

Wurfbewegung eines Handballs

David, Moritz, Sören

Physik G2 Kurs Cjd Königswinter

Abstrakt: Der vorliegende Artikel wird die Frage gestellt, wie eine einfache Wurfbewegung eines Handballs als Modell dargestellt werden kann. Dabei wurde eine technische Lösung verwendet, um aus dem Video der Wurfbewegung eine Simulation zu generieren und das Ergebnis zu vergleichen. Als Ergebnis wurde, festgestellt, dass trotz einer Messungenauigkeiten und menschlichem Fehlverhalten die Simulation die Wurfbewegung abdeckt.

Einleitung In unserem Versuch sind wir der Frage nachgegangen, wie genau ein einfaches Modell einer Wurfbewegung die beobachtete reale Wurfbewegung in der Sportart Handball beschreiben kann. Wir waren interessiert daran, wie genau ein Computer eine reale Wurfbewegung wiedergeben kann und was man dazu alles machen muss, damit sie eben so genau wie möglich zu der realen Bewegung passt.

Methoden Um die vorliegende Wurfbewegung eines Handballs genauer beschreiben zu können, muss zuerst ein Video des Wurfes gedreht werden, dafür wählt man einen geeigneten ausschnitt vor einem neutralen Hintergrund und nimmt das Video davor auf. Anschließend fügt man in einer Programmierumgebung das Video ein und bestimmt den Bildausschnitt, danach wird das Video in einzelne Bilder zerlegt, in welchem man den Ball markiert, um einen Graphen aus den Messwerten zu erstellen. Im letzten Schritt wird zuerst eine numerische Simulation durchgeführt und dann wird in der Programmierumgebung eine Simulation mit den Messwerten durchgeführt und anschließend verglichen (Siehe Graphen unten), nun ist das Model/die Beschreibung der Wurfbewegung beendet und kann bewertet werden.

Ergebnisse Letztendlich sind wir zum Entschluss gekommen das das Simulieren eine sehr anspruchsvolle Aufgabe war jedoch hat es sich gelohnt da wir ein nahezu perfektes Ergebnis mit den werten $N=59$ was für die Anzahl der Frames steht, die es in dem Video gab. Der $a(x)_0=0\text{m/s}^2$ Wert steht für die Beschleunigung zum Zeitpunkt null in x Richtung. $v(x)_0=2.35\text{m/s}$, das ist die Geschwindigkeit beim Zeitpunkt null in x Richtung. Der wert $x_0=0.44\text{m}$ steht für die zurückgelegte Strecke in x Richtung. Die Werte in y Richtung sind $a(y)_0=-9,81\text{m/s}^2$, das ist die Erdanziehungskraft. $v(y)_0=3,6\text{m/s}$ das steht für die Geschwindigkeit zum Zeitpunkt null und $y_0=3,6\text{m}$ und das ist die Strecke, die der Ball zurücklegt auf der Y-Achse.

Diskussion Durch das Erstellen eines Videos vor einem neutralen Hintergrund und die anschließende Zerlegung in Einzelbilder konnte der Ball präzise verfolgt und die Bewegung grafisch dargestellt werden, diese Daten dienten später als Grundlage für die numerische Simulation. Die von uns gewählte Methode lässt sich auch gut bei anderen Ballsportarten anwenden und ist daher allgemein anwendbar. Es ist wichtig bei unserem Modell verschiedene Aspekte zu berücksichtigen wie zum Beispiel Messunsicherheiten bei der Videoanalyse. Durch die numerische Lösung der Bewegungsgleichungen konnten realitätsnahe Flugbahnen modelliert werden, die sowohl idealisierte als auch realistische Rahmenbedingungen (z. B. Luftwiderstand) einbezogen. Der Vergleich zwischen der numerischen Simulation und der experimentellen Auswertung zeigte eine gute Übereinstimmung, was die Richtigkeit der verwendeten physikalischen Annahmen untermauert. Eine sinnvolle Verbesserung für die Zukunft wäre die Bildverarbeitung automatisch machen zu lassen.

Die im Rahmen der EduChallenge entwickelte Modellbildung für die Wurfbewegung eines Balles verdeutlicht, wie theoretische Konzepte in der Praxis angewandt werden können, um physikalische Phänomene präzise zu beschreiben. Das Projekt hat grundlegende Zusammenhänge wie die Abhängigkeit der Flugbahn von Anfangswerten und äußeren Einflüssen anschaulich aufgezeigt.

