

**Aufgabe 1 (Ich-Du):** Skizzieren Sie die  $a(t)$ -,  $s(t)$ - und  $v(t)$ -Diagramme folgender realer Bewegungen:

- Geradlinige Fahrradfahrt in der Aula: Hierbei soll das Fahrrad zunächst ca. 20 m beschleunigt werden, anschließend ca. 20 m ohne Antrieb weiterrollen und schließlich bis zum Stillstand abgebremst werden.
- Geradlinige Rollerfahrt in der Aula: Hierbei soll der Roller nach jeweils 5 m – 10 m kräftig angestoßen werden. Insgesamt soll der Roller 3-mal kräftig angestoßen werden.
- Geradlinige Fahrt mit einem ferngesteuerten Spielzeugauto in der Aula: Das Spielzeugauto soll hierbei mit maximaler Leistung bis zur Höchstgeschwindigkeit beschleunigt werden. Anschließend soll es ausrollen.

**Vorbereitung von Aufgabe 2:** Damit die Schülerinnen und Schüler die Experimente und die Auswertung mit der App MechanikZ erfolgreich durchführen können, benötigen sie zuvor eine detaillierte Einweisung in die Bedienung der App MechanikZ. Hierbei müssen zumindest folgende Punkte geklärt werden:

- Messoption: „Messung (schiefe) Ebene“
- Lage der Achsen, Smartphone wird so befestigt, dass eine Achse in Fahrtrichtung zeigt
- Fensterauswahl
- Zoom-Zentrum und Zoom der Achsen
- Filter und Vibrationen
- Fitfunktionen

**Aufgabe 2 (Gruppenarbeit):** Nun sollen die Hypothesen aus Aufgabe 1 überprüft und Erklärungen für den tatsächlichen Verlauf der Schaubilder gefunden werden. Dazu wird die Klasse in 3 Gruppen geteilt. Jede Gruppe führt ihr Experiment durch, wertet dies aus und präsentiert anschließend die Ergebnisse mithilfe der App MechanikZ und eines Beamers. Aus Zeitgründen soll jede Gruppe nur ein Experiment durchführen und die Messwerte dann innerhalb der Gruppe mithilfe von Air Drop an die anderen Gruppenmitglieder zur Auswertung weitergeben. Zur Sicherheit werden die Messungen nacheinander ausgeführt. Alle an der Messung nicht direkt beteiligten Schülerinnen und Schülern sperren den Bereich um die Messstrecke mit einem rot-weißen Band ab. Bitte verwenden Sie die Messoption „Messung (schiefe) Ebene“ und speichern Sie Ihre Ergebnisse innerhalb der App MechanikZ ab, damit diese nicht verloren gehen. Da bei diesen Experimenten starke Vibrationen auftreten, sollte der Filter aktiviert und auf 100% eingestellt werden.

- Gruppe A: Überprüfen Sie die Diagramme aus Aufgabe 1 a) (Fahrradfahrt) durch ein Experiment. Bestimmen Sie zusätzlich die maximale Geschwindigkeit und die mittlere Beschleunigung beim Treten. Finden Sie eine Erklärung für den tatsächlichen Verlauf der Schaubilder. Gehen Sie insbesondere auch auf die „Wellenform“ des  $a(t)$ -Diagramms beim Treten ein.  
Materialien: Fahrrad, Smartphone mit App MechanikZ und eine geeignete Halterung für das Smartphone.
- Gruppe B: Überprüfen Sie die Diagramme aus Aufgabe 1 b) (Rollerfahrt) durch ein Experiment. Bestimmen Sie zusätzlich die maximale Geschwindigkeit und die mittlere Beschleunigung beim Anstoßen. Finden Sie eine Erklärung für den tatsächlichen Verlauf der Schaubilder. Gehen Sie insbesondere auch darauf ein, weshalb kurz nach jedem Anstoßen eine negative Beschleunigung auftritt.  
Materialien: Roller, Smartphone mit App MechanikZ und eine geeignete Halterung für das Smartphone.
- Gruppe C: Überprüfen Sie die Diagramme aus Aufgabe 1 c) (ferngesteuertes Spielzeugauto) durch ein Experiment. Bestimmen Sie zusätzlich die maximale Geschwindigkeit. Finden Sie eine Erklärung für den tatsächlichen Verlauf der Schaubilder. Überprüfen Sie, wie gut das  $v(t)$ -Diagramm beim Beschleunigen durch eine Parabel angenähert werden kann.  
Materialien: Ferngesteuertes Spielzeugauto, Smartphone mit App MechanikZ und eine geeignete Halterung für das Smartphone.