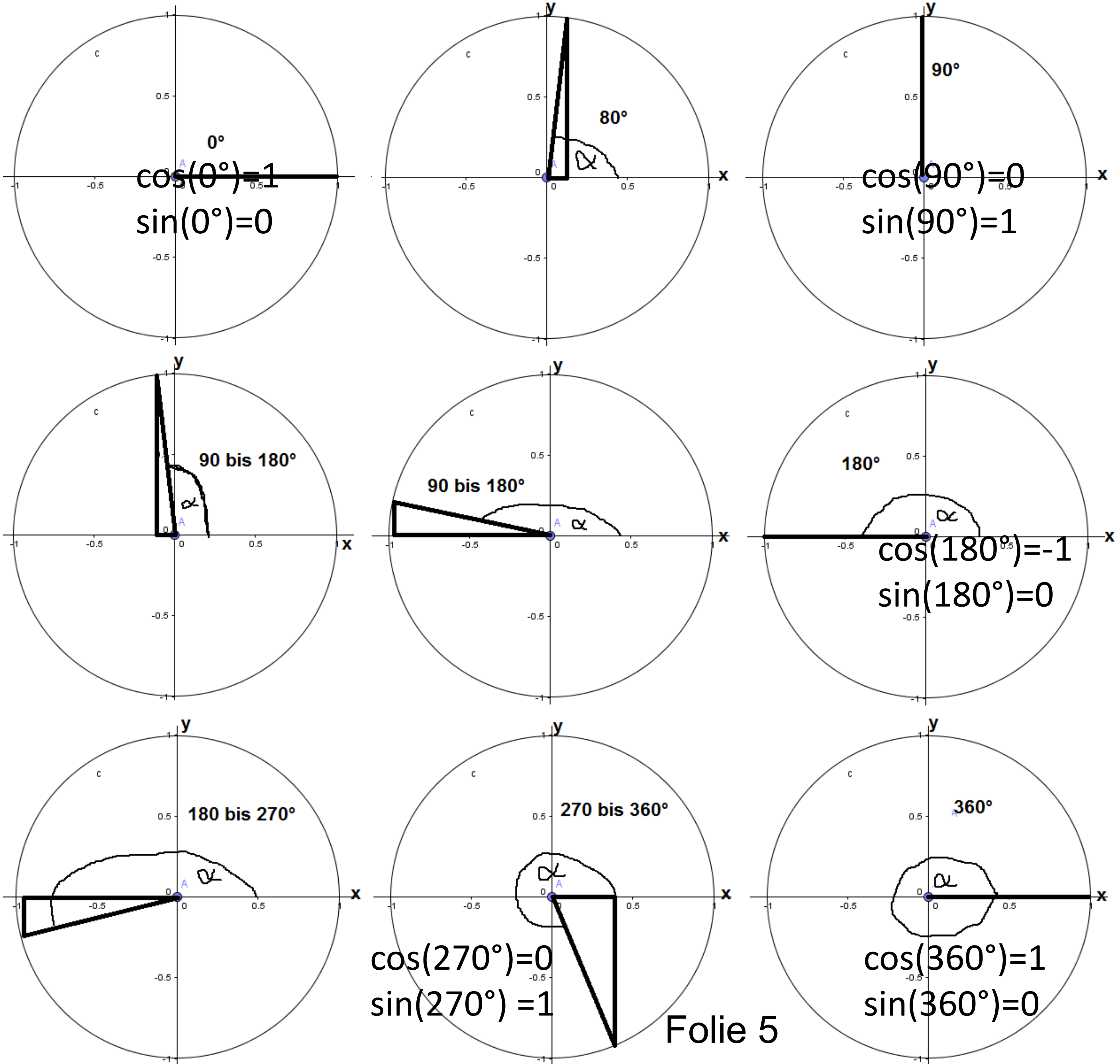
$$y_P=\sin(\alpha)$$

$$x_P=\cos(\alpha)$$

$$y_P/x_P=\tan(\alpha)$$

Hansiro
Benjamin Grimm
2016

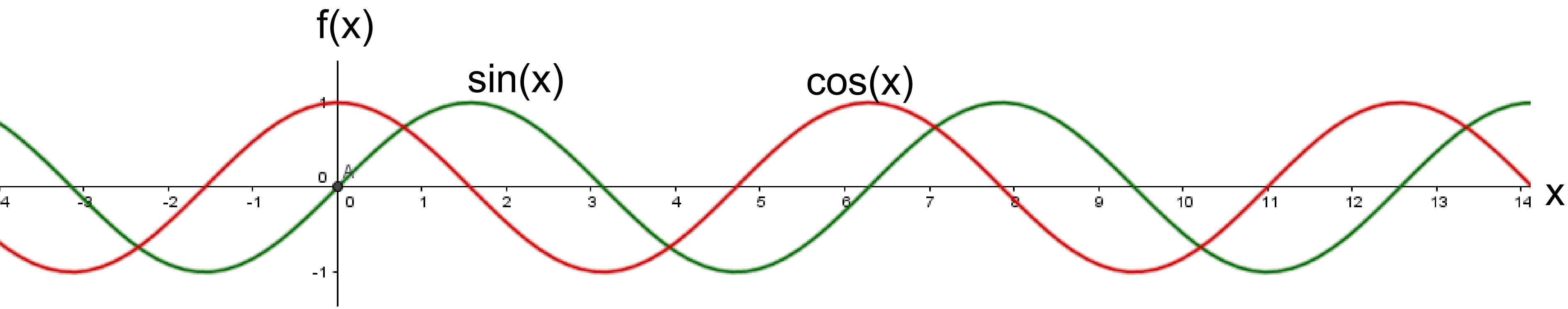
Die Definition am Einheitskreis



Hansiro

Benjamin Grimm
2016

sin(x) und cos(x)



- Es gelten folgende Werte für sin(x) und cos(x)

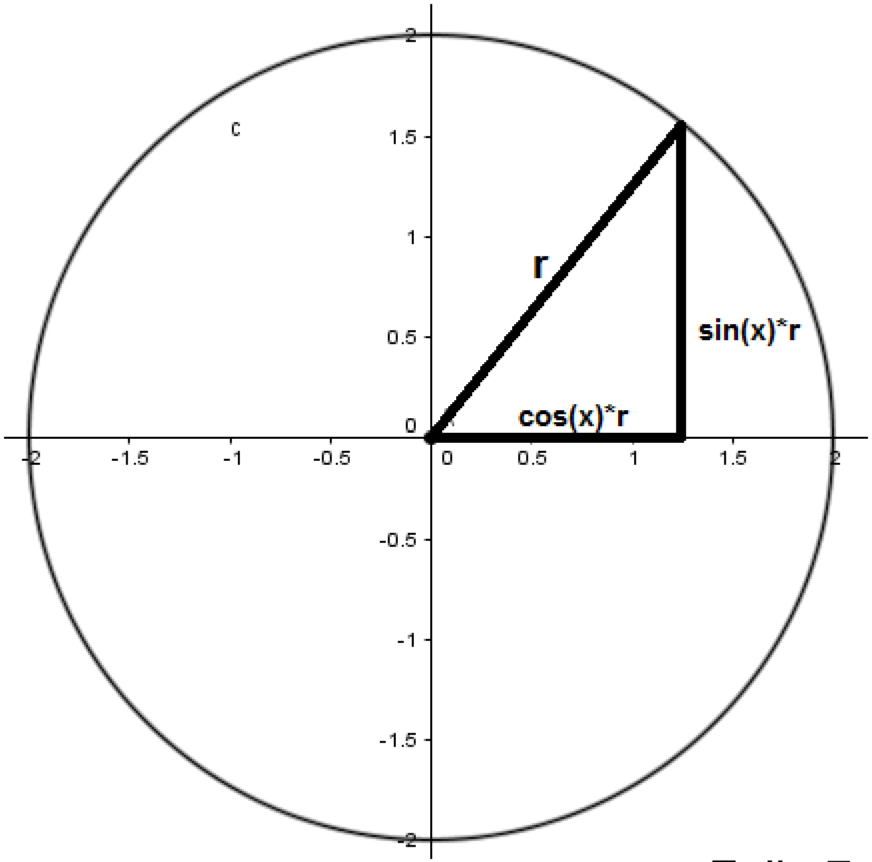
Sinus	Kosinus
$\sin 0^\circ = 0$	$\cos 0^\circ \quad 1$
$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$	$\cos 30^\circ \quad \frac{\sqrt{3}}{2}$
$\sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$	$\cos 45^\circ \quad \frac{1}{\sqrt{2}}$
$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\cos 60^\circ \quad \frac{1}{2}$
$\sin 90^\circ = 1$	$\cos 90^\circ \quad 0$
$\sin 180^\circ = 0$	$\cos 180^\circ -1$
$\sin 270^\circ = -1$	$\cos 270^\circ \quad 0$

Hansiro

Benjamin Grimm
2016

Erweiterung auf beliebige Radien

$y_P/r = \sin(\alpha)$ $x_P/r = \cos(\alpha)$



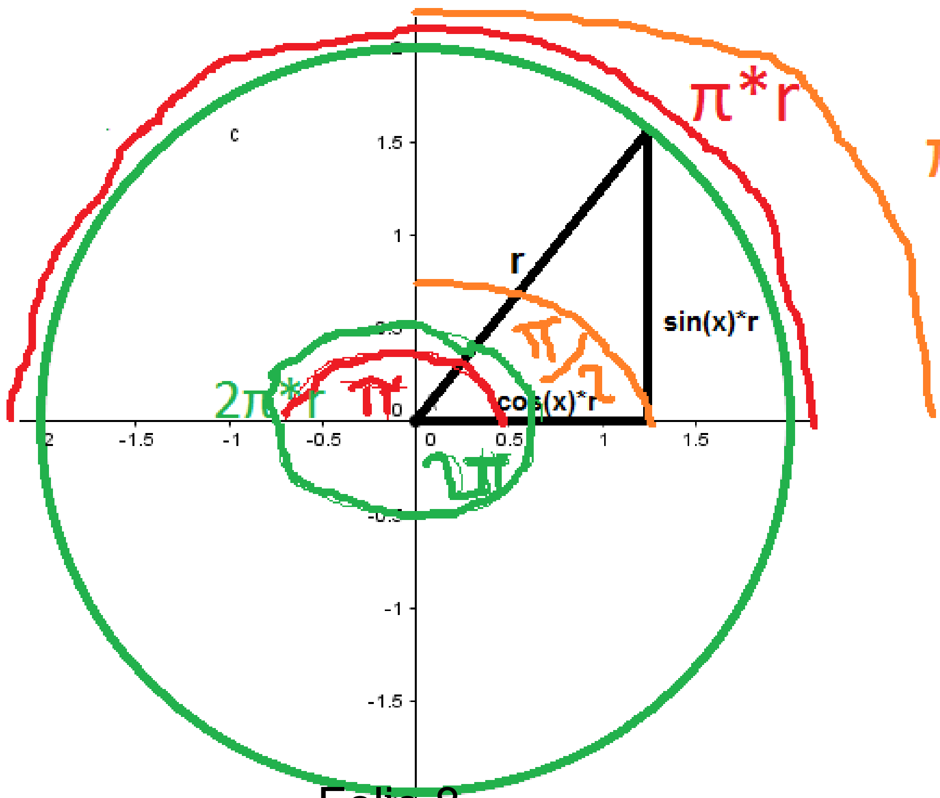
Hansiro

Benjamin Grimm
2016

Das Bogenmaß

- Der Umfang eines Kreises U ist gegeben durch
  U=2π*r   mit π=3,14159265358979323846…..

- Der
  Winkel
  in Radian:
  α=s/r



Benjamin Grimm
2016

Sinus,Cosinus im Bogenmaß

Sinus	Kosinus
$\sin 0^\circ = \sin 0 = 0$	$\cos 0^\circ = \cos 0 = 1$
$\sin 90^\circ = \sin \frac{\pi}{2} = 1$	$\cos 90^\circ = \cos \frac{\pi}{2} = 0$
$\sin 180^\circ = \sin \pi = 0$	$\cos 180^\circ = \cos \pi = -1$
$\sin 270^\circ = \sin \frac{3\pi}{2} = -1$	$\cos 270^\circ = \cos \frac{3\pi}{2} = 0$
$\sin 360^\circ = \sin 2\pi = 0$	$\cos 360^\circ = \cos 2\pi = 1$

Hansiro

Benjamin Grimm
2016

2. Differenzialrechnung

Hansiro
Benjamin Grimm
2016

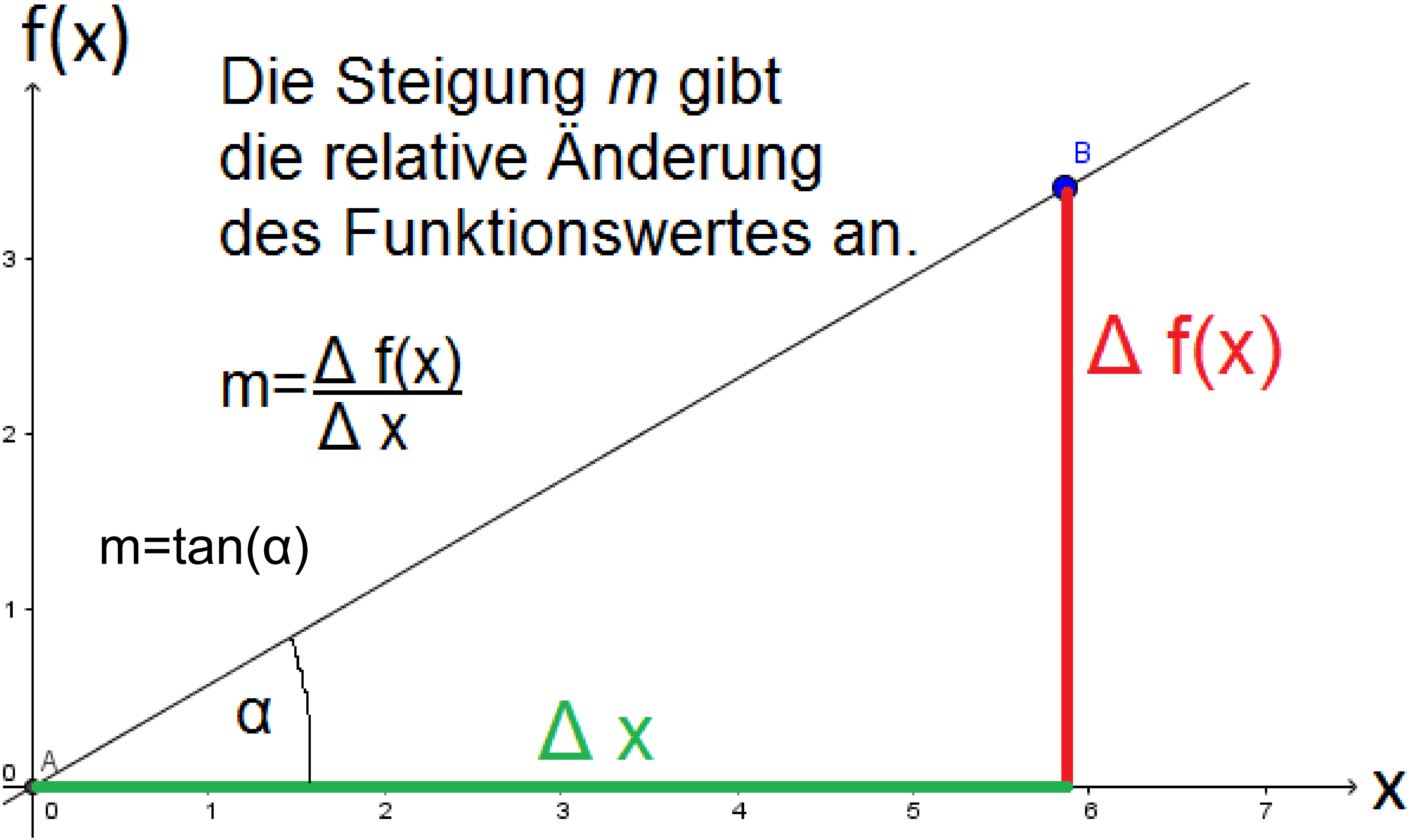
Steigung einer Geraden (1)

Benjamin Grimm
2016

Die Steigung *m* gibt die relative Änderung des Funktionswertes an.

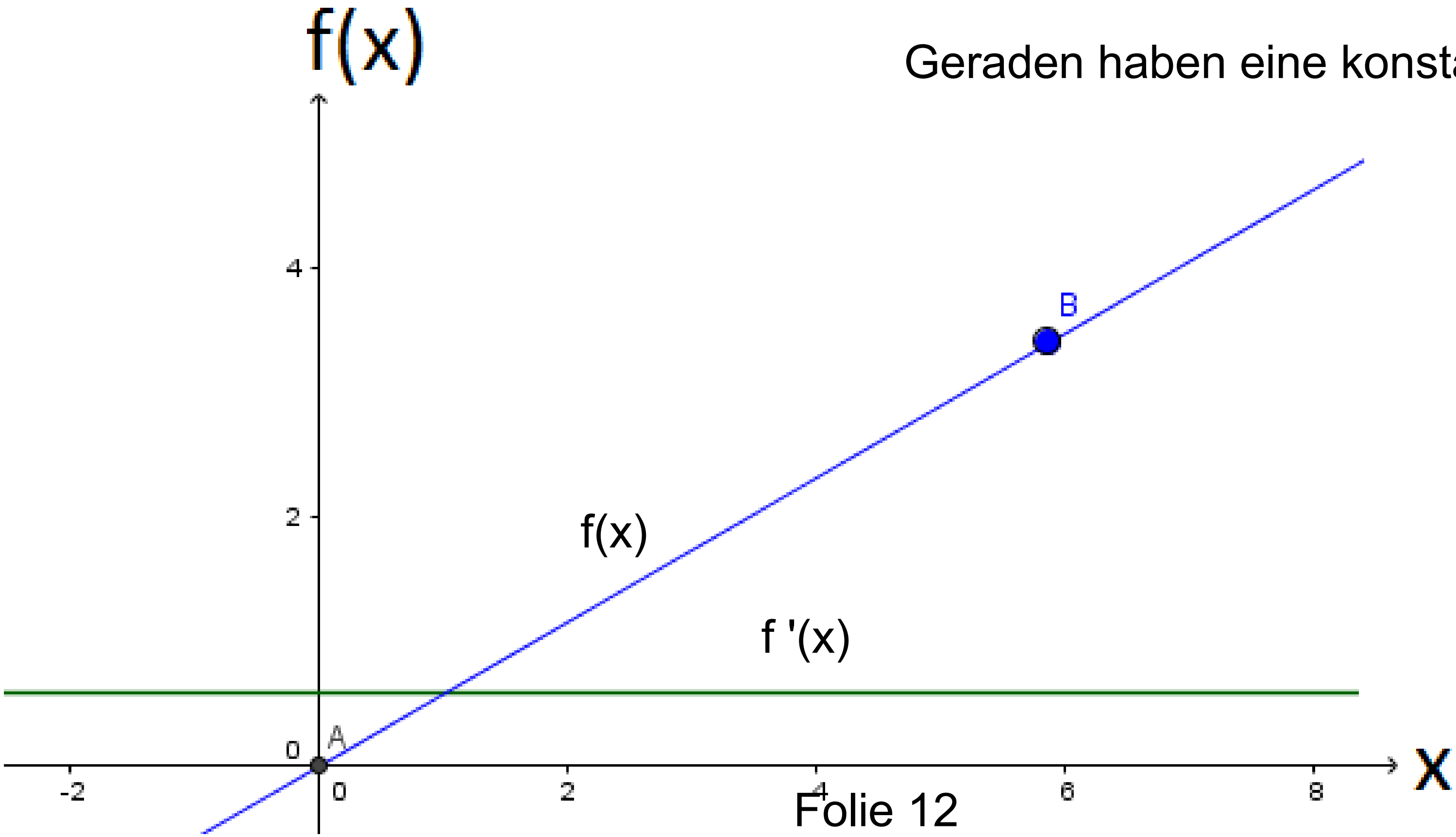
$$m = \frac{\Delta f(x)}{\Delta x}$$

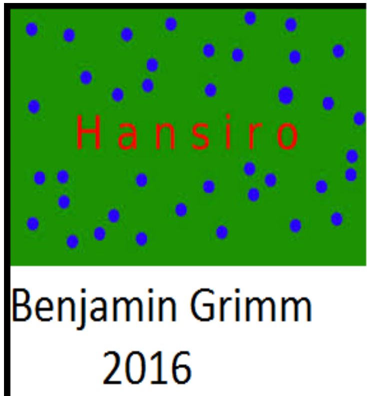
$$m = \tan(\alpha)$$



Steigung einer Geraden (2)

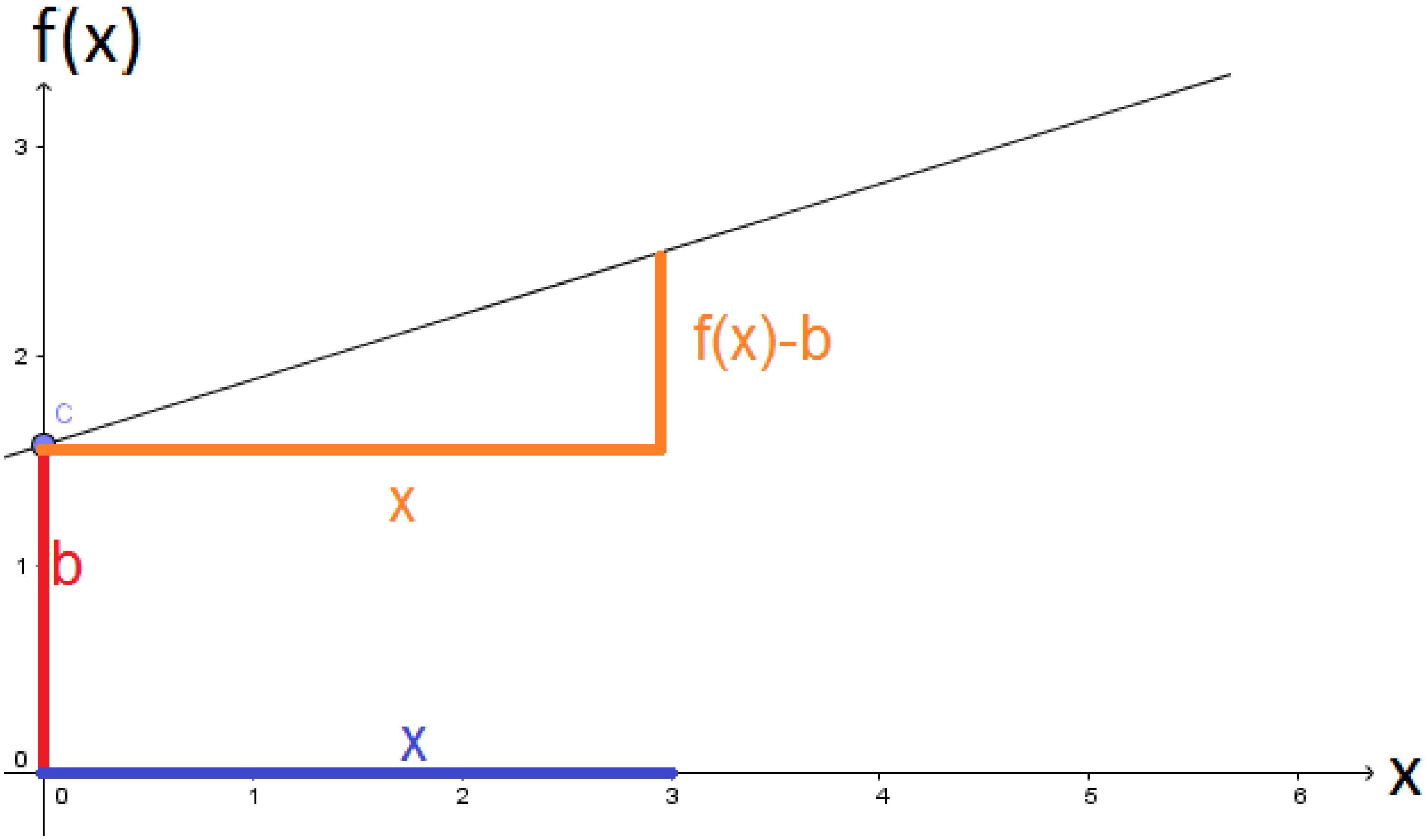
- Die Steigung der Funktion f(x) bezeichnet man auch als f'(x)

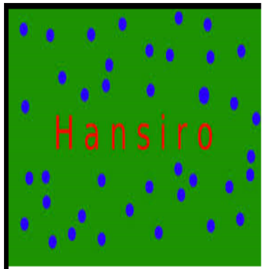




Allgemeine Geradengleichung (1)

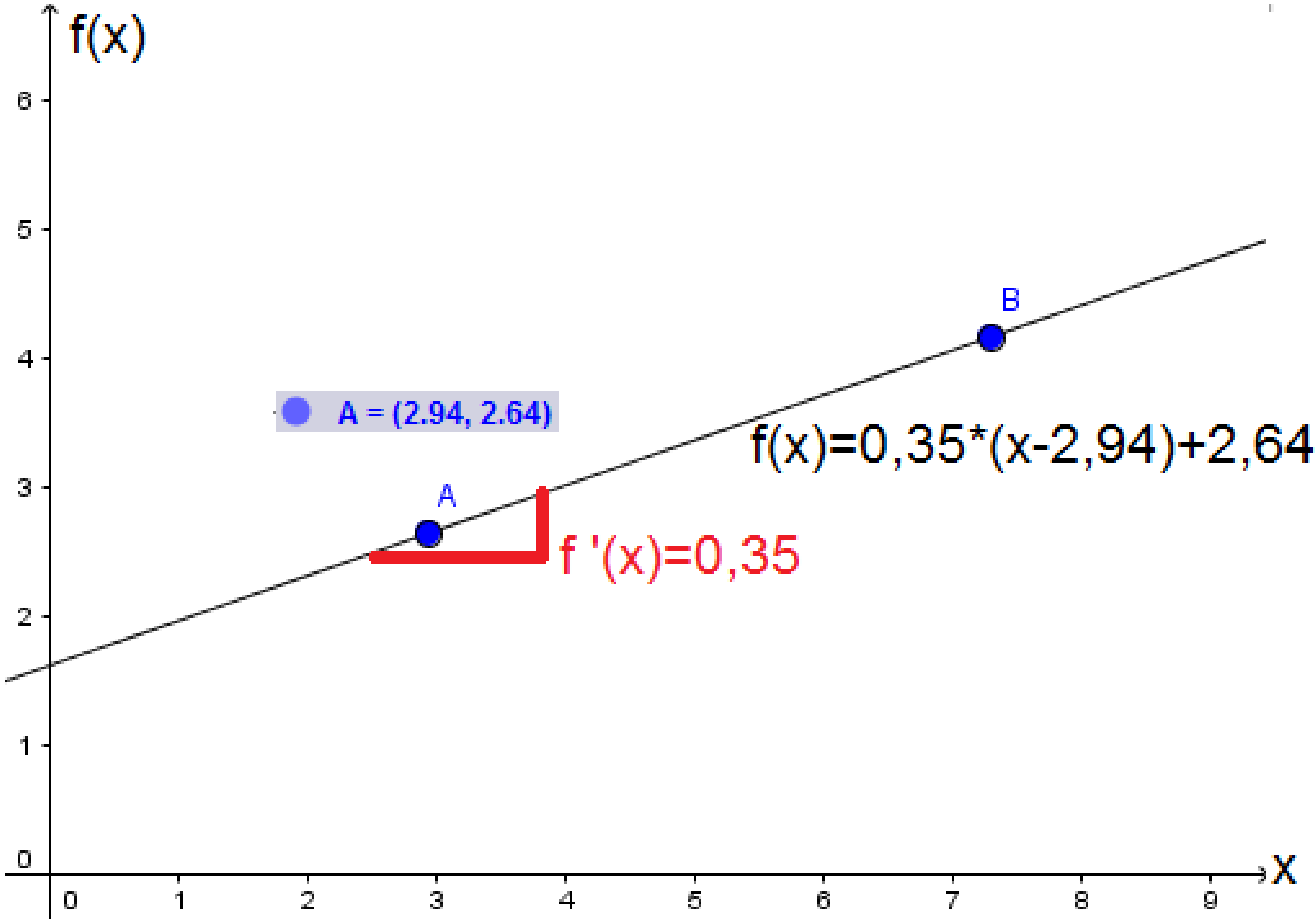
$f(x)=m\cdot x + b$ **allgemeiner:** $f(x)=f'(x_0)\cdot(x-x_0) + f(x_0)$





Benjamin Grimm
2016

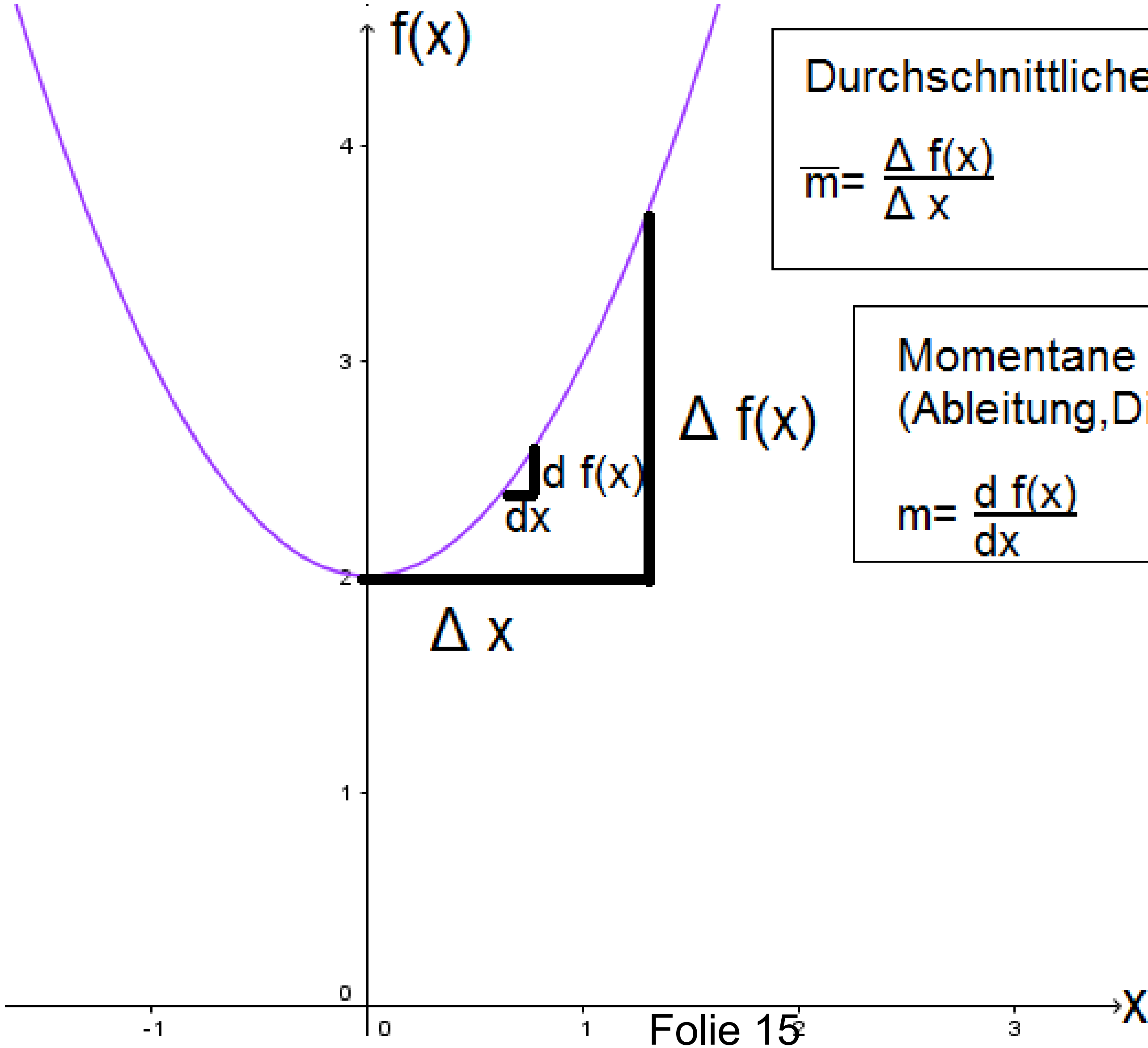
Allgemeine Geradengleichung (2)



Hansiro

Benjamin Grimm
2016

Ableitung nichtlinearer Funktionen



Durchschnittliche Änderungsrate

$$\overline{m} = \frac{\Delta f(x)}{\Delta x}$$

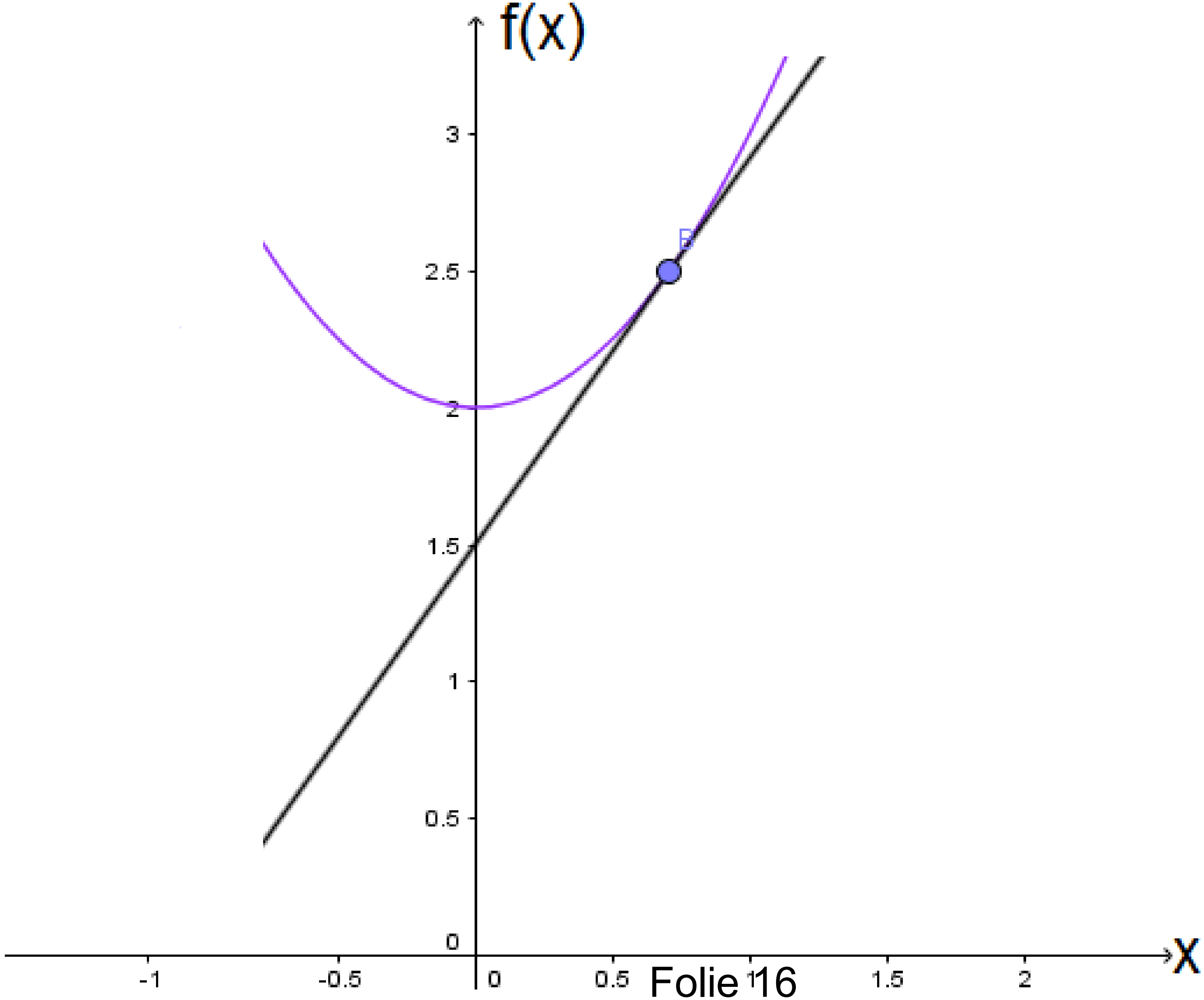
Momentane Änderungsrate (Ableitung, Differential):

$$m = \frac{d f(x)}{dx}$$

Hansiro

Benjamin Grimm
2016

Tangente zu einem Punkt



Hansiro

Benjamin Grimm
2016

Herleitung der Ableitung der Funktion f(x)=x^2

$$
\begin{aligned}
f'(x) &= \frac{df(x)}{dx} \\
&= \lim_{\Delta x \to 0} \left(\frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x} \right) \\
&= \lim_{\Delta x \to 0} \left(\frac{(x+\Delta x)^2 - x^2}{\Delta x} \right) \\
&= \lim_{\Delta x \to 0} \left(\frac{x^2 + 2 \cdot \Delta x \cdot x + (\Delta x)^2 - x^2}{\Delta x} \right) \\
&= \lim_{\Delta x \to 0} \left(\frac{2 \cdot \Delta x \cdot x + (\Delta x)^2}{\Delta x} \right) \\
&= \lim_{\Delta x \to 0} (2x + \Delta x) \\
&= 2x
\end{aligned}
$$

Benjamin Grimm
2016

Ableitung einer allgemeinen Potenzreihe

Allgemein gilt $\frac{d}{dx}\left(\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n\right) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \cdot n \cdot x^{n-1}$

Gilt auch für negative und gebrochene Exponenten

$\sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}}$ $\qquad$ $\frac{1}{x^n} = x^{-n}$

Hansiro

Benjamin Grimm
2016

Partielle Ableitungen

- Nicht alle Funktionen hängen nur von einer Variablen ab (Beispiel: $p(V,T)=nRT/V$
- Die Partielle Ableitung gibt die Ableitung nach einer Variablen an, die anderen werden dabei konstant gehalten
- $d/dV(p(V,T))=-nRT/V^2$

Kettenregel

- Ableitung der Funktion $(x^2+5x)^5$
- Setze $u(x)=x^2+5x$, $v(u)=u^5$
- $$\frac{dv}{dx} = \frac{dv}{du} \cdot \frac{du}{dx}$$

Produktregel

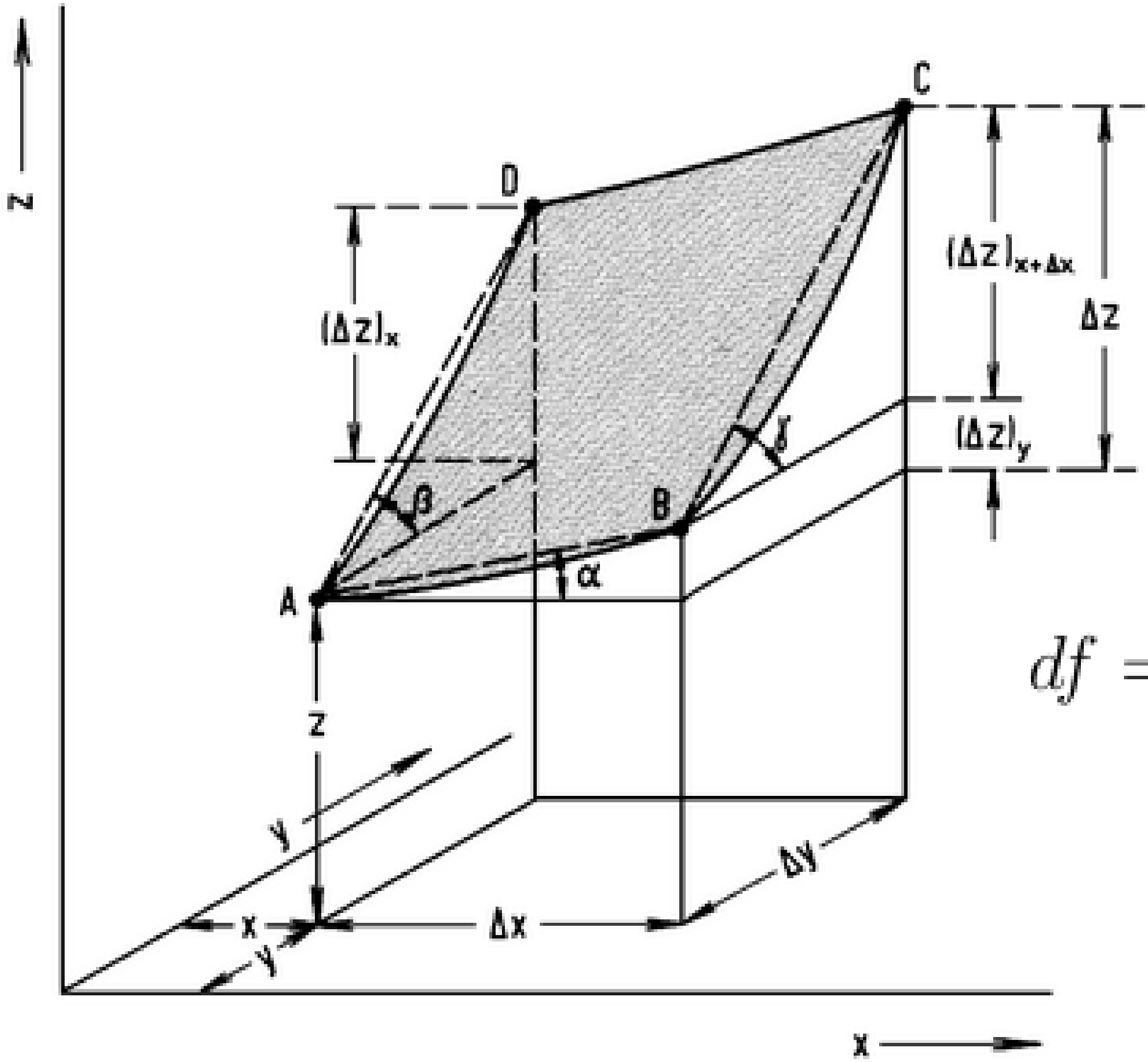
Beispiel: Ableitung der Funktion $x^2 \sin(x)$

$u(x)=x^2 \quad v(x)=\sin(x)$

$f'(x)=u'v+v'u$

Benjamin Grimm
2016

Totales Differential



$$df = \frac{\delta f}{\delta x} \cdot dx + \frac{\delta f}{\delta y} \cdot dy$$

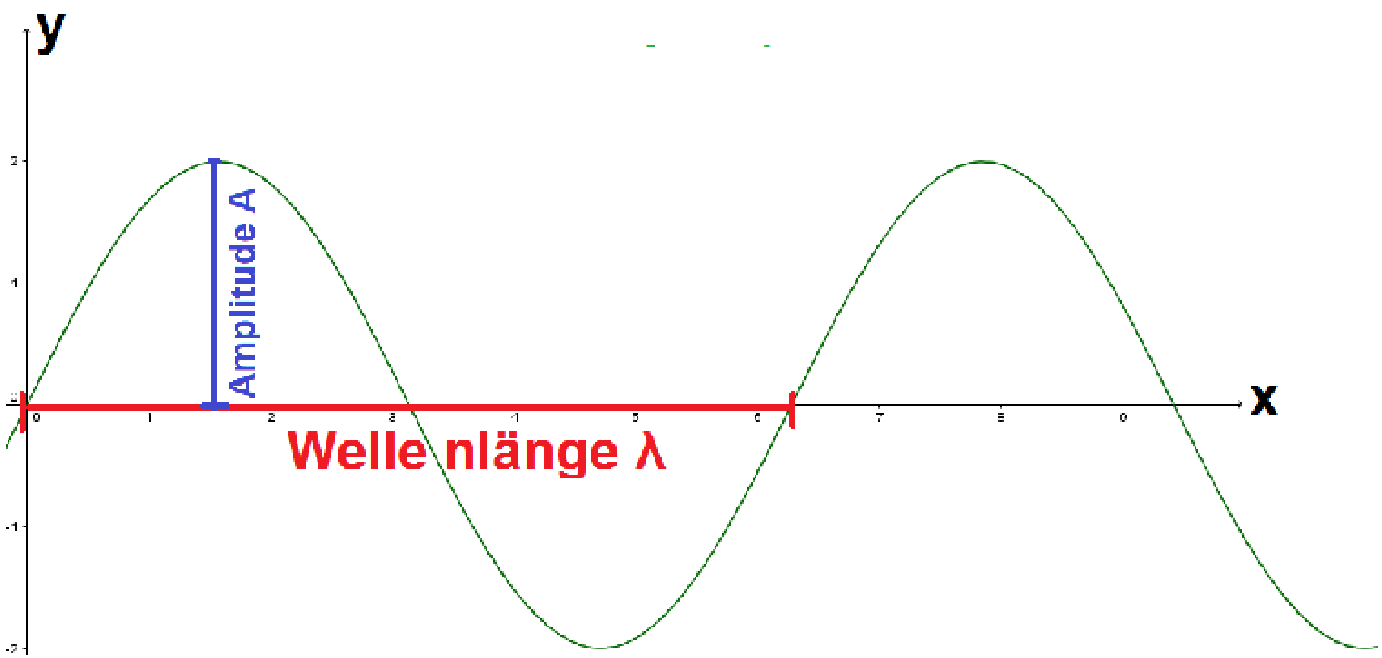
Hansiro
Benjamin Grimm
2016

5. Wellen

Hansiro

Benjamin Grimm
2016

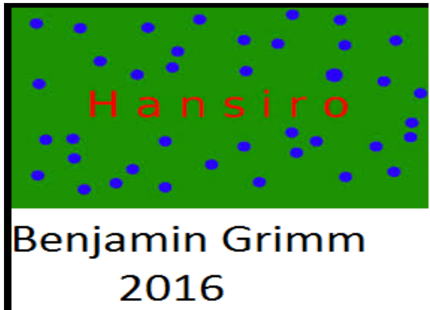
Wellen



Frequenz $\nu = \frac{d}{dt} = \frac{1}{T}$

Ausbreitungsgeschwindigkeit:

$c = \frac{\lambda}{T} = \lambda * \nu$



Herleitung der harmonischen Wellenfunktion

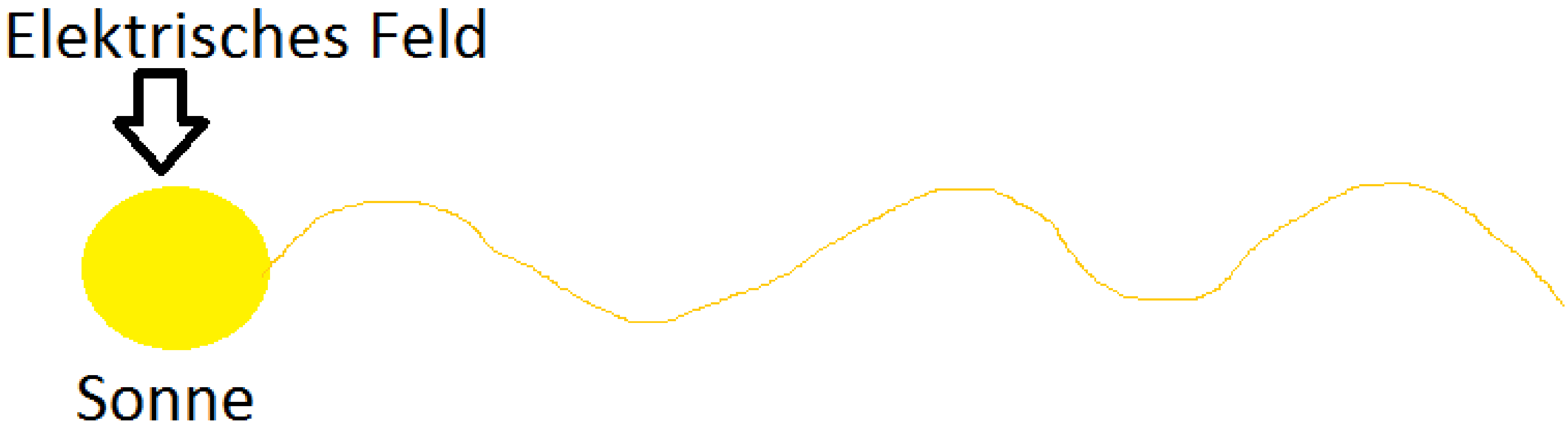
- Die Ausbreitung von Wellen ist durch eine Sinus-Funktion beschrieben
- Nach zurücklegen der Wellenlänge λ verschiebt sich die Phase der Welle um 2π
- Anfangsphase der Welle sei ρ
- Es ergibt sich:

$$f(x)=A*\sin\left(\frac{2\pi * x}{\lambda}+\varphi\right)$$

Hansiro

Benjamin Grimm
2016

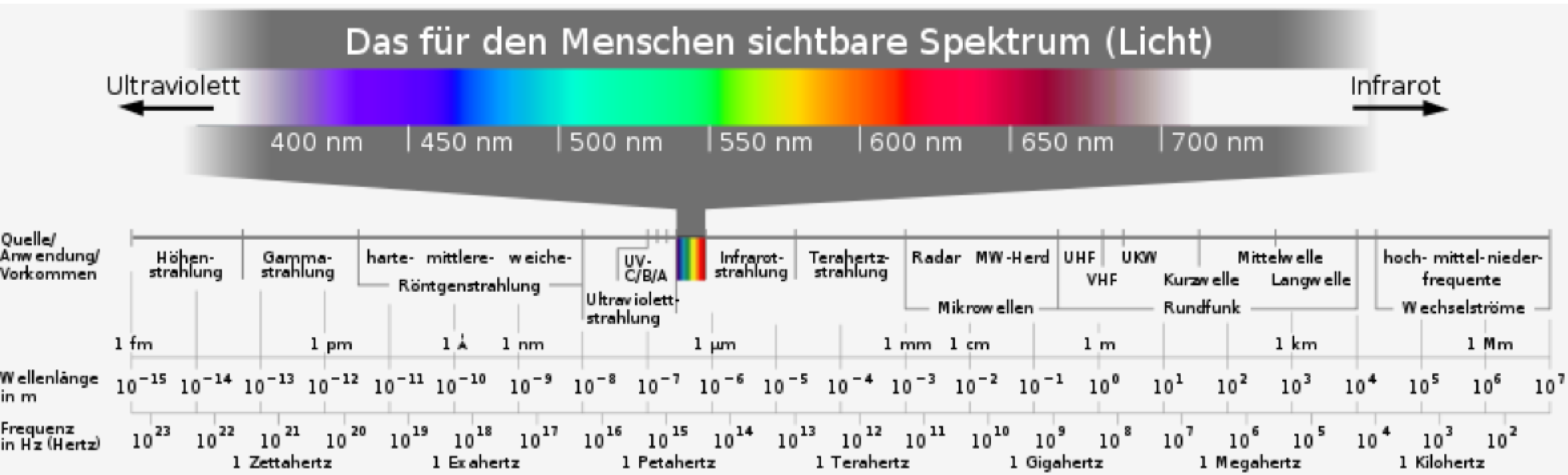
Licht als Elektromagnetische Welle



Hansiro

Benjamin Grimm
2016

Elektromagnetisches Spektrum



Hansiro

Benjamin Grimm
2016