

Wissenschaftlicher Text zur Numerischen Simulation

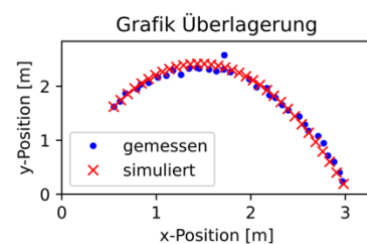
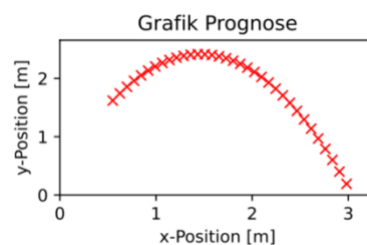
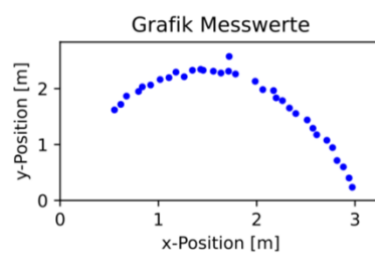
Julian¹

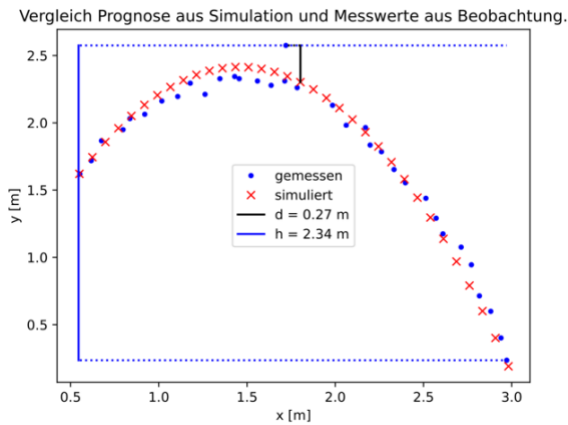
¹AvH (Schule)

Einleitung Wir widmen uns in unserem Projekt dem Themenbereich der Numerischen Simulation. Da ich persönlich in meiner Freizeit gelegentlich wissenschaftliche Dokumentationen schaue, worin Numerische Simulationen oft eine wichtige Rolle spielen, verfüge ich bereits über ein gewisses Grundwissen über dieses Themengebiet. Es wirkt auf mich besonders deshalb interessant, weil ohne dessen Existenz zum Beispiel Weltraumforschung oder auch Wettervorhersagen überhaupt nicht möglich wären. Beispielsweise müssen unter anderem die Flugbahnen der Wolken unter sehr vielen komplexen Einflüssen berechnet werden, um einigermaßen präzise Wettervorhersagen zu ermöglichen. Unsere Forschungsfrage im Folgenden lautet daher: „Wie genau kann ein einfaches Modell einer Wurfbewegung die beobachtete reale Wurfbewegung in der Sportart Volleyball beschreiben?“. Wir möchten nun also überprüfen, wie genau eine Numerische Simulation ist.

Methoden Um unsere Forschungsfrage zu untersuchen, haben wir zunächst einmal Daten aus der realen Natur als Video aufgenommen. Dieses Video enthält nun also unsere Wurfbewegung eines Volleyballs mit zahlreichen Messwerten. Daraufhin haben wir dieses Video in unsere Programmierumgebung eingesetzt und entsprechende Eintragungen im Programmiercode vorgenommen. Außerdem wurde das Video vom Programm in viele Einzelbilder unterteilt, wodurch wir auf jedem Bild den Volleyball antippen sollten. Schnell

erhielten wir eine Grafik der Messwerte (Abb.1). Als Nächstes mussten wir allgemeine Spielregeln als mathematische Gleichungen festlegen, welche zur Berechnung der Messwerte dienen und somit eine Prognose ermöglichen. Diese mathematischen Gleichungen mussten anschließend allerdings noch in einen Programmcode umgeschrieben und in unseren Code implementiert werden. Somit erhielten wir auch die Prognose einer simulierten Bahnkurve als Grafik (Abb.2) und zusätzlich auch noch eine Überlagerung bzw. einen Vergleich von der Prognose aus der Numerischen Simulation und den Messwerten aus der Beobachtung (Abb.3 & Abb.4).





Ergebnisse Mit den eingesetzten Methoden sind wir zu dem Ergebnis gekommen, dass Prognose und Messwerte beinahe identisch sind. Ein einfaches Modell einer Wurfbewegung kann also die beobachtete reale Wurfbewegung in der Sportart Volleyball ziemlich präzise beschreiben.

Diskussion Die eingesetzte Methode ist in unserem Fall einer Wurfbewegung ziemlich aussagekräftig, da wie bereits erwähnt die Messwerte mit der Prognose gut übereinstimmen. Kleinere Unterschiede kommen vor allem dadurch zustande, dass einerseits die Punkte von den Bildern nicht besonders präzise abgetippt werden konnte und andererseits der Luftwiderstand nicht mitberechnet wurde (Luftwiderstand spielt allerdings kaum eine Rolle auf so geringer Distanz).

Diese kleineren Unterschiede werden auf größer werdender Distanz allerdings auch immer größer, so dass unsere Numerische Simulation irgendwann ungenau werden würde und daher nicht allgemeingültig ist. Eine Möglichkeit die Simulation zu verbessern wäre aufgrund dessen ein präziseres Tippen auf die Bilder zu ermöglichen. Dies könnte beispielsweise durch eine Maus an einem Computer erfolgen. Gegebenenfalls könnte man auch den Luftwiderstand mitberechnen, dies wäre allerdings etwas komplizierter und in der Schule normalerweise nicht umzusetzen.

Zusammenfassend kann man also sagen, dass ein einfaches Modell einer Wurfbewegung die beobachtete reale Wurfbewegung in der Sportart Volleyball ziemlich präzise beschreibt, wobei man allerdings kleinere Unterschiede durch ungenaue Abmessungen und die fehlende Allgemeingültigkeit im Hinterkopf behalten sollte.