

# Analyse einer Wurfbewegung

Modellierung und Realität im Rugby

Jan-Deik, Elias, Matthias, Max

Ernst-Moritz-Arndt Gymnasium

*Das Thema unserer Forschung war die Modellierung der Wurfbewegung eines Rugbyballs und deren Vergleich mit der Realität. Dabei haben wir uns folgender zentralen Frage gewidmet: „Wie genau kann ein einfaches Modell einer Wurfbewegung die beobachtete reale Wurfbewegung in der Sportart Rugby beschreiben?“ Das Programm und die Videoauswertung, die wir genutzt haben, waren sehr hilfreich um Bewegungen zu berechnen und zu veranschaulichen.*

**Einleitung** Im Rahmen der EduChallenge haben wir uns die folgende Frage gestellt,

„Wie genau kann ein einfaches Modell einer Wurfbewegung die beobachtete reale Wurfbewegung in der Sportart Rugby beschreiben?“.

Mit dieser Forschungsfrage haben wir uns in den letzten Wochen auseinandergesetzt und versucht, sie zu beantworten.

**Methoden** Begonnen haben wir damit, die reale Wurfbewegung (6m) des Rugby Balls aufzunehmen. Mit einem Programm haben wir nun die Ballposition in jedem Frame angeklickt, wodurch eine Flugbahn aus unseren Messwerten entstanden ist. Anschließend haben wir den Versuch numerisch simuliert in dem wir einem Programm die Startposition des Balles sowie seine Geschwindigkeit und Beschleunigung gegeben haben und es darauf basierend seine Position zu verschiedenen Zeiten berechnet hat. Schließlich haben wir die Werte der numerische Simulation mit denen der beobachteten Flugbahn aus dem Video verglichen. Nun konnte man sehen, dass die Flugbahn der Simulation und der des realen Wurfs fast genau übereinstimmte. Da unsere Simulation sehr erfolgreich war, mussten wir am Ende fast gar nichts mehr anpassen.

Durch diesen kompletten Prozess wurden wir vom Labor Buch begleitet, in welchem wir immer wieder neue Sachen zum Beispiel zum

Thema Modellierung oder wissenschaftlichen Modellen gelernt haben.

**Ergebnisse** Die Graphen des Modells und der Berechnung sind sich sehr ähnlich, mit nur minimalen Unterschieden. Diese sind einer ungenauen Arbeit mit der Videoauswertung und leichten Unterschieden zwischen der realen Welt und physikalischen Formeln zuzuschreiben.

**Diskussion** Die in der Abbildung dargestellten Messdaten aus der Videoanalyse und die simulierten Werte zeigen eine starke Übereinstimmung. Besonders im Diagramm, in dem die beiden Grafiken überlagert wurden, wird deutlich, dass die simulierte Flugkurve und die gemessenen Ballwurfbewegung sich sehr ähnlich sind. Dennoch sind kleine Abweichungen zwischen den beiden Daten erkennbar. Eine mögliche Ursache für diese Abweichungen könnten Messungenauigkeiten in der Videoanalyse sein. Es könnten zum Beispiel leichte Schwankungen während der Aufnahme aufgetreten sein, welche zu Fehlern in den gemessenen Koordinaten geführt haben. Darüber hinaus haben wir in unserem Modell den Luftwiderstand nicht berücksichtigt. Dies könnte insbesondere bei unserer Wurfbewegung mit dem großen Rugbyball dazu geführt haben, dass der Luftwiderstand die Abweichungen zwischen gemessenen und simulierten Werten verstärkt hat.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Modell ohne Berücksichtigung des Luftwiderstands und der leichten Schwankungen während der Aufnahme, sich der simulierten Ballwurfbewegung trotzdem sehr stark angenähert hat. Trotz Vernachlässigung der genannten Faktoren bejaht das Ergebnis unsere Forschungsfrage und verdeutlicht, dass Modelle sehr effektiv sind, um Bewegungsabläufe zu beschreiben.

Wir möchten uns zudem noch herzlichst bei Herrn Weber und Herrn Heysel bedanken, die uns während der EduChallenge begleitet und unterstützt haben.

