

# Wurfbewegung modellieren und simulieren

Katharina<sup>1</sup>

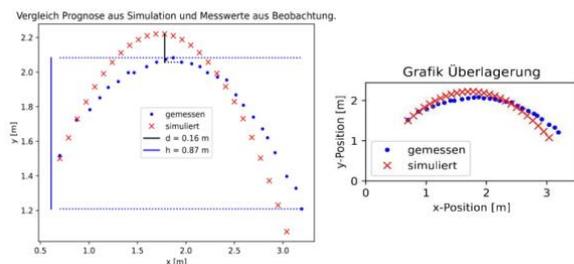
<sup>1</sup>GL (Schule)

**Einleitung** Dieser Artikel befasst sich mit der EduChallenge: Modellierung und Simulation der Wurfbewegung eines Volleyballes, welche von Schüler:innen des Gymnasium Lohmar durchgeführt wurden. Dabei wird sich mit der Forschungsfrage „Wie genau kann ein einfaches Modell einer Wurfbewegung die beobachtete reale Wurfbewegung in der Sportart Volleyball beschreiben?“ beschäftigt.

**Methoden** Zuerst wird dafür ein Video der Wurfbewegung eines Volleyballes modelliert. Vorab bestimmt man die Bildbreite mit zwei Flaschen und einem Maßband. Man muss darauf achten, dass man möglichst mittig und senkrecht zur Wurfebene filmt. Die Kamera sollte möglichst gerade gehalten werden und es sollte vor einem neutralen Hintergrund gedreht werden. Der Volleyball wird von einer Person von rechts nach links geworfen, sodass der ganze Ball im Bild zu sehen ist. Danach wird mit Hilfe des Programms „Jupyter“ eine Simulation durchgeführt, um die Variablen der Wurfbewegung zu berechnen. Außerdem kann man dadurch die Beobachtungen des Volleyballwurfes überprüfen.

**Ergebnisse** Die Bildbreite der Wurfbewegung des Volleyballes beträgt ca. 2,3 m. Bei der Modellierung liegt der höchste Punkt der Variable bei 0,87 m. Jedoch weicht der höchste Punkt bei der Simulation ab und liegt 0,16 m höher. Allerdings ist eindeutig, dass die Variablen von Prognose und Messwerten einen sehr ähnlichen Verlauf haben. Durch die Simulation ist bewusst geworden, dass die Grafik der Prognose und die Grafik der Messwerte durch die verschiedenen höchsten Punkte, leicht voneinander abweichen, aber trotzdem eine relativ gleiche Kurve anzeigen. Durch die Erkenntnisse der Simulation kann

auch die Forschungsfrage „Wie genau kann ein einfaches Modell einer Wurfbewegung die beobachtete reale Wurfbewegung in der Sportart Volleyball beschreiben?“ beantwortet werden. Denn man kann die beobachtete Wurfbewegung mit der Simulation vergleichen und mit der Simulation seine Beobachtungen beschreiben. Aber durch mögliche Messunsicherheiten, kann es zu Abweichungen kommen.



**Diskussion** Bei der Interpretation der Ergebnisse muss jedoch beachtet werden, dass eine Person den Volleyball nicht gleichmäßig werfen kann und z.B. durch Wind kann der Ball nicht exakt grade und senkrecht fliegen. Außerdem kann es zu Messunsicherheiten kommen, wenn zu Beginn die Bildbreite nicht korrekt gemessen wurde. Allerdings ist die verwendete Methode der Simulation sehr aussagekräftig, da die Grafiken der Prognose und des Messwertes fast identisch sind.

Die Ergebnisse der Simulation in Verbindung mit der Modellierung einer Wurfbewegung eines Volleyballes zeigen, dass die zwei Grafiken eine sehr ähnliche, fast identische Variable haben. Somit hat das Experiment, die Wurfbewegung, das Modellieren und das Simulieren sehr gut funktioniert, da man mit den Ergebnissen die Versuchsfrage beantworten kann.