

Modell und Simulation einer Wurfbewegung

Volleyball

Julia¹

¹GL (Schule)

Einleitung Wie genau kann ein einfaches Modell einer Wurfbewegung die beobachtete reale Wurfbewegung in der Sportart Volleyball beschreiben? Um dies zu erforschen, kann man ein Experiment mit einer bestimmten Wurfbewegung der Sportart Volleyball machen.

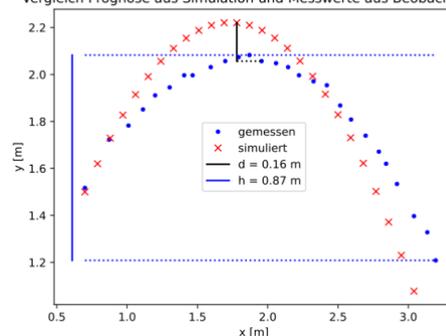
Methoden Bevor man anfangen kann ein Modell zu entwerfen, legt man sich auf eine spezifische Bewegung fest, z.B. Pritschen (oberes Zuspiel) bei der Sportart Volleyball. Um die Wurfbewegung darzustellen, entwickelt man eine numerische Simulation. Um solch eine Simulation erstellen zu können, nimmt man zuerst ein Video von der bereits genannten Wurfbewegung auf. Dies dient als Beobachtung der Wurfbewegung. Dabei muss der Wurf vollständig und möglichst groß auf dem Bildausschnitt zu sehen sein, um später so genaue Werte wie möglich zu haben. Aus diesem Video, also der Beobachtung, ergeben sich mithilfe bestimmter Apps Messwerte, die man später mit der Simulation, also Prognosen, vergleichen kann. Bei dem Vergleichen lässt sich sowohl die maximale Abweichung zwischen der Prognose und den Messwerten als auch die Wurfhöhe der beobachteten Bewegung feststellen. Aus den beiden Werten kann man den Quotienten G errechnen.

Ergebnisse Die idealen Werte ergeben eine Parabel, während sich bei den Messwerten zwar auch eine Parabel, aber mit Abweichungen ergibt. Bei diesem Experiment liegt die maximale Abweichung zwischen der simulierten Prognose und den Messwerten d bei $0,16\text{ m}$ und die Wurfhöhe der beobachteten Bewegung h bei $0,87\text{ m}$. Daraus folgt der Quotient $G = 0,184$. Der Quotient G

beschreibt somit das Verhältnis Abweichung zur Wurfhöhe. Je kleiner G ist, desto größer ist die Übereinstimmung von der Simulation mit der Messkurve. Daraus folgt, dass die idealen Werte der Prognose und die Messwerte etwa um 18% voneinander abweichen.

Diskussion Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass die Werte aus der Prognose ideale Werte sind. Das heißt, es wurden keine Veränderungen durch Umwelteinflüsse beachtet. Bei den Messwerten aus der Beobachtung entstehen dann Abweichungen z.B. durch Messeinflüsse, wie Temperatur, Luftdruck, Messungenauigkeiten, Luftwiderstand, Eigendrehung des Balls oder Fehler im Simulationsmodell. Dadurch werden die Kurven nie deckungsgleich sein. Um noch genauere Werte zu bekommen, könnte man die Simulation durch mehr Zwischenschritte und genauere Parameter verbessern.

Vergleich Prognose aus Simulation und Messwerte aus Beobachtung.



Zusammenfassend kann man sagen, dass eine numerische Simulation ein guter Weg ist, eine beobachtete reale Wurfbewegung darzustellen und zu beschreiben. Dabei darf man aber nicht vergessen, dass es immer Abweichungen aufgrund von verschiedenen Umwelteinflüssen geben wird.