

Numerische Simulation zum Beschreiben einer realen Wurfbewegung

Phoebe¹

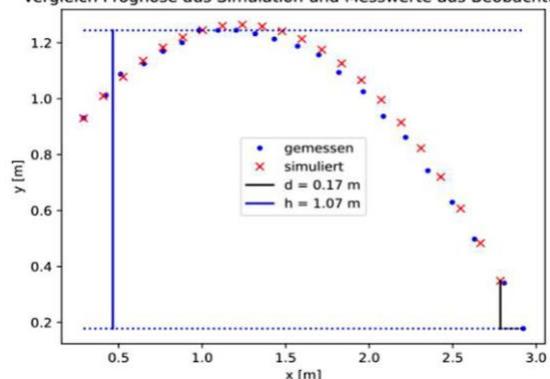
¹GL (Schule)

Einleitung Die EduChallenge widmet sich der Modellierung und Simulation einer Wurfbewegung. Um jene zu erforschen, mussten wir uns in den Kursen in Gruppen von drei Personen zusammenfinden und uns eine individuelle Sportart aussuchen, die wir genauer analysieren wollten. In unserem Fall haben wir uns mit der Frage beschäftigt, wie ein einfaches Modell einer Wurfbewegung die beobachtete reale Wurfbewegung in der Sportart Volleyball beschreiben kann. Dies ist insofern interessant, da viele Hobbyspieler sich gar nicht bewusst sind, was sie an ihrer Technik des Pritschens besser machen können. Denn der richtige Treffpunkt des Volleyballes kann das Leistungsniveau eines jeden Spielers in kurzer Zeit steigern. Deshalb haben wir uns dazu entschieden diese Wurfbewegung zu analysieren, zum einen um herauszufinden, wie man sich in dieser Sportart verbessern kann, aber auch, um zu erforschen wie genau eine solche Simulation eine reale Wurfbewegung beschreiben kann und um diese Beobachtungen in der Natur sowie Zusammenhänge erklären zu können.

Methoden Um diese Forschungsfrage zu beantworten haben wir zunächst den Versuch persönlich durchgeführt, indem wir mit einem Volleyball gepritscht haben, sodass eine Flugkurve innerhalb von einer Breite von $2,95\text{m}$ entstand. Um unsere Ergebnisse zu untersuchen und zu analysieren, benutzten wir ein Grafikprogramm namens „Jupiter“ auf dem iPad, welches diese Bewegung und eine Prognose simulierten.

Ergebnisse Bei dem Vergleich zwischen dem Modell, der 2D-Bewegung eines Punktballs auf der Erde ohne Luft, und der realen Natur, der Durchführung und Videoaufnahme der Wurfbewegung sind wir zu einer Abweichung von $0,17\text{m}$ gekommen, indem wir diese mithilfe der angegebenen Werte der programmierten Diagramme ausgerechnet haben. Um nun aber den Quotienten G auszurechnen, mussten wir die Abweichung der Prognose und Messwerte, $0,17\text{m}$, durch die Wurfhöhe der beobachteten Bewegung, 2m , teilen. Wobei wir schlussendlich zu einem Quotienten von $0,085$ gekommen sind. In Bezug auf die oben genannte Forschungsfrage kann man nun bestätigen, dass ein einfaches Modell diese durchgeführte Wurfbewegung ziemlich realitätsnah beschreiben kann, da nur eine sehr geringe Abweichung zu den Messwerten besteht.

Vergleich Prognose aus Simulation und Messwerte aus Beobachtung.



Diskussion Die eingesetzte Methode ist ausreichend genau, um simulierte und gemessene Werte zu vergleichen, beziehungsweise andere Kurven genauso zu berechnen, durch ihre präzise Auswertung. Was man jedoch beachten muss, dass Unter-

schiede zwischen den Werten der beobachteten Flugbahn und den numerisch simulierten Daten zustande kommen könnten, weil sich auch äußere Umstände, wie beispielsweise Luftverhältnisse (z.B. Wind oder Luftdruck) auf das Ergebnis auswirken könnten. Dies bedeutet, dass man sich dessen bewusst sein muss, dass Messunsicherheiten durch zufällige oder systematische Abweichungen während der Messung entstehen könnten. Zufällige Abweichungen entstehen jedoch durch verschiedenste Einflussfaktoren, die man aber auch experimentell durch die Standardabweichung charakterisieren kann. Um dieses Problem zu beheben könnte man auch in einen verschlossenen Raum gehen damit man genauere Daten/Angaben erlangt, ohne dass die Luftverhältnisse das Ergebnis verfälschen.

Um das Projekt weiter zu erforschen, könnte man die verschiedenen Sportarten miteinander vergleichen und noch weitere Versuche mit den Wurftechniken durchführen. Außerdem könnte man noch die Geschwindigkeit des Balles bestimmen, um sich ein besseres Gesamtbild von den verschiedenen und komplexen Wurfbewegungen zu machen.

Schlussendlich kann man sagen, dass ein einfaches Modell einer Wurfbewegung die beobachtete reale Wurfbewegung der Sportart Volleyball sehr gut beschreiben kann, da es nur eine geringe Abweichung mithilfe des Programmes gab. Allerdings muss man beachten, dass nicht immer so gute Ergebnisse herauskommen und das Ergebnis durch unterschiedliche Umstände verfälscht werden kann.