

VidAnalysis – Videoanalyse für Android

Richard Sadek

Videoanalyse ist ein „alter Hut“. Entsprechende Programme wie VIMPS oder EVA werden schon lange im Physikunterricht eingesetzt. Relativ neu ist der Einsatz von Smartphones für die Videoanalyse. Bis vor kurzem hat es nicht einmal eine App im Android Play Store dafür gegeben. In diesem Artikel will ich die App *VidAnalysis* vorstellen, die ich am Ende meiner Schulzeit entwickelt habe.



Für all jene, die noch nicht mit dem Prinzip der Videoanalyse vertraut sind, hier eine kurze Einführung. Ein kinematischer Vorgang wird mit einer Kamera gefilmt. Da ein Video aus mehreren Einzelbildern besteht, kann die Bewegungsinformation schnell extrahiert werden: Jedes Einzelbild stellt eine Momentaufnahme der gesamten Situation dar – man könnte fast sagen, jedes Einzelbild stellt eine Messung dar. Nun muss nur mehr das bewegte Objekt in jedem Einzelbild markiert werden. Die Zeit zwischen den Einzelbildern ist bekannt, sie ist der Kehrwert der Bildwiederholrate (FPS). Sind alle Punkte markiert, kann also schon ein Zeit-Weg-Diagramm erstellt werden.

Für das Markieren der Punkte könnte man das Video in einen Videoplayer laden und in jedem Bild am Bildschirm nachmessen, an welcher Position sich das bewegte Objekt gerade befindet. Diese Methode würde ich allerdings nicht empfehlen, denn sie ist sehr aufwendig. Viel komfortabler geht das mit Programmen, die genau für diesen Zweck erstellt wurden. Meine App namens *VidAnalysis* ist eines von diesen. *VidAnalysis* ist aber nicht auf den Prozess der Analyse (also des Punkte-Markierens) beschränkt, viel mehr macht sie ein Smartphone oder Tablet zu einem Multifunktionsstool: Das Experiment für die Videoanalyse kann zunächst mit der eingebauten Kamera gefilmt werden, dann kann die eigentliche Analyse durchgeführt werden und zum Schluss werden auch schon die ersten Analysewerte in Form von Diagrammen präsentiert.

In meiner Schulzeit habe ich im Physikunterricht verschiedene Videoanalyseprogramme für den PC nutzen dürfen. Dabei traten einige Probleme auf. So wurde etwa das Kabel für Handy oder Digitalkamera zu Hause vergessen und das Video vom Experiment konnte nicht auf den Computer übertragen werden.

Ein weiteres Problem waren die Videoformate. Weil das verwendete Programm schon etwas älter war, unterstützte es sehr wenige davon. Da konnte schon einmal die gesamte Stunde gebraucht werden, bis alle Schülerinnen und Schüler ihre Videos mit der Videoanalysesoftware öffnen konnten.

Mit einer App fallen diese Probleme natürlich alle weg. Ein Übertragungskabel wird gar nicht mehr benötigt und das Videoformat, das die Kamera auf Android erstellt, wird standardmäßig unterstützt.

Bedienung von *VidAnalysis*

Gehen wir ins Detail: Wie schaut eine Analyse bei *VidAnalysis* aus? Wird die App das erste Mal geöffnet, wird ein mehr oder weniger weißer Bildschirm präsentiert. Ganz rechts oben sind zwei Buttons: mit dem einen kann sofort ein Video aufgezeichnet werden, der andere erlaubt die Auswahl eines Video aus dem Speicher. Die gefilmten und ausgewählten Videos werden zur Liste der zur Analyse ausgewählten Videos hinzugefügt, die bei jedem Start der App als erstes angezeigt wird. Klickt man ein Video an, startet ein Videoplayer.

Zunächst muss zur Stelle, an der die Bewegung stattfindet, vorgespult werden. Dann kann mit dem Button rechts oben die Analyse gestartet werden. Am Anfang muss ein Referenzmaßstab markiert werden (Abb. 1). Er muss in der Ebene der Bewegung sein und seine Länge muss bekannt sein. Sie

dient später dazu, die Längen von Pixel in Meter umzuwandeln. Zur besseren Lesbarkeit der Ergebnisse der Analyse kann auch der Ursprung des Koordinatensystems der Messwerte frei gewählt werden.

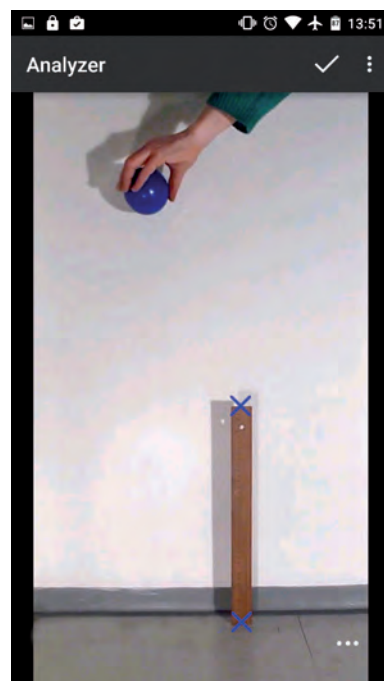


Abb. 1: Zur Kalibrierung wird eine Referenzlänge markiert.

Richard Sadek, Maturant am BRG Kepler Graz, stellte bei der ÖPG-Tagung 2015 seine prämierte VWA vor.

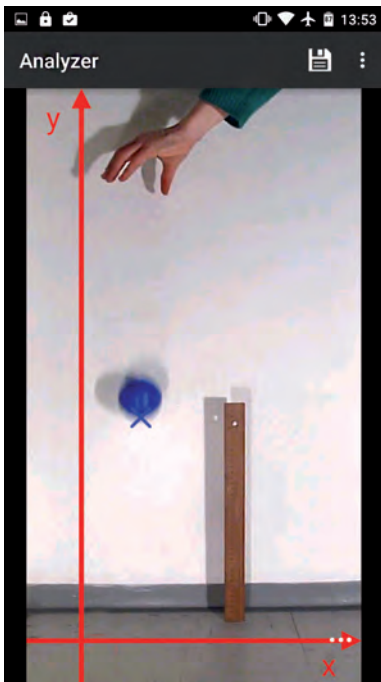


Abb. 2: Das bewegte Objekt wird in jedem Einzelbild markiert

Nun müssen Sie die Punkte, an denen sich das bewegte Objekt in jedem Einzelbild befindet, möglichst genau markieren (Abb. 2). Das kann etwas dauern, aber je genauer Sie es machen, umso mehr werden Sie sich über die Ergebnisse freuen! Diese werden nämlich nach dem Druck auf den Button "Analyse beenden" rechts oben angezeigt. Es wird eine Datentabelle ausgegeben: Aus ihr können die genauen Messwerte entnommen werden.

Falls Sie oder Ihre Schülerinnen und Schüler doch lieber gerne mit dem Computer arbeiten wollen, steht Ihnen eine Exportfunktion der Messdaten zur Verfügung. Sie können die Analyse sowohl als CSV für Excel oder als gnuplot-Datei speichern.

Sie denken vielleicht: "Und, was kostet der Spaß?" Dann habe ich eine guten Nachricht für Sie: Die App ist mit dem vollen Funktionsumfang gratis aus dem Google Play Store herunterladbar. Sie ist unter dem Namen „VidAnalysis free“ zu finden, beinhaltet allerdings Werbung. Es gibt noch eine zweite Version ohne Werbung. Sie heißt „VidAnalysis“ (ohne „free“). Falls Ihnen das Konzept der App gefällt und sie diese gerne im Unterricht einsetzen wollen, können Sie dies also jeder Zeit machen. Der Link zur App im Google Play Store lautet <http://play.google.com/store/apps/details?id=com.vidanalysis.free>. Es gibt auch eine Webseite zur App, auf der sich der sich auch ein Downloadlink befindet. Sie lautet <http://www.vidanalysis.com>.

Diese ist eigentlich am wenigsten interessant. Viel interessanter sind die automatisch generierten Diagramme: je ein Zeit-Weg-Diagramm in die x- bzw. y-Richtung (Abb. 3), die entsprechenden Geschwindigkeitsdiagramme und ein x-y Diagramm. Mit den Diagrammen kann nun „gespielt“ werden. Durch einen Klick auf den Plusbutton rechts oben kann eine Funktionsgleichung eingegeben werden, die im gleichen Diagramm angezeigt wird (Abb. 4). Hier muss aufpassen werden: "y=" steht quasi schon im Textfeld. Es braucht nur mehr ein (von x abhängiger) Funktionsterm eingegeben werden.

Einige nützliche Unterrichtstipps:

Ich habe mit meinem Physiklehrer Tests der App in Schulklassen ausgeführt und es hat sich herausgestellt, dass so eine Videoanalyse die klassischen Versuche mit Maßband und Stoppuhr nicht ersetzen kann. Videoanalyse kann allerdings vorteilhaft mit den jeweiligen Versuchen kombiniert werden. Was zum Beispiel gut geht, ist ein eine geneigte Schiene hinunterrollender Wagen, dessen Zeit-Weg-Diagramm zunächst mittels Stoppuhr bestimmt wird und dann durch Videoanalyse verfeinert wird. Weiters ist es wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler schon genügend theoretisches Vorwissen haben, damit sie den gesamten Funktionsumfang der App ausnutzen können. Nicht zuletzt noch wichtig ist, dass die Schülerinnen und Schüler die App bedienen können: Eine Vorführung einer Analyse Schritt für Schritt ist hier sehr hilfreich.

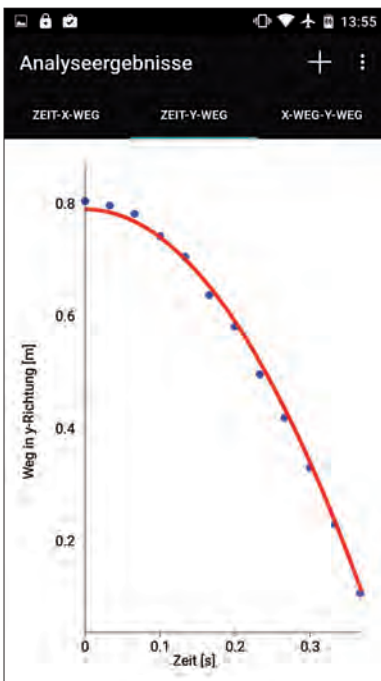


Abb. 3: Das generierte Zeit-y-Weg-Diagramm mit angenäherter Funktion

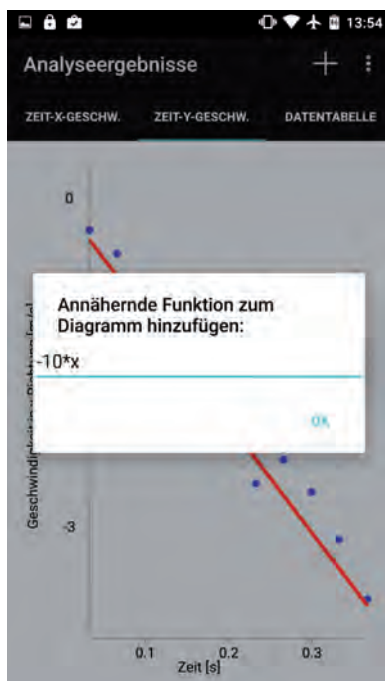


Abb. 4: Das Zeit-Geschwindigkeit-Diagramm mit angehäterter Funktion

Über mich:

Ich studiere Informatik an der TU Graz, habe 2015 am BRG Kepler in Graz maturiert. Mag. Dr. Gerhard Rath war dort mein langjähriger Physiklehrer.

Naturwissenschaften und Technik haben mich über meine gesamte Schulzeit hinweg sehr interessiert. Im Zuge meiner vorwissenschaftlichen Arbeit entwickelte ich VidAnalysis, die ich im Dezember 2014 veröffentlichte. Im September 2015 wurde die Arbeit mit dem Schülerpreis für "exzellente vorwissenschaftliche Arbeiten" der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft ausgezeichnet.