

# Flugbahn eines Badmintonballs

Tauglichkeit und Grenzen eines einfachen Modells

Nele<sup>1</sup>, Thea<sup>1</sup>, Norah<sup>1</sup>

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

*Wie beschreibt man eine komplexe, nicht lineare Bewegung? Liefert eine einfache Simulation eine hinreichend genaue Prognose? Zur Beantwortung wurde die reale Bewegung aufgezeichnet, mit Hilfe eines Programms digitalisiert und hieraus wiederum eine Prognose erstellt, die mit den realen Beobachtungen in Korrelation gebracht wurde. Im konkreten Falle ergab sich eine Abweichung von 19%, was für eine erste Abschätzung als hinreichend bewertet wurde.*

**Einleitung** Dieser Artikel beschäftigt sich mit der Simulation und Analyse einer Wurfbewegung in der Sportart Badminton. Außerdem beantwortet er die Frage, wie genau ein einfaches Modell einer Wurfbewegung die beobachtete reale Bewegung beschreiben kann. An Vorwissen besaßen wir ein Verständnis von Parabeln und begrenztes Wissen zum Thema beschleunigte Bewegung.

**Methoden** Gebraucht werden ein Badmintonschläger sowie ein Badmintonball, ein Maßband und ein iPad mit dem Programm Carnets Plus, welches für die Simulation benötigt wird. Zunächst wird eine reale Wurfbewegung aufgenommen, außerdem wird die Bildbreite ausgemessen. Es folgt die Erstellung eines Modells für besagte Wurfbewegung. Mithilfe von Carnets Plus werden die Anfangs- und Randwerte der Simulation bestimmt. Dafür wird das aufgenommene Video hochgeladen und in einzelne Frames unterteilt, in welchen man jeweils manuell die Position des Balles angibt (Abb.1, blau). Anhand der erhaltenen Werte führt Carnets Plus eine numerische Simulation durch. Prognosen und Werte werden in Form von Grafiken dargestellt (Abb.1, rot) und mit den beobachteten Werten verglichen (Abb.1), zudem wird aus der maximalen Abweichung und der Wurfhöhe der Quotient  $G$  berechnet.

**Ergebnisse** Der Wert von Quotient  $G$ , in unserem Fall 0,19 beschreibt die Genauigkeit unserer Simulation, (Abb.1), sie stellt die Antwort auf unsere Forschungsfrage dar. Es

handelt sich um eine maximale Abweichung von 19%.

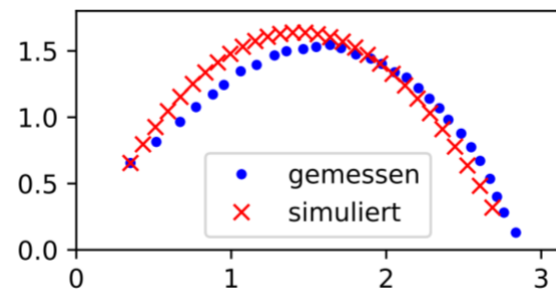


Abb.1

**Diskussion** Andere Gruppen kamen zu ähnlich genauen Ergebnissen, die genutzte Methodik scheint trotz der Abweichungen zuverlässig zu sein. Die besagte Abweichung kann von Ungenauigkeiten beim Vermessen der Bildbreite oder bei der Angabe der Position des Balles in den einzelnen Frames herbeigeführt werden, dies sorgt für verfälschte Anfangs- und Randwerte. Auch nicht berücksichtigte Effekte wie zum Beispiel Luftreibung wirken sich negativ auf die Genauigkeit der Simulation aus. Daraus ergibt sich die Frage, wie ist es möglich reale Faktoren zu berücksichtigen? Was für Veränderungen würde die verbesserte Simulation aufweisen?

Ein einfaches Modell reicht aus, um eine Wurfbewegung annähernd genau zu beschreiben, die von uns angewandte Methodik führt zu zuverlässigen Ergebnissen. Für eine noch genauere Beschreibung bedarf es eines komplexeren Modells.