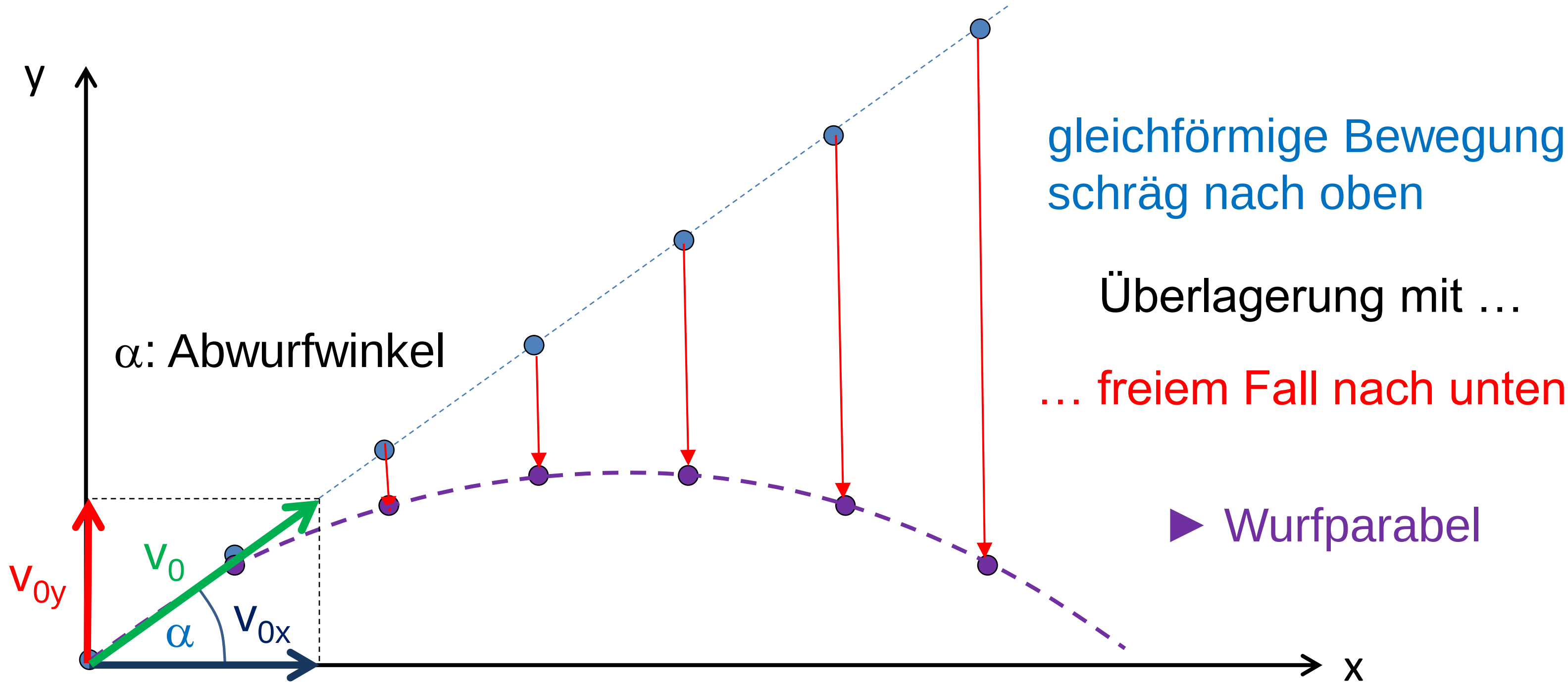
Der schräge Wurf

Die Wurfbahn:



Die Abwurfgeschwindigkeit v_0 wird in zwei Komponenten, in x- und y-Richtung zerlegt.

$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos(\alpha) \qquad v_{0y} = v_0 \cdot \sin(\alpha)$$

$$v_x(t) = v_{0x} = konstant \qquad v_y(t) = v_{0y} - g \cdot t = v_0 \cdot \sin(\alpha) - g \cdot t$$

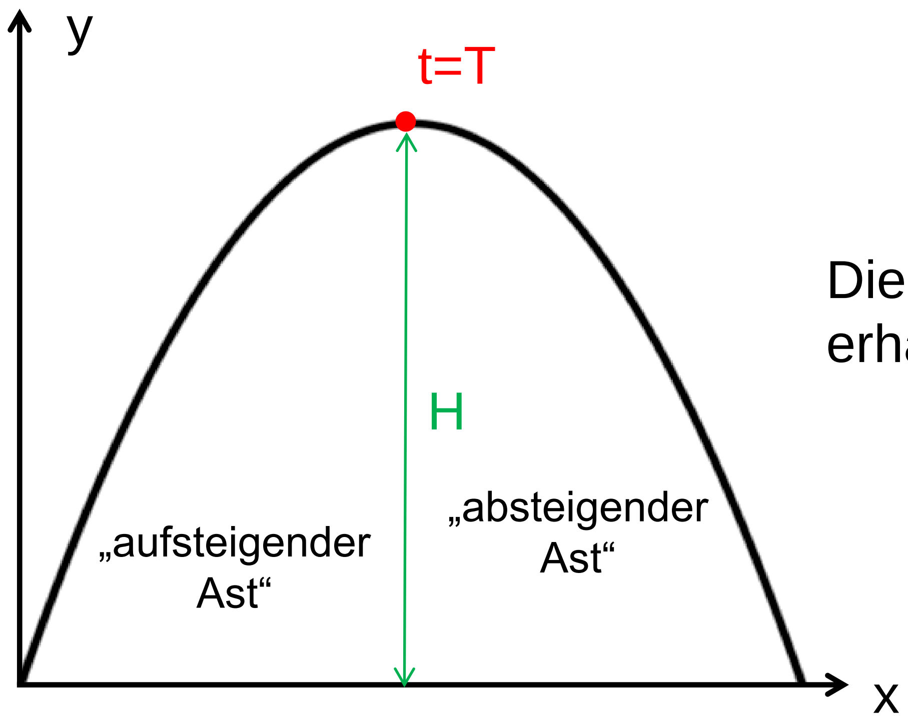
$$x(t) = v_{0x} \cdot t = v_0 \cdot \cos(\alpha) \cdot \underline{t} \qquad y(t) = v_{0y} \cdot t - \frac{g}{2} t^2 = v_0 \cdot \sin(\alpha) \cdot \underline{t} - \frac{g}{2} \underline{t}^2$$

… gleichzeitig …

Aus der Überlagerung beider Teilbewegungen ergibt sich die (mathematische) Bahngleichung:

$$\boxed{y(x) = x \cdot \tan(\alpha) - \frac{g}{2{v_0}^2 \cdot cos^2(\alpha)} \cdot x^2}$$

<u>Bahnkurve</u>: ► Wurfparabel



Aus v_y=0 ergibt sich die Steigzeit T:

$$v_y(t) = 0 = v_0 \cdot \sin(\alpha) - g \cdot T$$

$$\boxed{T = \frac{v_0 \cdot \sin(\alpha)}{g}}$$

Die Scheitelhöhe H (max. Wurfhöhe) erhält man zur Zeit t=T:

$$y(T) = H = v_0 \cdot \sin(\alpha) \cdot T - \frac{g}{2} T^2$$

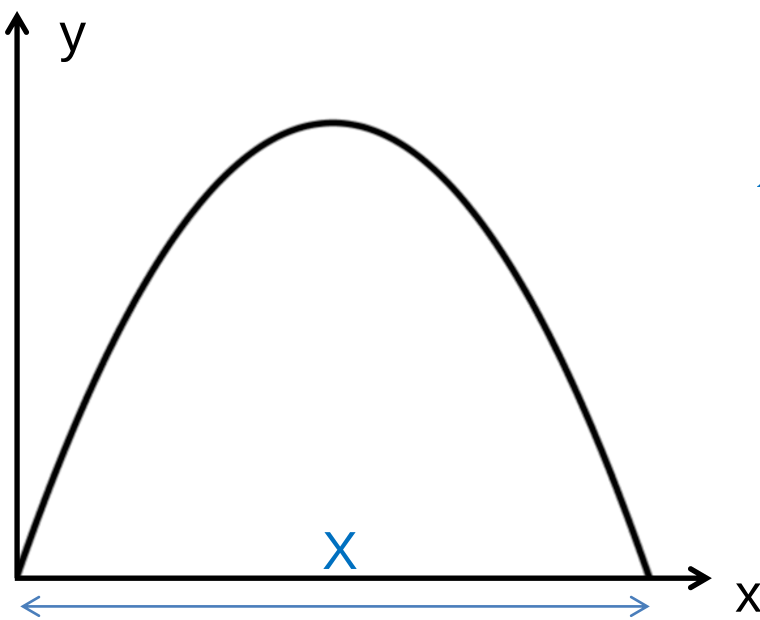
$$\boxed{H = \frac{{v_0}^2}{2g} \cdot sin^2(\alpha)}$$

Für die gesamte Wurfdauer t_{ges} gilt:

$$\boxed{t_{ges} = 2 \cdot T}$$

Worauf kommt es an?

… Erreichen einer maximalen Wurfweite …



Die Wurfweite X ergibt sich aus der Wurfdauer t_{ges}=2T:

$$X = x(2T) = 2 \cdot v_0 \cdot \cos(\alpha) \cdot T \qquad T = \frac{v_0 \cdot \sin(\alpha)}{g}$$

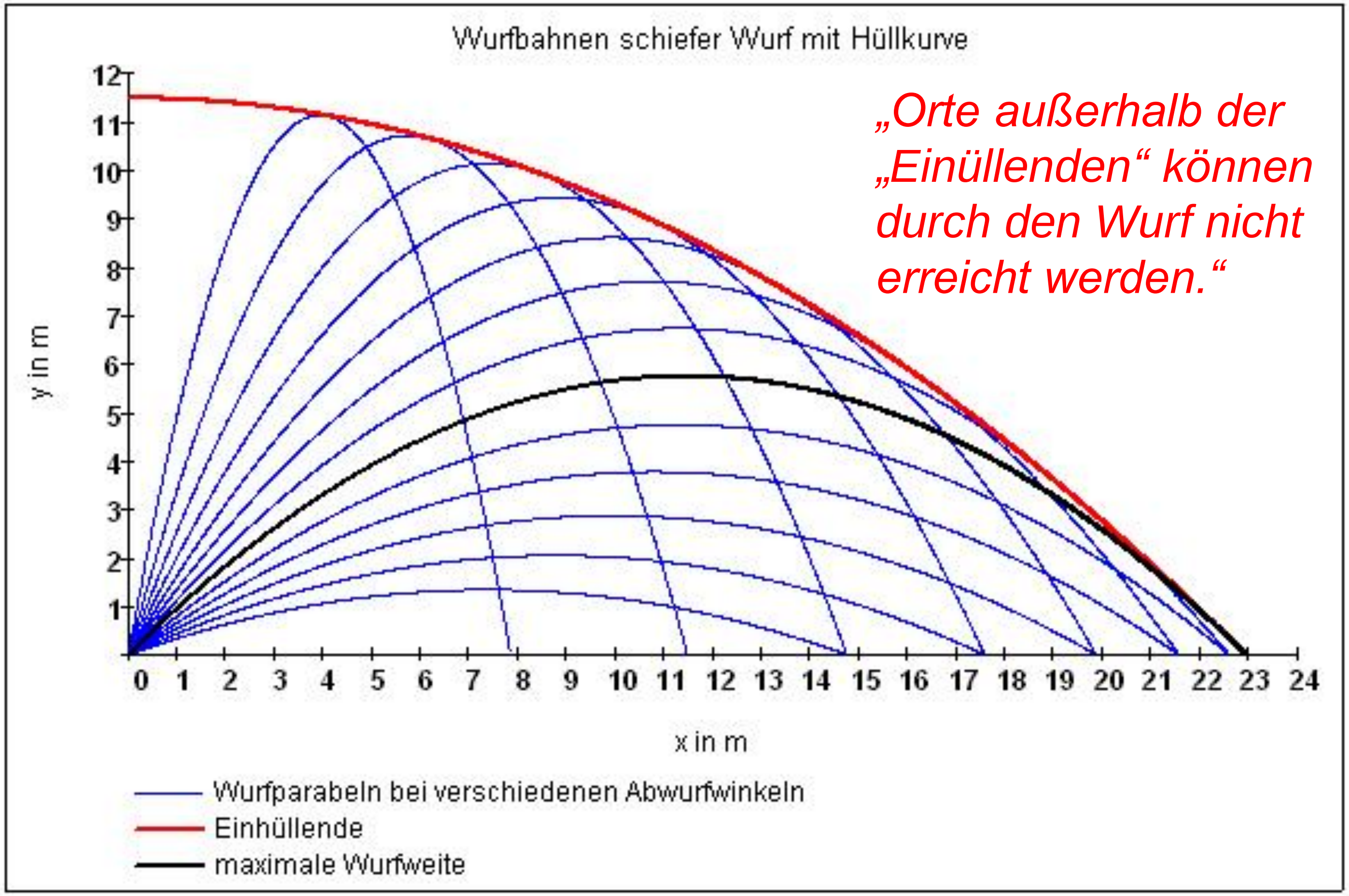
$$X = 2 \cdot v_0 \cdot \cos(\alpha) \cdot \frac{v_0 \cdot \sin(\alpha)}{g}$$

TW S.27

$$\boxed{X = \frac{{v_0}^2}{g} \cdot sin(2\alpha)}$$

$\rightarrow X = f(v_0;\alpha)$

Vergleich der Wurfweiten bei v_0=konstant:



Die größte Wurfweite ergibt sich für α=45°.

Gleiche Wurfweiten für α_1 und α_2 ergeben sich bei: $\alpha_1 + \alpha_2 = 90°$

$\rightarrow$ Komplementwinkel