

Anfertigen einer Versuchsanleitung zur Leitfrage  
„Was ist zwingend erforderlich,  
um mit einem Zweirad in die Kurve zu fahren?“

### 1. Idee des Versuches

Die Schüler sollen die falsche Annahme einer Zentrifugalkraft erkennen sowie einen Eindruck von der Zentripetalkraft erhalten und eine Grundvorstellung von der Zentripetalkraft entwickeln.

### 2. Schülerversuch

Dieses lässt sich gut mittels eines von Schülern durchgeführten Versuches verwirklichen.

Die Schüler sollen auf einem Fahrrad oder Roller einen Kreisumfang abfahren. Sie versuchen dieses

- ohne Vorgaben
- im Winkel von  $90^\circ$  zur Fahrbahn und
- im Winkel von  $90^\circ$  zur Fahrbahn mit der Hilfe einer Person, die sie an einem Seil ins Kurvenzentrum zieht.

### 3. Welche Fragen stellen sich?

- Welche Art von Kreisbewegung soll betrachtet werden? Welche Kräfte werden von welcher Person wahrgenommen?
- Welche Richtung haben die Kräfte? Welchen Betrag haben die Kräfte?
- Welche Kräfte werden zur Erklärung benötigt? Zeichnen Sie das Zweirad in der Schräglage. Zeichnen Sie die Kräfte im Auflagepunkt und im Schwerpunkt ein. Welcher Zusammenhang ergibt sich?

Haben Sie weitere Fragen?

Ihre Versuchsanleitung sollte die Idee, die Leitfrage, das Phänomen, die Modellbildung (weiter unten unterstrichen), das Versuchsprotokoll und mindestens ein mögliches Ergebnis berücksichtigen. Stellen Sie den Schülern gezielte Fragen, wecken Sie deren Aufmerksamkeit. Was war für Sie spannend an diesem Versuch?

Ein Versuchsprotokoll besteht u. a. aus folgenden Schritten:

#### 1. Das Phänomen

Sie befinden sich in der Lebenswelt. Am Anfang steht das Phänomen, über das Sie sich wundern und welches Sie erklären möchten.

#### 2. Geben Sie dem Versuch einen Namen

Dieser kann sich auch erst am Ende des Versuches ergeben. Es darf auch eine Frage, die am Ende beantwortet wird, sein.

### **3. Benötigte Geräte**

Sie gehen über zu den Methoden der Physik. Reduzieren Sie das Phänomen auf das physikalisch Fassbare.

Eine Liste der verwendeten Geräte. Bei den Meßgeräten gibt man auch die Genauigkeit an.

### **4. Versuchsaufbau**

Sie wenden die Methoden der Physik an: physikalischer Versuch, physikalische und mathematische Modelle, Computersimulationen etc.

Eine Zeichnung, aus der das Wesentliche zur Versuchsdurchführung hervorgeht, wird benötigt.

### **5. Durchführen des Versuches**

Was an dem Phänomen ist quantifizierbar? Wie wird das Phänomen meßbar? Wie wurde die Messung durchgeführt, in welcher Folge wurden die Meßwerte aufgenommen, was muß beachtet werden?

### **6. Meßwerte**

Hier werden unverfälschte Meßwert angegeben. Eine Tabelle kann von Vorteil sein. Die Kladde der Meßwerte ist auszubewahren!

### **7. Meßwerte interpretieren**

Meßfehler angeben, Regression durchführen, können Meßwerte begründet gestrichen werden

### **8. Versuchsauswertung**

Hier werden die Meßergebnisse gedeutet. Welche vermuteten Zusammenhänge können Sie nun begründen? Welchen funktionalen oder geometrischen Zusammenhang können Sie mit Hilfe der Mathematik herstellen?

### **9. Ergebnis des Versuches**

Sie erhalten eine physikalische Erklärung Ihre Problems.

Wie deuten Sie die Phänomene physikalisch? Hier werden die Antworten angegeben. Welche Erkenntnisse haben Sie gewonnen? Es werden Merksätze formuliert und Quellenangaben gemacht.

Sie wenden Ihr Ergebnis auf die Lebenswelt an.

### **10. weitere Fragen**

Erklären Sie an einem Beispiel, warum die Zentrifugalkraft nur eine Scheinkraft ist.

Fallen Ihnen weitere Versuche ein, um die Idee des Versuches zu verwirklichen?

### **11. nächster Versuch**

Wie würden Sie die „Idee des Versuches“ an einer rotierenden Plattform verwirklichen?

Ich bin gespannt auf Ihr Ergebnisse