

## Numerische Berechnung der Kurve

### 1. Parameter bestimmen:

- $m$ , Masse der Kugel
- $A$ , Querschnittsfläche der Kugel von vorne ( $\pi \cdot radius^2$ )
- $C$ , LW-Koeffizient (für eine Kugel 0,5)
- $\rho$ , Luftdichte ( $1,2 kg/m^3$  normal)
- $D = \rho \cdot C \cdot A/2$

### 2. Zeitintervall der Berechnung $\Delta t$ und Startwerte von $x, y, v_x, v_y$ wählen.

### 3. Loop, bis Kollision erkannt:

#### (a) Beschleunigungskomponenten berechnen:

- $a_x = -(D/m) \cdot v \cdot v_x$
- $a_y = -g - (D/m) \cdot v \cdot v_y$
- mit  $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ ,  $g = 9,81 m/s^2$

#### (b) Geschwindigkeitskomponenten berechnen:

- $v_{x,neu} = v_x + \Delta t \cdot a_x$
- $v_{y,neu} = v_y + \Delta t \cdot a_y$

#### (c) Neue Koordinaten berechnen:

- $x_{neu} = x + \Delta t \cdot v_x + a_x(\Delta t)^2/2$
- $y_{neu} = y + \Delta t \cdot v_y + a_y(\Delta t)^2/2$

Um Wind zu berücksichtigen, muss der Geschwindigkeitsvektor des Winds von dem der Kugel abgezogen werden, d. h.:

- $v_x = v_{x,Kugel} - v_{x,Wind}$
- $v_y = v_{y,Kugel} - v_{y,Wind}$