

## Galileis Fallrinne - Bewegung auf der schiefen Ebene

### Versuchsziele

- Durchführung der Galileischen Experimente mit modernen Mitteln und Verifikation seiner Ergebnisse
- Gleichzeitige Messung von Weg-Zeit- und Geschwindigkeits-Zeit Gesetz der gleichmäßig beschleunigten Bewegung

### Rechnerinfo

**Sensoren:** Abstandssensor CBR

**Messmodi:** time graph

**weiteres:** Kennenlernen von „select region“, anfiten von Kurven

### Physik- und Messinfo:

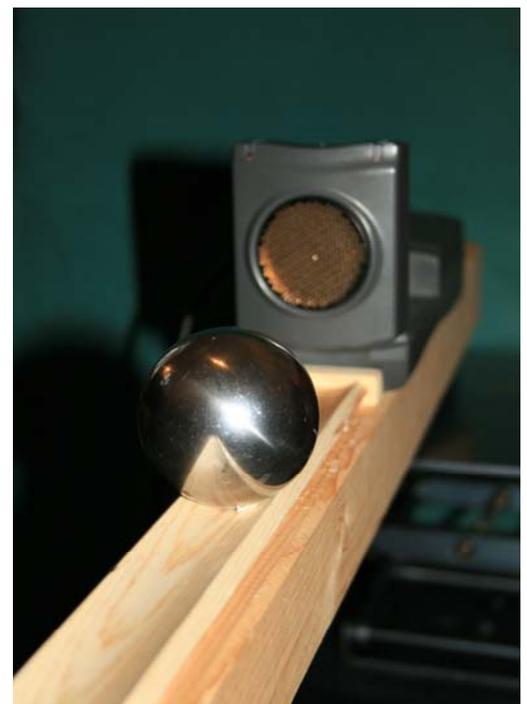
Galilei ließ bei seinen Experimenten zum freien Fall keine Körper fallen, sondern Kugeln in einer „Fallrinne“ (schiefe Ebene) rollen. Er variierte die Neigungswinkel und ging davon aus, dass die Bewegung der Kugel in den freien Fall übergeht, wenn der Neigungswinkel der Rinne gegen  $90^\circ$  strebt.

Galileis Experimente kann man mit dem Abstandssensor CBR einfach nachvollziehen. Einzelheiten zum Bau einer einfachen Fallrinne und zu den Messungen habe ich in einer Veröffentlichung [11] zusammengefasst. Quadratisches Weg-Zeit- und lineares Geschwindigkeits-Zeit-Gesetz der gleichmäßig beschleunigten Bewegung ergeben sich direkt.

### Versuchsaufbau:

Der Abstandssensor wird über den Dig/Sonic-Eingang des CBL2 mit dem Rechner verbunden und auf die geneigte Fallrinne gestellt (siehe Foto). Die Ausrichtung muss überprüft bzw. eingestellt werden: Ohne Kugel in der Bahn muss - je nach Aufstellung - Abstand zu Wand oder Boden angezeigt werden. Dann Gegenstand in die Bahn stellen: hier muss der Abstand nun richtig angezeigt werden.

**Achtung:** Startpunkt der Kugel muss mindestens 40 cm vom CBR entfernt liegen. Als Experimentator beim Start nicht im Weg stehen - sonst wird der Abstand zur Person und nicht zur rollenden Kugel gemessen. Deshalb: in einiger Entfernung stehen, Stativstange oder Messlatte vor die Kugel halten, zum Start schnell wegziehen. Messintervall nicht kleiner als 0.05 s.



### Messung

## Datamate - Hauptmenü

- 1: setup
- Pfeil mit Pfeiltasten auf „mode“, „enter“
- 2: time graph
- 2: change time settings
- Messintervall 0.05 s und Anzahl Messpunkte (300 bis 500) mit „enter“ eingeben
- 1: ok
- 1: ok

Kugel am gewünschten Startpunkt festhalten, Messung starten:

- 2: start

Kugel loslassen

Neben der **Entfernung** misst das CBR gleichzeitig auch **Geschwindigkeit** und **Beschleunigung** eines Objekts (es wird vermutlich differenziert). Die Beschleunigungswerte sind i. a. aber sehr verrauscht.

Nach Beendigung einer zeitabhängigen Messung mit dem CBR erscheint daher nicht sofort der Graph, sondern es wird abgefragt, welche Messgröße gegen die Zeit aufgetragen werden soll: mit Pfeiltasten und „Enter“ auswählen, ob Entfernung, Geschwindigkeit oder Beschleunigung gewünscht wird.

Nun kann man Kurven anfitten - dazu muss man aber den Anfangsbereich der Messung, wo die Kugel noch ruhte, und den Endbereich, wo die Kugel die Bahn verlassen hat, mit „select region“ abschneiden.

## Datamate-Hauptmenü

- 3: graph
- Pfeil mit Pfeiltaste auf die gewünschte Kurve stellen
- 2: select region
- Cursor mit Pfeiltasten verstellen und mit „enter“ relevanten Bereich auswählen
- nach Erscheinen der Kurve: „enter“
- 4: analyze
- 2: curve fit
- 5: linear (velo vs time) für Geschwindigkeits-Zeit-Gesetz  
oder
- 7: more
- 5: quad (dist vs time) für Weg-Zeit-Gesetz  
eingeben

## Messbeispiel

