

Numerische Simulation

Analyse eines Pfeils im Schwerfeld der Erde

Yevgeniy¹, Orlando¹

¹GH (Schule)

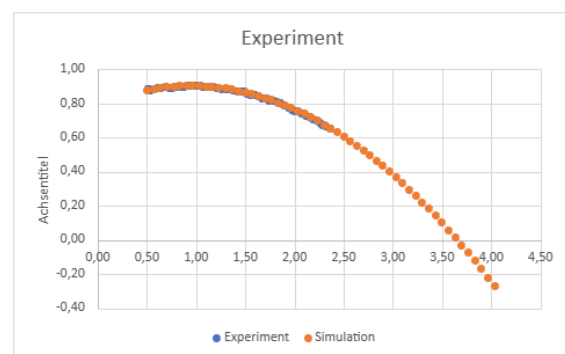
Was ist die Flugbahn eines Pfeils? Die Simulation zeigt das Erwartete.

Einleitung Wir fragen uns, wie genau die Flugbahn eines Pfeiles ist, der aus nächster Nähe geschossen wird, aussieht, so weit haben wir nämlich nur Modelle gesehen, welche aus größerer Entfernung geschossen wurden. Also wollten wir die Frage klären, wie eben die Flugbahn eines unter solchen Umständen geschossenen Pfeiles aussieht und wie genau ein einfaches Modell einer Wurfbewegung die beobachtete reale Wurfbewegung beim Bogenschießen beschreibt?

Methoden Um ein Ergebnis zu bekommen, verwenden wir eine Videoaufnahme von einem Pfeilschuss. Wichtig bei der Aufnahme ist es einen einfarbigen Hintergrund auszuwählen und die Kamerabewegung zu minimieren, um Messungenauigkeiten zu vermeiden. Dabei haben wir schon ein Paar Anfangswerte, mit denen wir arbeiten können: Die Anziehungskraft der Erde ($9,81m/s^2$) in jedem Frame die Spitze des Pfeiles in einem Computerprogramm markiert. Danach tragen wir die daraus erhaltenen Daten, die wir auch mit den folgenden Formeln berechnen in eine Excel Tabelle ein, erstellen eine Simulation mit dem Programm und passen dann die Werte an: (t = Zeit, a = Beschleunigung, v = Geschwindigkeit) $v_{x,1} = v_{x,0} + a_{x,0} \cdot t$; $a_{x,1} = a_{x,0}$; $x_1 = x_0 + v_{x,0} \cdot t$. Für a_y , v_y , y werden dieselben Formeln verwendet, es wird nur y in x eingesetzt.

Ergebnisse Wir stellen durch die Numerische Simulation fest, dass die Flugbahn des Pfeiles keinem Bogen gleicht, sondern, dass der Pfeil

zuerst gradlinig fliegt und danach an Höhe verliert. Dies kann man auch in der folgenden Graphik erkennen.



Diskussion Da man die Parameter des Experiments nicht komplett in Achtung genommen hat und eine Schätzung wegen der Slow Motion Aufnahme gemacht werden musste, gäbe es hier einige Stellen, an denen es eine Kontroverse zum Ergebnis dieses Artikels geben könnte.

Diese Simulation hat zwar keinen wissenschaftlichen Mehrwert, aber ist trotzdem ein guter Einblick für wissenschaftliche Arbeit.