

# Aufgaben zu freestyle-physics 2015

Anmeldeschluss: 25.5.2015

## Ahornsamensamen (Finale: Dienstag, 16.6.2015)

Für diese Aufgabe soll ein "Fluggerät" gebaut werden, das möglichst langsam und senkrecht zu Boden sinkt. Als Baumaterial sind Papier (ca. 80 g/m<sup>2</sup>), Papierkleber, Bindfaden und transparenter Klebeband erlaubt. Das Gesamtgewicht muss dabei mindestens 5 g (1 Blatt DIN A4) und höchstens 10 g betragen. Bewertungskriterium ist eine möglichst lange Flugzeit.

Dabei ist zu beachten:

- Die Flugarena ist ein Luftraum mit 2 m x 2 m Grundfläche, der durch 3 m hohe Wände vor Störungen (Seitenwind, Thermik) geschützt ist.
- Das Fluggerät muss mit einem dünnen Faden versehen sein, an dem es beim Start festgehalten wird. Gestartet wird aus 3 m Höhe, indem der Faden losgelassen wird.
- Als Flugzeit zählt die Zeit bis zur ersten Bodenberührung.
- Alle Flüge müssen in der Flugarena stattfinden. Daher sind Papierflieger, die lange Strecken geradeaus fliegen, nicht geeignet.

**Bewertungskriterien sind:**

- Möglichst lange Flugzeit

**Sonderpreise** sind möglich für besonders raffinierte Konstruktionen und originelle Lösungen.

## Wasserkraftwerk (Finale: Dienstag, 16.6.2015)

Ziel der Aufgabe ist es, eine Wassermühle oder ein Wasserkraftwerk zu bauen, das unter Verwendung von 1 Liter fließendem Wasser ein Gewicht (Masse  $M$ ) möglichst hoch (Höhe  $h$ ) hebt.

**Dabei gelten folgende Regeln:**

- Die Gesamtkonstruktion darf die Abmessungen 50 cm x 30 cm x 100 cm (Länge x Breite x Höhe, incl. oberes Wasserreservoir) zu keinem Zeitpunkt überschreiten.
- Die Masse  $M$  kann jedes Team frei wählen. Sie wird vor dem Versuch von der Jury gewogen. Auch die Höhendifferenz  $h$  vor und nach dem Versuch wird von der Jury gemessen.
- Die Wassermenge von 1 Liter wird vor dem Versuch von der Jury in den oberen Behälter geschüttet.
- Das Kraftwerk soll durch das fließende Wasser angetrieben werden und sollte kontinuierlich arbeiten, wenn weiter Wasser nachgeschüttet würde (kein „1-Liter-Einmal-Hebewerk“).
- Die Konstruktion muss einsehbar sein.
- Das Wasser muss aufgefangen werden. Der Auffangbehälter muss innerhalb der oben genannten Abmessungen liegen.
- Es darf kein fertiges Wasserrad oder ein speziell dafür gedachter Bausatz verwendet werden.

**Bewertungskriterien sind:**

- Maximales Produkt aus Masse  $m$  und Höhendifferenz  $h$ .

**Sonderpreise** sind möglich für besonders raffinierte Konstruktionen und originelle Lösungen.

## Tauchboot (Finale: Mittwoch, 17.6.2015)

Ziel der Aufgabe ist es, ein Boot zu konstruieren, das ohne Fernsteuerung, aufs Wasser gelegt,

- zunächst auf den Boden eines 40 cm tiefen Beckens untertaucht,
- 1 – 3 Minuten am Boden bleibt und
- dann selbstständig wieder auftaucht.

Gemessen werden

- die Gesamtzeit  $T$  vom Aufsetzen des Bootes auf die Wasseroberfläche bis es wieder an der Wasseroberfläche liegt,
- die Tauchzeit  $t$ , während der das Boot am Boden des Beckens liegt.

Die Gesamtzeit  $T$  darf maximal 5 Minuten betragen.

Die Tauchzeit  $t$  darf zwischen 1 und 3 Minuten betragen und muss vorher möglichst genau angesagt werden.

Folgende Regeln sind einzuhalten:

- Es dürfen keine Fernsteuerungen oder Komponenten aus der Modellbautechnik eingesetzt werden.
- Das Tauchboot darf höchstens 30 cm x 10 cm x 10 cm (Länge x Breite x Höhe) groß sein.
- Das Prinzip darf nicht darauf beruhen, dass durch eine chemische Reaktion (z.B. Brausetablette, Backpulver etc.) Gase gebildet werden, die für den Auftrieb sorgen.
- Das Wasser im Becken darf nicht verunreinigt werden (austretende Flüssigkeiten, Sand etc.). Es dürfen aber Ballastgewichte, die sich leicht aus dem Becken nehmen lassen, abgesetzt werden.

### **Bewertungskriterien sind:**

Genauigkeit der Einhaltung der selbst angesagten Tauchzeit  $t$   
Einhaltung der Gesamtzeit  $T$   
Originalität der Realisation des Tauchmechanismus'

**Sonderpreise** sind möglich für Tauchboote mit besonderer Funktionalität oder besonderem Design.

## Aufgabe: Schaschlikkran (Finale: Mittwoch, 17.6.2015)

Ziel der Aufgabe ist es, unter ausschließlicher Verwendung von **Schaschlikspießen**, Haushaltsgummis und Faden einen Lastenkran mit minimalem Eigengewicht zu bauen, der einen gegebenen zylinderförmigen Körper der Masse  $m = 400\text{ g}$  trägt, der an den Ausleger des Krans angehängt wird.

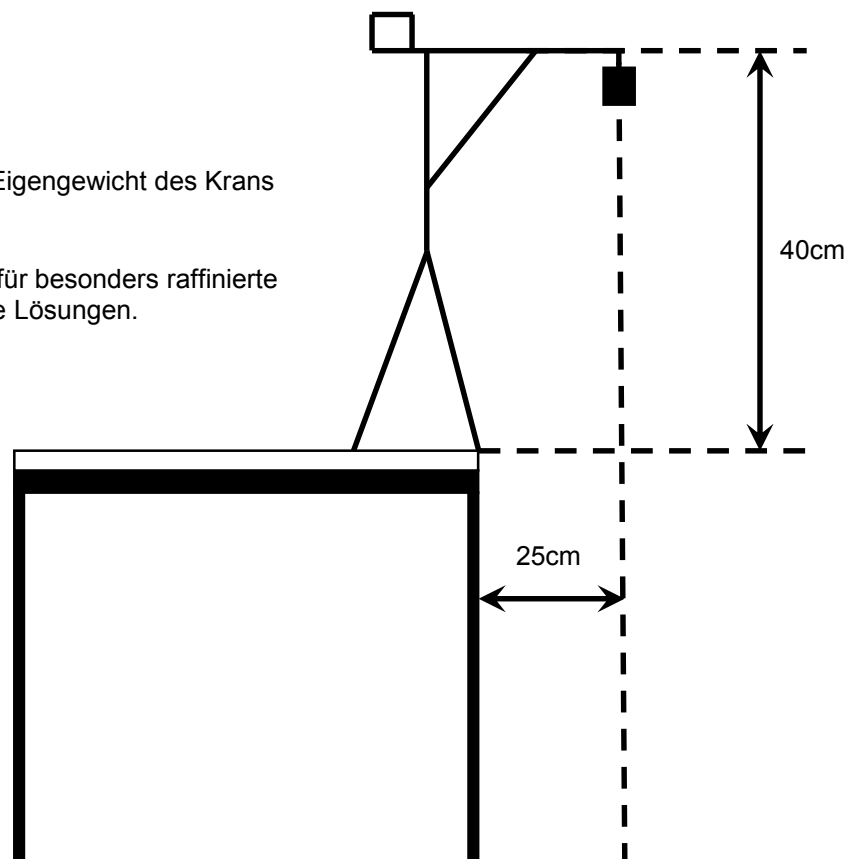
Dabei ist zu beachten:

- Die Schaschlikspieße müssen handelsüblich aus Holz oder Bambus sein und eine Länge von ca. 20 cm haben.
- Sowohl die Gummis als auch die Schaschlikspieße müssen „Supermarktware“ sein. Bei Unsicherheiten bitte auf der Webseite der Veranstaltung unter FAQs nachfragen.
- Das Gewicht, ein zylinderförmiger Körper mit der Masse  $m = 400\text{ g}$  und einem Haken zum Einhängen, wird gestellt.
- Der Kran darf nur auf einer maximal DIN A4 großen Fläche stehen und nicht gegen Boden und Seiten außerhalb dieser DIN A4 großen Fläche abgestützt werden.
- Der Kran muss so konstruiert sein, dass sich die Schlaufe, an der der Probekörper angehängt wird, in einer Höhe von 40 cm oberhalb der Tischebene und in einem Abstand von 25 cm vor der Tischkante über dem Fußboden befindet (s. Zeichnung).
- Der Kran darf dazu mit einem Gegengewicht (erlaubt ist nur Sand in einer Plasztüte!) stabilisiert werden, wobei der Kran dann allerdings auch ohne angehängtes 400 g-Gewicht nicht kippen darf!
- Das Gegengewicht zählt bei der Bestimmung der Masse des Krans mit.

**Bewertungskriterien sind:**

- Möglichst geringes Eigengewicht des Krans inkl. Gegengewicht

**Sonderpreise** sind möglich für besonders raffinierte Konstruktionen und originelle Lösungen.



## Kettenreaktion (Finale: Donnerstag, 18.6.2015)

Ziel der Aufgabe ist es, eine Kettenreaktion zu entwerfen und zu bauen, die aus phantasievollen Kombinationen möglichst vieler sich nacheinander auslösender physikalischer Effekte besteht.

### Folgende Regeln bitte einhalten:

- Die gesamte Anordnung muss auf der Grundfläche von 1 m<sup>2</sup> untergebracht werden.

**Hinweis:** Der Zeltboden ist zwar als Schwerlastboden ausgelegt, aber trotzdem nicht schwingungsfrei – allzu instabile Reaktionen können ungewollt auslösen.

### Bewertungskriterien sind:

- Anzahl der *unterschiedlichen* Reaktionen (z. B. zählt das Umfallen von Dominosteinen als *ein* Effekt – Dominosteine sollten aber wegen des instabilen Zeltbodens ohnehin nicht verwendet werden)

**Sonderpreise** sind möglich für besonders raffinierte Konstruktionen und originelle Lösungen.

# Wasserrakete (Finale: Donnerstag, 18.6.2015)

Ziel der Aufgabe ist es, eine Wasserrakete zu entwerfen und zu bauen, die möglichst lange in der Luft bleibt.

Wie in den Vorjahren gibt es in diesem Jahr konstruktive Einschränkungen, die der Sicherheit von Teilnehmern, Jury und Zuschauern dienen sollen. Auf die Einhaltung dieser Regeln wird die Jury besonderes Augenmerk richten. Regelverletzung kann zur Disqualifikation führen!

## Folgende Regeln bitte einhalten:

- Für den Druckbehälter der Wasserraketen sind ausschließlich handelsübliche PET-Flaschen (max. 1.5 Liter) zugelassen. Die Flaschen müssen transparent sein; sie dürfen nur soweit beklebt oder bemalt sein, dass das Flascheninnere für die Jury gut einsehbar ist.
- Flaschen dürfen nicht "verlängert" werden! Der Druckbehälter darf aus nur einer Flasche bestehen.
- Zur Erhöhung der Flugzeit dürfen Flügel, Fallschirme o.ä. verwendet werden.
- **Die Wasserraketen müssen über eine weiche Spitze verfügen: Eine Variante wäre eine Spitze, die ausschließlich aus Schaumstoff bestehen darf. Die Spitze muss 10 cm lang und kegelförmig sein. Ihre Grundfläche muss dem Querschnitt der Flasche entsprechen. Eine weitere erlaubte Lösung wäre ein halber Tennisball.**
- Die Wasserraketen müssen von einer stabilen und standfesten Startrampe aus gestartet werden, die von jedem Team mitzubringen ist. Der Auslösemechanismus der Wasserrakete muss mit Hilfe einer 5 m langen Leine betätigt werden.
- Der Auslösemechanismus und die Startrampe sind wichtige (und schwer zu realisierende) Bestandteile der Aufgabenlösung. Jedes Team muss daher eine eigene Startrampe mitbringen. Pro Startrampe darf nur eine Rakete am Wettbewerb teilnehmen.
- Der Startdruck muss der Rakete entweder durch ein handelsübliches Fahrradventil oder durch ein Autoreifenventil zugeführt werden.
- Beim Finale wird der Druck von der Wettbewerbsleitung zur Verfügung gestellt. Er beträgt für alle Teilnehmer max. 5 bar. Dieser Druck sollte in den eigenen Vorexperimenten nicht überschritten werden (Luftpumpe mit Manometer verwenden!).
- Das Wasser wird von der Wettbewerbsleitung zur Verfügung gestellt. Jedes Team erhält ein Volumen von maximal 1 Liter.
- Der Start erfolgt senkrecht. Jedes Team hat nur *einen* Startversuch.
- Bausätze sowie Teilbausätze sind nicht erlaubt.

## Bewertungskriterien:

- Gewertet wird die Zeit vom Start bis zur „Landung“ (Boden, Gebäude, Bäume, ...) oder bis die Rakete aus dem Blickfeld fliegt.

**Sonderpreise** sind möglich für besonders raffinierte Konstruktionen und originelle Lösungen.

Aktuelle Infos, weitere Hinweise und Antworten auf Fragen gibt es unter [www.freestyle-physics.de](http://www.freestyle-physics.de). Die unter FAQ veröffentlichten Antworten können u.U. diese Aufgabenbeschreibung ergänzen oder verändern! Also bitte öfter mal nachschauen!