

Offen im Denken

# Aufgaben zu freestyle-physics 2016

Anmeldeschluss: 6. Juni

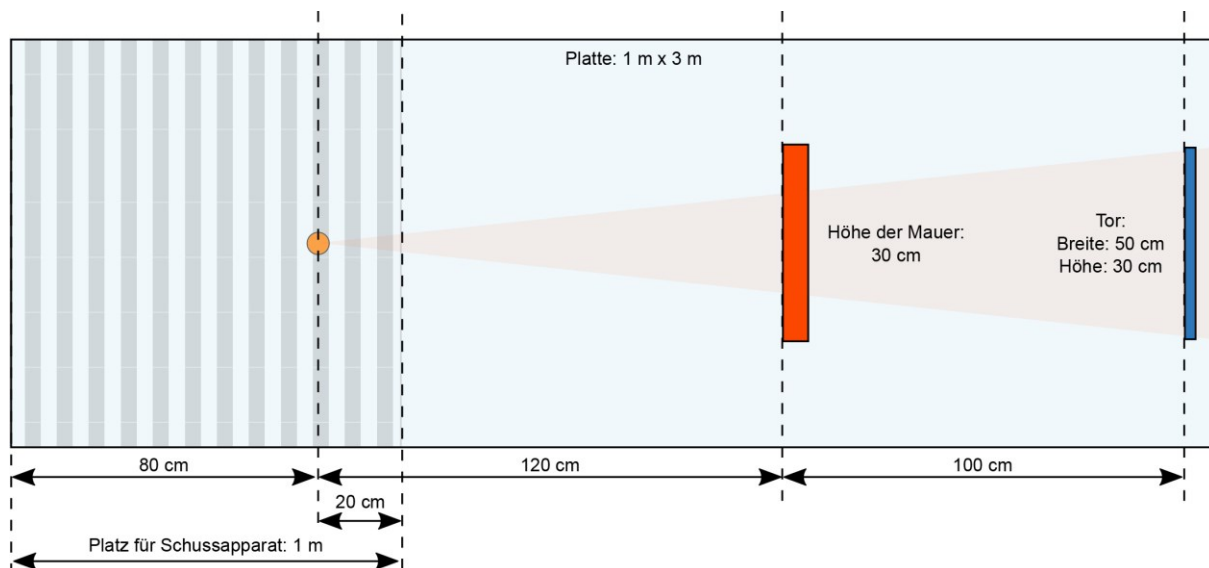
## Freistoßautomat - EM 2016 (Finale: 28. Juni 2016)

Ihr sollt eine Vorrichtung entwerfen und bauen, die in der Lage ist, einen Tennisball über eine Abwehrmauer hinweg in ein Tor zu schießen.

Dabei sind folgende Regeln einzuhalten:

- Die Arena wird von uns gestellt (Maße siehe Skizze).
- Die Teilnehmer dürfen ihre Schussvorrichtung nur innerhalb der schraffierten Fläche auf der Grundplatte aufbauen. Sie muss dort frei stehen und darf nicht befestigt werden.
- Der Tennisball (nur einer!) wird von der Gruppe mitgebracht und auf die Startposition gelegt (siehe Skizze). Er muss von dort mit Hilfe der Schussvorrichtung über die Mauer ins Tor "geschossen" werden. Damit der Ball nicht wegrollt, befindet sich an der Startposition ein Loch mit 20 mm Durchmesser und einer Tiefe von mindestens 10 mm.
- Es sind nur rein mechanische Vorrichtungen zugelassen. Im Übrigen ist die Funktionsweise der Schussvorrichtung freigestellt. Allgemeine Sicherheitsregeln sind zu beachten.
- Die Höhe des Apparates darf 1,50 m zu keinem Zeitpunkt überschreiten.

### Schussarena:



### Ablauf:

Jede Gruppe hat 2 Minuten Zeit, ihren Schussapparat auf der Grundplatte zu platzieren und möglichst viele Tortreffer zu erzielen. Die Vorrichtung darf währenddessen nachjustiert werden.

**Bewertungskriterium** ist eine möglichst hohe Trefferzahl.

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

## Windmühlen (Finale: 28. Juni 2016)

Ihr sollt eine Windmühle konstruieren, die durch Energiezufuhr einen Luftstrom erzeugt, mit dem wiederum eine zweite Windmühle angetrieben wird.

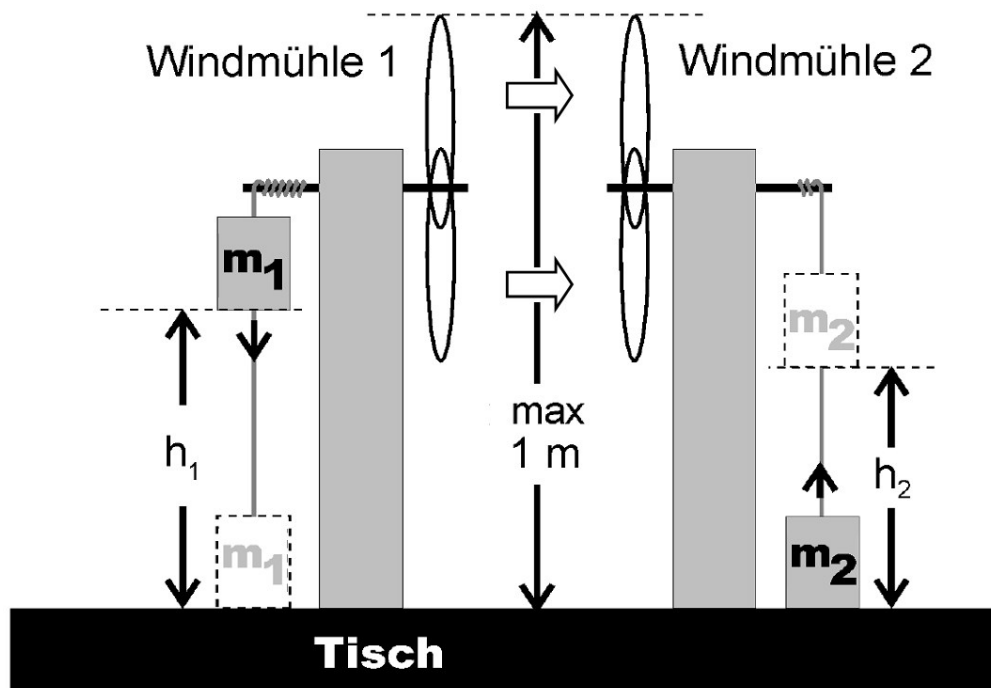
Konstruktion und Ausführung sind freigestellt, jedoch dürft ihr keine kommerziellen Bauteile oder Bausätze verwenden.

Beide Windmühlen müssen jeweils über eine verlängerte Achse verfügen, auf der ein Faden ab- bzw. aufgewickelt werden kann.

Bei der "antreibenden" Windmühle wird der Antrieb erzeugt, indem ein auf der Achse aufgewickelter Faden mit Hilfe einer Masse  $m_1$  abgewickelt wird. Mit der durch den entstandenen Luftstrom "angetriebenen" Windmühle soll eine Masse  $m_2$  um eine Höhe  $h_2$  angehoben werden, indem ein mit dieser Masse verbundener Faden auf der Achse der "angetriebenen" Windmühle aufgewickelt wird.

Dabei müsst ihr folgende Regeln einhalten:

- Die gesamte Konstruktion soll als Tischaufbau konstruiert sein und soll inklusive Windflügel nicht höher als 100 cm sein. Die Windmühlen dürfen die Grundfläche des Tisches (80 cm x 80 cm) nicht überschreiten.
- Die Flügel der Windmühlen 1 und 2 dürfen sich zu keiner Zeit berühren.
- Die Energiezufuhr  $E_1$  der Windmühle 1 ist durch die um die Höhe  $h_1$  "fallende" Masse  $m_1$  vorgegeben. Für die Masse  $m_2$  wird die erreichte Höhe  $h_2$  gemessen und damit die "übertragene" Energie  $E_2$  bzw. der Wirkungsgrad  $\eta = (m_2 h_2) / (m_1 h_1)$  der gesamten Konstruktion bestimmt. Die Massen  $m_1$  und  $m_2$  und die Höhe  $h_1$  können frei gewählt werden.

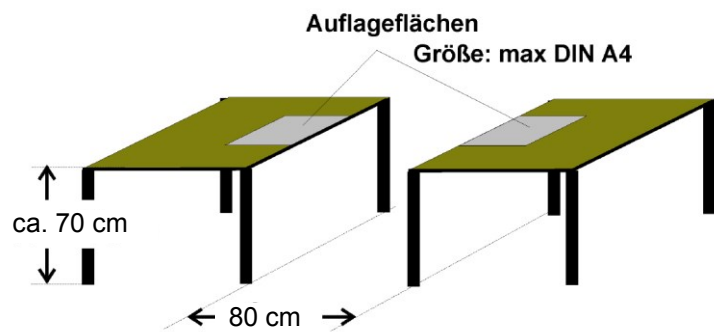


**Bewertungskriterium** ist ein bestmöglicher Wirkungsgrad.

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

## Klapppapierbrücke (Finale: 29. Juni 2016)

Ihr sollt eine klapp-, ausfahr- oder zerlegbare Brücke mit minimalem Eigengewicht bauen, die einen Abstand von 80 cm überbrückt und dabei ein Gewicht von 400 g trägt, das in der Mitte der Brücke aufgelegt wird.



Dabei müsst ihr folgende Regeln einhalten:

- Es dürfen nur folgende Materialien verwendet werden: Papier (80 g/m<sup>2</sup>), Bindfaden (max. 1 mm Durchmesser) und Papierkleber.
- Bei der Vorführung der Brücke müsst ihr diese zuerst in einen von der Jury gestellten Kasten mit den Maßen Höhe: 20 cm, Breite: 35 cm, Länge: 45 cm legen. Darin wird die Brücke gewogen. Dann müsst ihr innerhalb von 2 Minuten die Brücke zusammenbauen und auf die Tische legen.
- Die Brücke darf nur auf den schattierten Flächen aufliegen und nicht gegen Boden und Seiten abgestützt werden. Sie muss eine Auflagefläche für das Gewicht aufweisen, die mindestens auf Höhe der Tischoberkante liegt.
- Die Juroren legen dann ihren 400 g-Aluminiumzylinder auf, und testen, ob die Brücke hält.

**Bewertungskriterium** ist ein möglichst geringes Eigengewicht der Brücke.

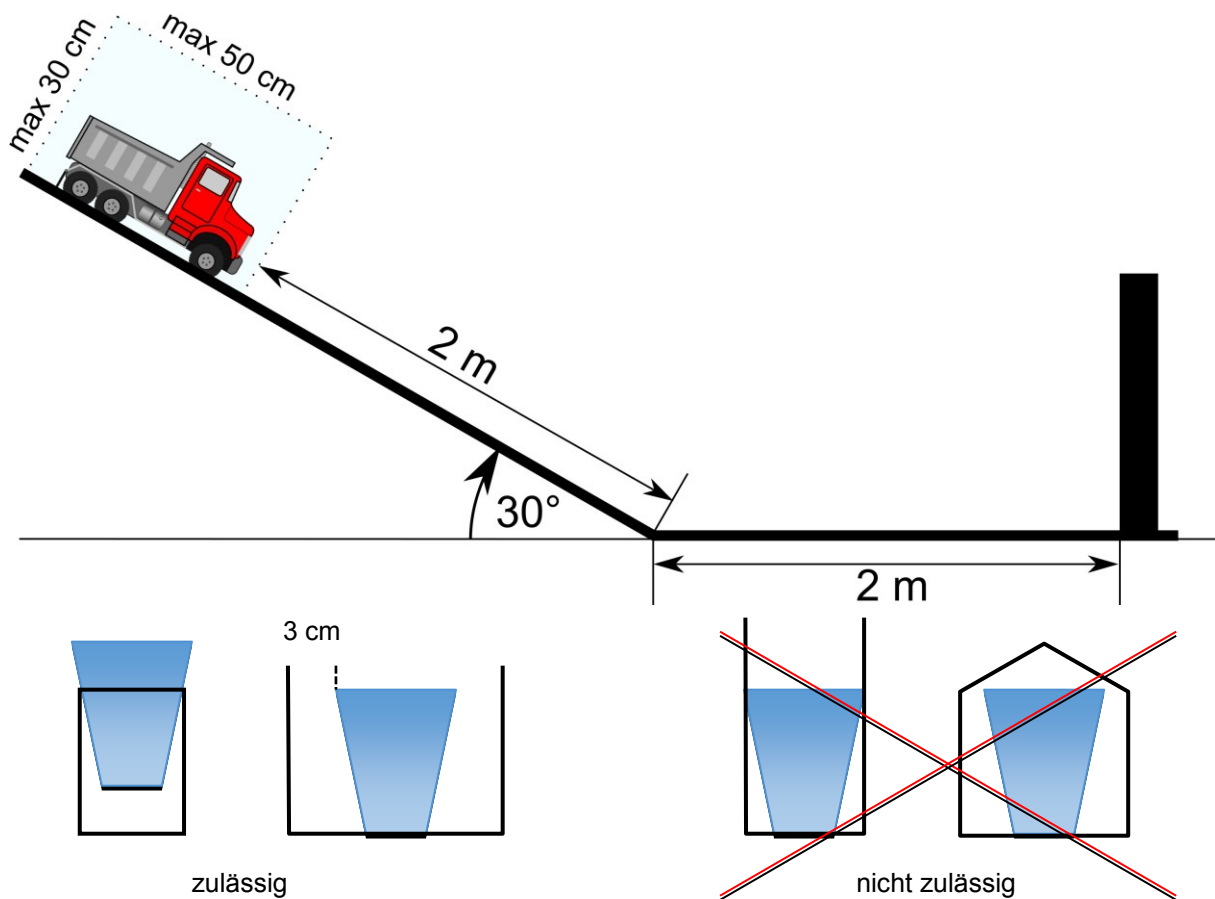
**Sonderpreise** sind möglich für besonders raffinierte Konstruktionen und originelle Lösungen.

## Crashtest (Finale: 29. Juni 2016)

Ihr sollt ein Fahrzeug bauen, dessen Inhalt besonders gut gegen einen Auffahr-Unfall geschützt ist.

Dabei müsst Ihr folgende Regeln einhalten:

- Der empfindliche Inhalt ist ein handelsüblicher 0,2-Liter-Plastikbecher (10 cm Höhe, 7 cm Ø oben), der randvoll mit Wasser (+ etwas Spülmittel) gefüllt ist.
- Der Unfall wird folgendermaßen simuliert: Das Fahrzeug fährt eine Rampe hinunter und stößt dann frontal auf eine Wand. Die Maße der Rampe sind in der Zeichnung angegeben. Die Rampe wird von uns am Wettbewerbstag zur Verfügung gestellt. Das Fahrzeug darf maximal 2,5 Sekunden für die Fahrt brauchen.
- Der "Schaden" an der Ladung wird daran gemessen, wie viel Wasser aus dem Becher verschüttet wurde. Dazu wird der Becher nach dem Aufprall gewogen. Vorher werden ggf. Wassertropfen an der Becheraußenseite abgewischt. Aus der Differenz zum Gewicht vor der Fahrt ergibt sich die verschüttete Menge.
- Die Becher werden von der Jury gestellt. Die Teams befestigen die gefüllten Becher selbst in ihren Fahrzeugen. Im Fahrzeug muss der Becher oben offen (ohne Deckel oder ähnliches) bleiben. Verschüttetes Wasser darf nicht zurück in den Becher geleitet werden. Daher muss um den Rand herum ein Bereich von 3 cm frei bleiben.
- Es darf keine Steuerung von außen erfolgen und ihr dürft keine Bausätze verwenden.



**Bewertungskriterium** ist ein möglichst geringer Verlust an Wasser.

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

## Kettenreaktion (Finale: 30. Juni 2016)

Ihr sollt eine Kettenreaktion entwerfen und bauen, die aus phantasievollen Kombinationen möglichst vieler sich nacheinander auslösender physikalischer Effekte besteht.

Dabei müsst ihr folgende Regeln einhalten:

- **Achtung neu:** Die gesamte Anordnung muss auf der Grundfläche von maximal 80 cm x 80 cm untergebracht werden.

**Achtung:** Der Zeltboden vibriert beim Herumlaufen – allzu instabile Reaktionen können ungewollt auslösen. Ihr dürft auf keinen Fall Steckdosen mit 230 V in Eurem Aufbau zusammen mit Wasser verwenden.

**Bewertungskriterium:**

- Pro unterschiedlicher Reaktionen (z. B. zählt das Umfallen von Dominosteinen als ein Effekt) gibt es einen Punkt. Im Gegensatz zu den Wettbewerben der letzten Jahre ist es nun zusätzlich erlaubt, dass die Kettenreaktion bis zu drei Mal durchlaufen wird, sofern das selbstständig und automatisch passiert. Die Anzahl der Punkte wird mit der Anzahl der Durchläufe (max. drei Durchläufe) multipliziert.

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

# Wasserrakete (Finale: 30. Juni 2016)

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!