

# Freier Fall mit Videoanalyse

## Ziel

Sie lernen, eine Bewegung auszumessen und physikalisch zu beschreiben.

## Vorbereitung

Laden Sie von <https://physlets.org/tracker/> das Videoanalyseprogramm Tracker herunter und installieren Sie es auf Ihrem Computer. (Achtung: nicht das upgrade, sondern new). Falls Sie einen Laptop mitbringen, können Sie noch während des Praktikums mit der Auswertung beginnen. Schauen Sie eines der tutorials an.

Bringen Sie eine Videokamera mit, jene eines Mobiltelefons genügt. Informieren Sie sich, wie Videos auf den Computer transferiert werden.

## Material

Ein Ball, der sich gut vom Hintergrund abhebt und nicht zu leicht ist. Ein grosser Massstab.

## Messung

Achten Sie darauf, dass ein Massstab im Video sichtbar ist. Stützen Sie die Kamera oder verwenden Sie ein Stativ.

- a) Filmen Sie den freien Fall eines Balls.
- b) Filmen Sie einen vertikalen Wurf.

## Auswertung

- a) Transferieren Sie die zwei kurzen Videos auf Ihren Computer.
- b) Analysieren Sie die zwei Videosequenzen mit Tracker. Exportieren Sie die Positionsdaten, Zeit  $t$  und Höhe  $y(t)$ , als z.B. textfiles *mit allen Dezimalstellen* (das müssen Sie in Tracker einstellen).
- c) Importieren Sie die Daten in das Tabellenkalkulationsprogramm, mit dem Sie vertraut sind. (Die Auswertung kann auch mit Tracker durchgeführt werden, aber Excel kennen Sie bereits.)
- d) Stellen Sie die  $y(t)$ -Daten graphisch dar. Eliminieren Sie jene Datenpunkte, die offensichtlich nicht zur Fallbewegung passen, i.e. konstante  $y$ -Werte am Anfang und ähnliches.
- e) Passen Sie eine Polynomfunktion zweiten Grades an die Daten. Bestimmen Sie die Genauigkeit der Regressionsparameter, indem Sie einige Datenpunkte löschen. Bestimmen Sie die Passgenauigkeit der Ausgleichsfunktion, indem Sie die Residuen zeichnen.
- f) Welche Bedeutung haben die Regressionsparameter? Welche Fallbeschleunigung erhalten Sie?
- g) Wiederholen Sie den Vorgang für das zweite Video (vertikaler Wurf).