

Einwirkung von Kräften auf Bewegungen

Anhand eines Fußballeinwurfes

Andreas, Celina, Sophie

Ernst-Moritz-Arndt Gymnasium, Bonn

Es wird untersucht, wie genau ein einfaches Modell eine reale Wurfbewegung beschreibt. Unsere Ergebnisse zeigen eine angemessene Übereinstimmung mit kleineren Abweichungen, die durch vereinfachte Annahmen erklärt werden können.

Einleitung

In unserem Artikel beschäftigen wir uns mit dem Vergleich zwischen den Messwerten einer Wurfbewegung und den Prognosen aus unserem erstellten Modell.

Aufgrund unserer Vermutungen hat sich folgende Forschungsfrage ergeben: „Wie genau kann ein einfaches Modell einer Wurfbewegung die beobachtete reale Wurfbewegung in der Sportart Fußball beschreiben?“ Als Grundlage unserer Forschung dient das im Physikunterricht bereits erlernte Wissen über die Einwirkungen von Kräften auf Wurfbewegungen und die Newtonsche Mechanik.

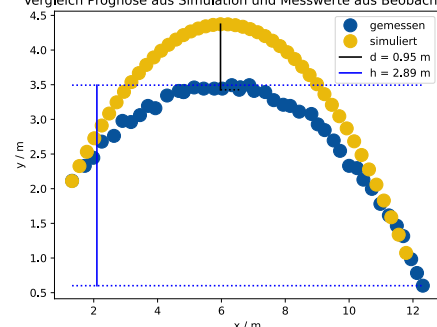
Methoden

Um die Forschungsfrage untersuchen zu können, haben wir zunächst überlegt, welche Materialien wir für unsere Videoaufnahme benötigen.

Neben einem Fußball und einer Person, die den Ball mit beiden Händen im Bogen über den Kopf wirft (Einwurf beim Fußball), benötigt man noch einen Zollstock oder Maßband, ein iPad oder eine Kamera und Kopfhörer für das iPad. Nun konnten wir die Videoaufnahme starten und anschließend mit der Videoanalyse beginnen. Mit der Videoanalyse haben wir sowohl Randwerte als auch Anfangswerte ermittelt. Nachdem wir die Videoanalyse erfolgreich durchgeführt hatten, beschäftigten wir uns mit Modellen. So lernten wir ein Modell zur Wurfbewegung kennen. Wissenschaftliche Modelle haben das Ziel, die Natur oder Phänomene zu erklären.

Um ein wissenschaftliches Modell überprüfen zu können, vergleicht man es mit Messwerten aus der Natur. Wenn die Prognosen aus einem Modell und die Messwerte aus Beobachtungen gut übereinstimmen, kann man über das Modell sagen, dass das Modell die Beobachtungen gut widerspiegelt.

Vergleich Prognose aus Simulation und Messwerte aus Beobachtung.



Ergebnisse

Obwohl wir einige Schwierigkeiten beim Erstellen einer Simulation passend zu unseren Messwerten hatten, kann man anhand der Ergebnisse erkennen, dass bei der Simulation die Messwerte zwar voneinander abweichen, sie jedoch einen ähnlichen Verlauf zeigen. Die Kurven beginnen und enden ungefähr an der gleichen Stelle, obwohl sie zwischenzeitlich eine Differenz von 0,95 m haben (siehe Grafik).

Daran lässt sich erkennen, dass trotz Abweichungen die Simulation und die Messwerte zu einem halbwegs übereinstimmenden Ergebnis kommen. Dieses Erkenntnis zeigt, dass Modelle die Wirklichkeit zwar annäherungsweise simulieren können, die Realität jedoch nicht immer genau mit

dem Modell übereinstimmt. Somit kann man Modelle gut zur Verdeutlichung eines Phänomens nutzen. Allerdings sollte man nie vergessen, dass es nur eine Simulation ist und die Wirklichkeit immer anders aussehen kann.

Diskussion

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass das Modell die grundlegenden Eigenschaften einer Wurfbewegung gut abbildet, jedoch durch vereinfachende Annahmen Einschränkungen aufweist. Insbesondere könnte der Abwurfwinkel eine wichtige Rolle spielen, da ein Einwurf im Fußball durch die vorgeschriebene Wurftechnik von der Flugbahn eines normalen Wurfs abweichen kann. Zusätzlich wurde der Einfluss des Luftwiderstands im Modell nicht berücksichtigt, was ebenfalls zu den festgestellten Abweichungen beitragen könnte. Zukünftige Forschungen könnten diese Faktoren genauer analysieren und das Modell entsprechend erweitern, um realitätsnähere Ergebnisse zu erzielen.

Fazit

Zusammenfassend zeigt unsere Analyse, dass ein einfaches Modell grundlegende Eigenschaften einer Wurfbewegung angemessen abbilden kann. Die Abweichungen lassen sich möglicherweise durch die besondere Wurftechnik beim Fußballeinwurf und die Vernachlässigung des Luftwiderstands erklären. Die Ergebnisse verdeutlichen das Potenzial, dass das Modell durch die Berücksichtigung solcher Faktoren weiter verbessert werden kann.