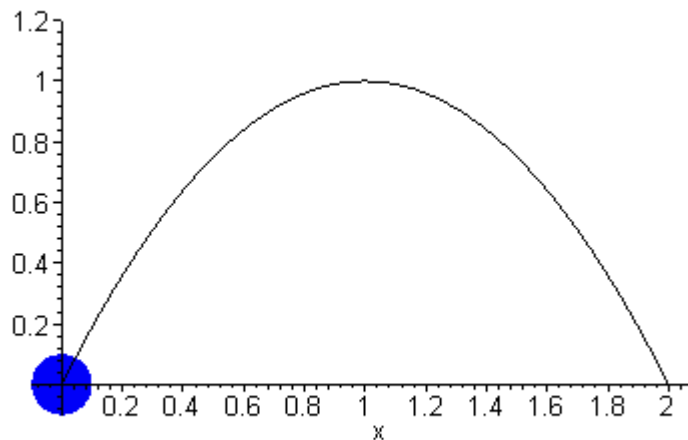


Ballistische Würfe



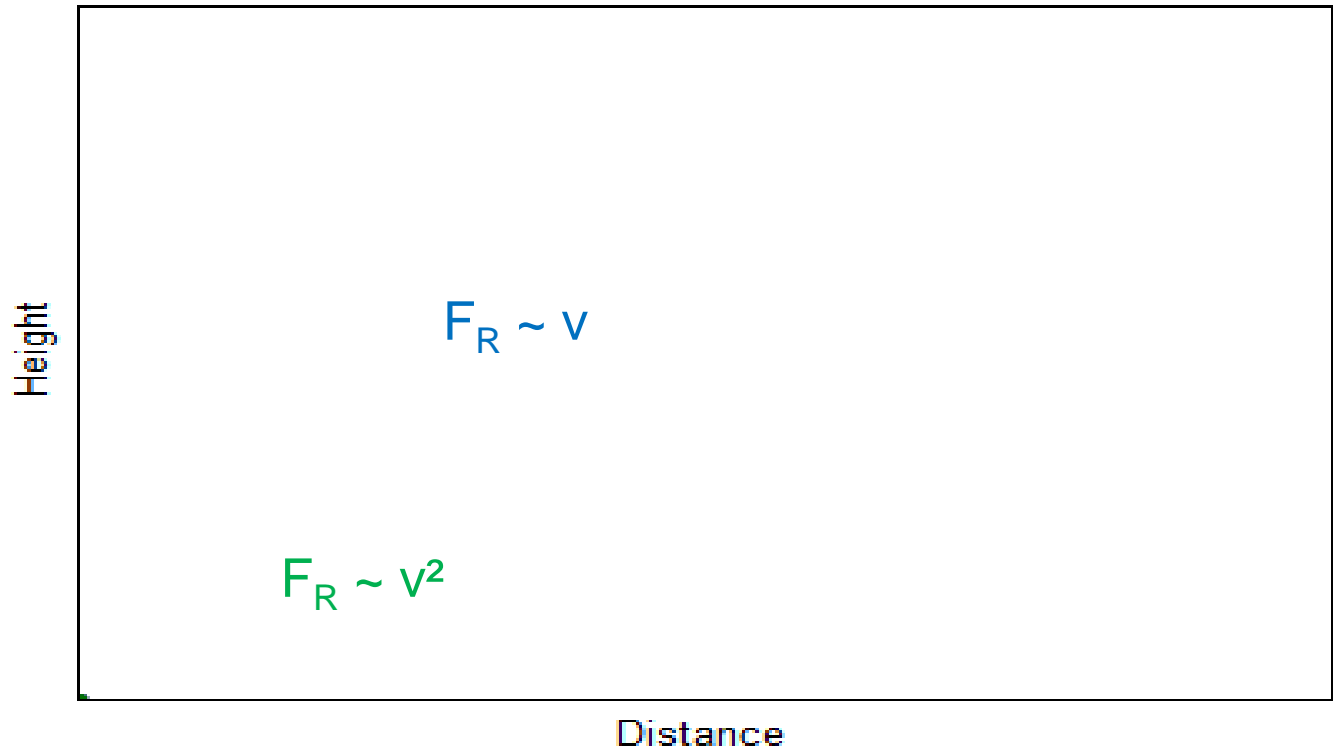
mathematische
Wurfparabel

Reale Wurfbewegungen werden durch eine Vielzahl verschiedener äußerer Einflussfaktoren bestimmt.

(1) Einfluss von Reibungskräften (Luftwiderstand)

$v_0 = \text{konstant}$
 $\alpha = \text{konstant}$

→ geringere
Wurfhöhe
und -weite



schwarz: – mathematische (theoretische) Wurfparabel

blau – Reibung proportional zur Geschwindigkeit (Stokesche Reibung)

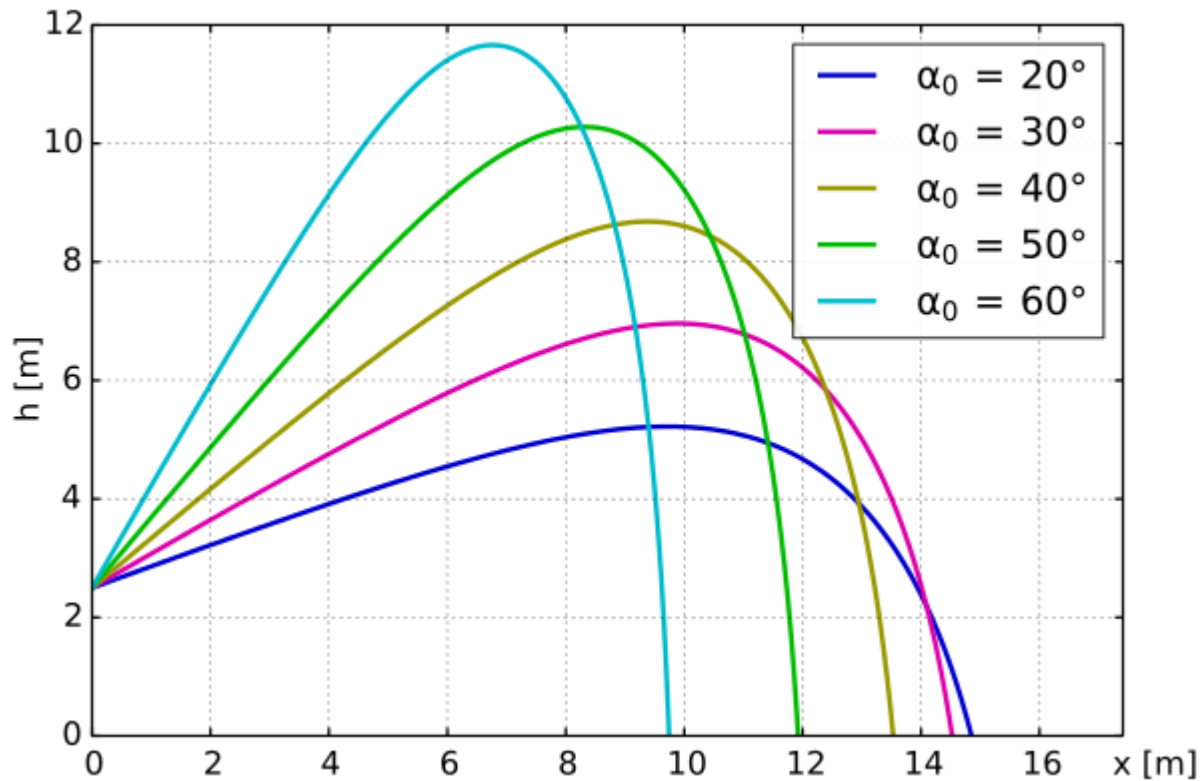
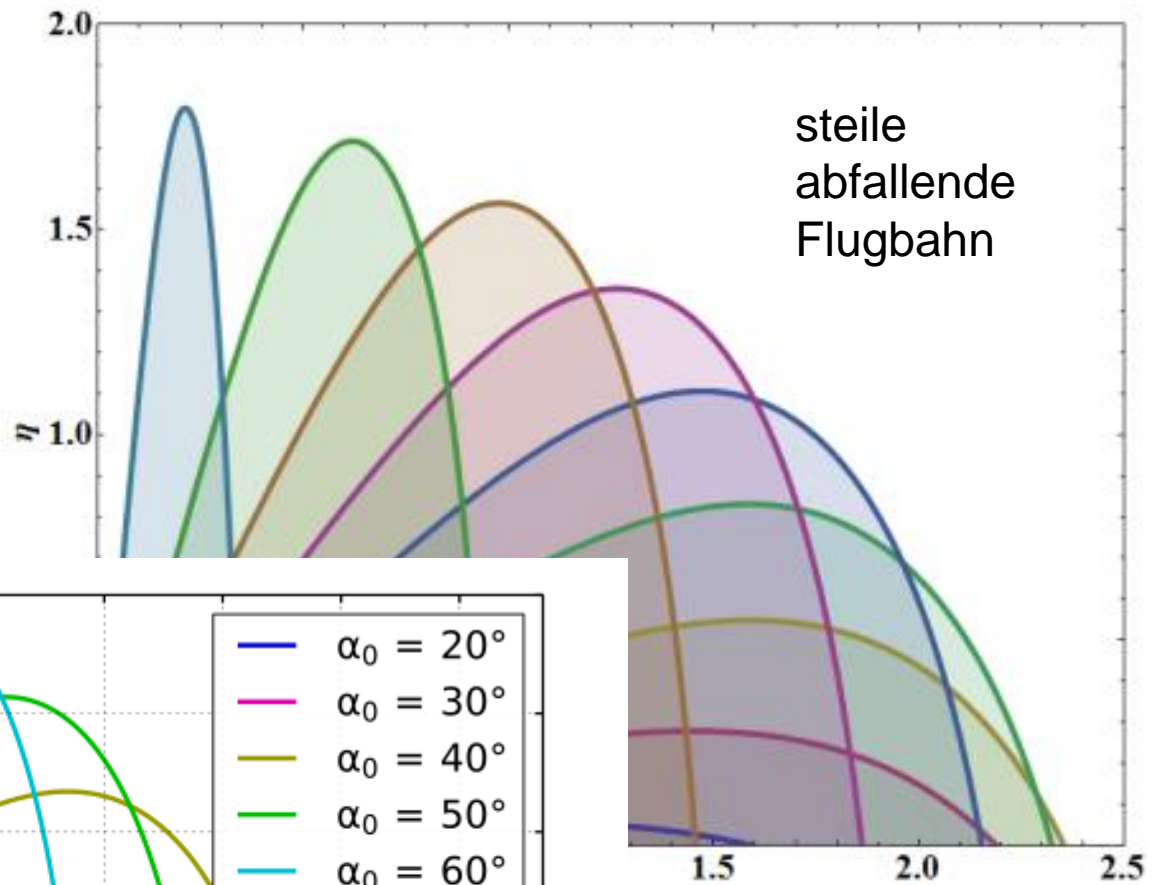
grün – Reibung proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit (Newtonsche Reibung)

$$F_R \sim v^2$$

$v_0 = \text{konstant}$

α variabel

Die maximale
Wurfweite ergibt
sich für $\alpha < 45^\circ$



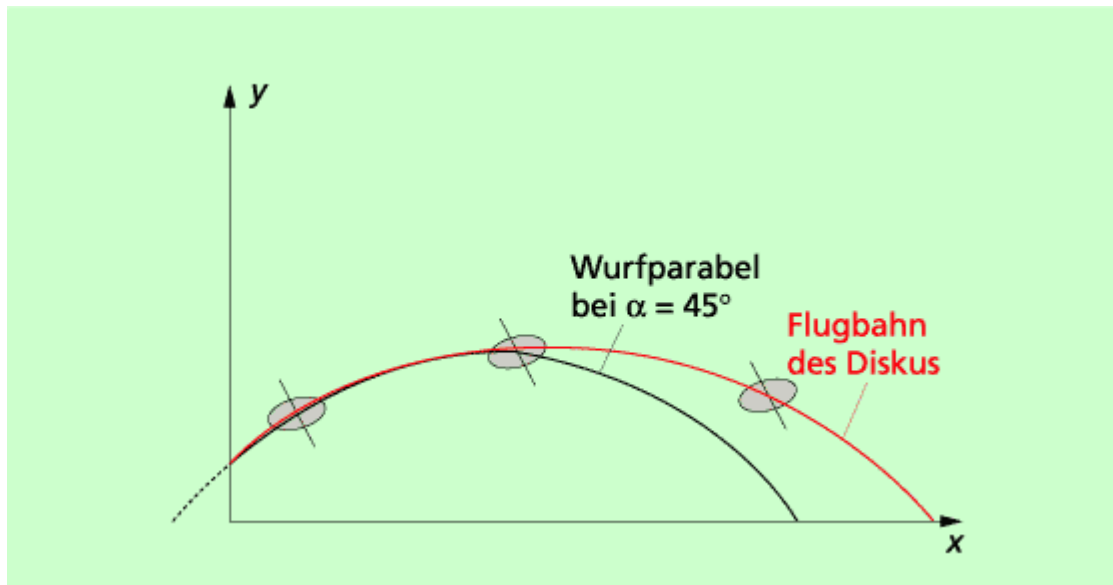
Die maximale
Wurfweite wird
zusätzlich durch
die Abwurfhöhe
bestimmt.

(2) Einfluss des Auftriebs



Bei rotierenden und großflächigen flachen geworfenen Körpern bildet sich unter diesen ein „Luftkissen“

► Auftrieb



Der geworfene Körper erreicht eine größere Wurfweite.