

# Papierturm

**Wer:** Klassenstufe 5 bis 13

**Präsentation, Bewertung und Preisverleihung:**

Mittwoch, 22. Mai 2019, Luisenpark Mannheim

**Anmeldung unter [www.explore-science.info](http://www.explore-science.info)**

**Anmeldeschluss: 12. April 2019**

So manches architektonische Bauwerk soll einfach zeitlos sein, und dabei soll es nach Möglichkeit nicht nur zeitlos schön, sondern auch stabil und unzerstörbar sein. Gerade in erdbebengefährdeten Regionen stellt das aber hohe Anforderungen an Architekten und Baumeister dar, denn Bauwerke müssen dort nach besonderen Maßstäben errichtet werden.

**Aufgabe: Konstruiert und baut unter ausschließlicher Verwendung von Papier und Klebstoff einen möglichst leichten, 90 cm hohen „erdbebensicheren“ Turm. Der Turm muss eine Masse von  $m = 1$  kg tragen können, die am oberen Ende des Turms aufgelegt wird. Der Turm muss außerdem (ohne aufgelegte Masse) einer dynamischen Belastung über einen Zeitraum von 60 Sekunden ohne Beschädigung standhalten.**

- Zur Konstruktion des Turms dürfen nur Papier, Pappe und handelsüblicher Flüssigklebstoff verwendet werden. Klebestreifen, wie Gewebepapier oder Tesafilm, sind nicht erlaubt. Der Klebstoff darf nur zur Verbindung einzelner Bauteile und nicht als Konstruktionselement verwendet werden.
- Der Turm soll möglichst leicht sein, und er muss eine Höhe von 90 cm haben, wobei eine Grundfläche von 10 cm x 10 cm oder ein Durchmesser von 10 cm des Turms nicht überschritten werden darf.
- Der Turm muss in der Mitte einer Spanplatte (Kantenlänge 25 cm x 20 cm, Dicke 10 mm) aufgebaut werden und fest mit der Spanplatte verbunden sein (feste Verklebung). Die Spanplatte darf nicht bearbeitet sein und sie muss umlaufend einen freien, unklebten Rand von 2 cm aufweisen, so dass die Platte (von der Wettbewerbsleitung) in eine Test-Vorrichtung eingespannt werden kann.
- Das obere Ende des Turms muss über eine stabile Plattform verfügen, so dass ein von der Wettbewerbsleitung zur Verfügung gestellter zylinderförmiger Körper mit einem Durchmesser von  $d = 6$  cm und einer Masse von  $m = 1$  kg aufgelegt werden kann.
- Nachdem der Turm den statischen Test bestanden hat, muss er einen dynamischen Belastungstest bestehen. Dazu wird der Turm längs der 25 cm langen Seite der Spanplatte auf einer Unterlage eingespannt und einer periodischen Wippbewegung mit Frequenzen zwischen 5 und 7 Hz bei einem Auslenkungswinkel der Unterlage von ca. 1,5 Grad ausgesetzt. Der Turm soll dieser Wippbewegung 60 Sekunden lang ohne Beschädigung standhalten. Danach muss der Turm ein zweites Mal den statischen Test durch Auflegen einer Masse von  $m = 1$  kg bestehen.
- Im Rahmen der Begutachtung wird von der Jury für jedes Team zunächst die Masse des Turms inklusive Spanplatte ermittelt, um am Ende alle Türme nach aufsteigender Masse der Türme sortieren zu können. Nach Ablauf des Wettbewerbs wird von der Jury (!) bei den 10 leichtesten Türmen die Spanplatte entfernt, um die Masse dieser Papiertürme (ohne Spanplatte) ermitteln zu können.

## **Bewertungskriterien:**

- Eigenmasse des Turms (Masse ohne Spanplatte) (möglichst gering) (50%).
- Konstruktionsprinzip und Erdbebensicherheit der Konstruktion (Beschädigungen ergeben Punktabzug) (50%).

## **Preise:**

1. Preis: 500 EUR | 2. Preis: 300 EUR | 3. Preis: 200 EUR | 4. - 10. Preis: 100 EUR  
Sonderpreise für besonders originelle und kreative Beiträge sind möglich.

**Kontakt:** [wettbewerb@explore-science.info](mailto:wettbewerb@explore-science.info)

# Taktgeber

**Wer:** Klassenstufe 5 bis 13

**Präsentation, Bewertung und Preisverleihung:**

Mittwoch, 22. Mai 2019, Luisenpark Mannheim

Anmeldung unter [www.explore-science.info](http://www.explore-science.info)

Anmeldeschluss: 12. April 2019

Die Frequenz gibt an, wie häufig sich ein Vorgang in einem bestimmten Zeitintervall (Periodendauer) wiederholt. Bei vielen automatisierten Vorgängen laufen die Prozessschritte mit einer festen gleichförmigen Frequenz ab, um die einzelnen Arbeitsschritte synchron zu koordinieren. Auch wenn Menschen synchron etwas produzieren, muss für ein gutes Ergebnis der „Takt“ vorgegeben werden. Beim Rudern beispielsweise gibt der „Schlagmann“ die Schlagfrequenz vor, in der Musik ist es der Dirigent oder ein Metronom, die dafür sorgen, dass alle Musiker im selben Takt bleiben.

**Aufgabe: Entwerft und baut eine Apparatur, die einen beliebigen Vorgang periodisch wiederholt. Die periodische Bewegung soll eine konstante Periodendauer und eine konstante Auslenkung haben, so dass die Konstruktion als Taktgeber verwendet werden kann.**

- Der periodische Vorgang muss dauerhaft mit vorgegebener Periodendauer aufrechterhalten werden.
- Die Periodendauer soll möglichst exakt 12 Sekunden betragen.
- Die technische Realisierung ist völlig freigestellt.
- Es dürfen keine Uhren und Oszillatoren zur Stabilisierung des periodischen Vorgangs verwendet werden.

**Bewertungskriterien:**

- Präzision der oszillatorischen Periodendauer (50%).
- Technische Raffinesse bei der Realisierung der Energiezufuhr (50%).
- Kreativität und Originalität können mit Sonderpreisen ausgezeichnet werden.

**Preise:**

1. Preis: 500 EUR | 2. Preis: 300 EUR | 3. Preis: 200 EUR | 4. - 10. Preis: 100 EUR  
Sonderpreise für besonders originelle und kreative Beiträge sind möglich.

**Kontakt:** [wettbewerb@explore-science.info](mailto:wettbewerb@explore-science.info)

# Tauchboot

**Wer:** Klassenstufe 5 bis 13

**Präsentation, Bewertung und Preisverleihung:**

Donnerstag, 23. Mai 2019, Luisenpark Mannheim

**Anmeldung unter [www.explore-science.info](http://www.explore-science.info)**

**Anmeldeschluss: 12. April 2019**

Schon mit Jules Verne konnten wir Entdeckungsreisen 20.000 Meilen unter dem Meer unternehmen. Heutige Tauchboote können zwar nicht so tief tauchen, dafür umso länger an einem Stück unter Wasser bleiben. Irgendwann müssen aber auch sie wieder auftauchen und am besten rechtzeitig, damit es kein Wettrennen gegen die Zeit wird.

**Aufgabe: Konstruiert und baut ein Tauchboot, das ohne Fernsteuerung auf den Grund eines ca. 40 cm tiefen Aquariums taucht, und dort für einen bestimmten Zeitraum verweilt. Nach diesem Zeitraum soll das Tauchboot selbstständig wiederauftauchen.**

- Die Zeitmessung beginnt, wenn das Tauchboot nach dem Abtauchen den Boden berührt. Nach frühestens 1 Minute und spätestens nach Ablauf von 3 Minuten muss das Tauchboot wieder bis zur Wasseroberfläche aufgetaucht sein.
- Es dürfen keine Fernsteuerungen oder ähnliche Komponenten aus der Modellbautechnik eingesetzt werden.
- Das Tauchboot darf maximale Abmessungen von 30 cm x 10 cm x 10 cm (Länge x Breite x Höhe) haben.
- Das Tauchboot soll möglichst phantasievoll gestaltet sein.

**Bewertungskriterien:**

- Einhaltung des vorgegebenen Zeitrahmens für den Tauchvorgang (50%).
- Originalität und technische Raffinesse des Tauchmechanismus (50%).

**Preise:**

1. Preis: 500 EUR | 2. Preis: 300 EUR | 3. Preis: 200 EUR | 4. - 10. Preis: 100 EUR  
Sonderpreise für besonders originelle und kreative Beiträge sind möglich.

**Kontakt:** [wettbewerb@explore-science.info](mailto:wettbewerb@explore-science.info)

# Exponentielle Prozesse

**Wer:** Klassenstufe 5 bis 13

**Präsentation, Bewertung und Preisverleihung:**

Donnerstag, 23. Mai 2019, Luisenpark Mannheim

**Anmeldung unter [www.explore-science.info](http://www.explore-science.info)**

**Anmeldeschluss: 12. April 2019**

Zahlreiche Prozesse in der Natur und Technik folgen Gesetzmäßigkeiten, die sich mit Hilfe von Exponentialfunktionen beschreiben lassen. Dabei handelt es sich entweder um Wachstums- oder Zerfallsprozesse; manchmal aber auch um solche Prozesse, die sich exponentiell an einen bestimmten Zustand annähern. Zunächst fallen einem dabei radioaktive Zerfallsprozesse ein, aber tatsächlich folgen sehr viele Prozesse aus unserem täglichen Leben – viele von uns unbemerkt – einer solchen Gesetzmäßigkeit. Wer findet den ungewöhnlichsten Prozess?

**Aufgabe: : Demonstriert mit einem realen Experiment bzw. experimentellen Aufbau einen möglichst ungewöhnlichen exponentiellen Prozess, der aus der Natur oder Technik des täglichen Lebens bekannt ist und für den eine Zeitkonstante definiert werden kann.**

- Die Wahl des zu untersuchenden exponentiellen Prozesses ist völlig freigestellt.
- Es dürfen keine radioaktiven oder giftigen Substanzen verwendet werden.
- Es dürfen keine explosiven Stoffe verwendet werden.
- Der exponentielle Verlauf des Prozesses muss für die Jury ersichtlich sein. Dazu muss der Prozess vor den Augen der Jury ablaufen, dokumentiert und ausgewertet werden. Der Prozess darf auch bereits zu einem (viel früheren) Zeitpunkt  $t < t_0$  begonnen haben, wenn  $t_0$  den Tag des Wettbewerbs bezeichnet. Für die Jury muss vor Ort aber mit Hilfe einer Dokumentation und Auswertung der Nachweis des exponentiellen Verlaufs und der Zeitkonstante ersichtlich sein.

**Bewertungskriterien:**

- Originalität und Kreativität des (möglichst ungewöhnlichen) Experimentes (100%).

**Preise:**

1. Preis: 500 EUR | 2. Preis: 300 EUR | 3. Preis: 200 EUR | 4. - 10. Preis: 100 EUR  
Sonderpreise für besonders originelle und kreative Beiträge sind möglich.

**Kontakt:** [wettbewerb@explore-science.info](mailto:wettbewerb@explore-science.info)

# Traktorpulling

**Wer:** Klassenstufe 5 bis 13

**Präsentation, Bewertung und Preisverleihung:**

Freitag, 24. Mai 2019, Luisenpark Mannheim

**Anmeldung unter [www.explore-science.info](http://www.explore-science.info)**

**Anmeldeschluss: 12. April 2019**

Leistung ist Arbeit pro Zeiteinheit und auf möglichst viel Leistung kommt es hier an. Traktorpulling ist ein spektakulärer Motorsportwettkampf, bei dem ein Bremswagen von einer Zugmaschine über eine möglichst große Distanz gezogen werden muss. Im realen Wettkampf kommen hier alle möglichen Zugmaschinen zum Einsatz, vom seriennahen Traktor aus der Landwirtschaft bis hin zum vollständig selbst konstruierten „Supertraktor“.

**Aufgabe: Konstruiert und baut einen „Supertraktor“, der einen möglichst schweren Bremswagen über eine möglichst große Distanz ziehen kann.**

- Der Traktor muss vollständig selbst konstruiert und gebaut werden. Die Abmessungen des Traktors müssen so gewählt sein, dass kein Teil über eine DIN A4-Fläche hinausragt.
- Die Wettbewerbsstrecke hat eine Länge von 1 m („full-pull“) und der Untergrund besteht über die gesamte Strecke aus unbehauelter Spanplatte.
- Der „Bremswagen“ besteht aus einer flach aufliegenden CD, die von der Wettbewerbsleitung mit unterschiedlichen Massen bis zu mehreren kg belastet werden kann. Die CD wird mit einer 10 cm langen Metalldiesel (mit Öse, Innendurchmesser 1,5 cm) an den Traktor angehängt. Dazu muss der Traktor über einen Haken verfügen, der sich in einer Höhe von 3 cm über dem Boden befinden muss.
- Es dürfen keine fertigen, kommerziellen Modellbausätze, Teilbausätze o.ä. benutzt werden. Einzelteile von LEGO, DUPLO, FISCHER TECHNIK u.ä. dürfen verwendet werden, um einen phantasievollen, selbstkonstruierten „Monster-Traktor“ zu bauen.
- Der Antrieb des Traktors ist völlig freigestellt. Ausgeschlossen sind explosive, pyrotechnische und auch Wasser(raketen) antriebe. Der Traktor muss auf Rädern fahren; Ketten sind nicht zugelassen.
- Wettbewerbsablauf:
  1. Durchgang: Der Bremswagen wird mit einer Masse von 1 kg belastet und muss von allen teilnehmenden Traktoren über die volle Distanz von 1m (full-pull) gezogen werden. Traktoren, die dies nicht schaffen, scheidern aus dem Wettbewerb aus.
  2. Durchgang: Im folgenden Durchgang wird die Masse auf dem Bremswagen auf 5 kg erhöht und muss wiederum von allen im Wettbewerb verbliebenen Traktoren über die Strecke von 1 m gezogen werden. Erneut scheidern diejenigen aus, die den „full-pull“ nicht schaffen.
  3. Durchgang und folgende Durchgänge: Alle verbliebenen Traktoren treten erneut gegeneinander an und müssen den Bremswagen über 1 m ziehen, wobei in jedem folgenden Durchgang die Masse schrittweise erhöht wird. Diese Massenerhöhung erfolgt solange bis eine Reihenfolge der besten 10 Traktoren gefunden ist, die sich daraus ergibt, wer am Ende bei höchster Belastung den Bremsschlitten am weitesten ziehen kann.

## **Bewertungskriterien:**

- größte gezogene Distanz bei maximaler Belastung des Bremswagens (100%).
- Kreativität und Originalität können mit Sonderpreisen ausgezeichnet werden.

## **Preise:**

1. Preis: 500 EUR | 2. Preis: 300 EUR | 3. Preis: 200 EUR | 4. - 10. Preis: 100 EUR  
Sonderpreise für besonders originelle und kreative Beiträge sind möglich.

**Kontakt:** [wettbewerb@explore-science.info](mailto:wettbewerb@explore-science.info)

## Musik-Box

**Wer:** Klassenstufe 5 bis 13

**Präsentation, Bewertung und Preisverleihung:**

Freitag, 24. Mai 2019, Luisenpark Mannheim

**Anmeldung unter [www.explore-science.info](http://www.explore-science.info)**

**Anmeldeschluss: 12. April 2019**

In früheren Zeiten hatte man ein Grammophon; heute benutzen wir das Handy oder einen MP3-Player, um uns überall und zu jeder Zeit mit Musik umgeben zu können. Musik aus der Retorte – nicht live gespielt – sondern jederzeit reproduzierbar und in höchster Qualität. Welch ein Genuss!

**Aufgabe: Entwerft und baut ein Instrument oder eine Vorrichtung, das/die selbstständig mindestens drei Takte eines beliebigen Musikstücks von Johann Sebastian Bach reproduzierbar wiedergeben kann.**

- Die Wiedergabe kann ein- oder mehrstimmig sein.
- Es darf beliebiges Material inklusive elektronischem Zubehör für den Bau der Musik-Box verwendet werden. Ausgeschlossen sind kommerzielle elektronische Instrumente sowie MIDI-Technik, Computertechnik, Sequenzer und Soundkarten.
- Die Originalnoten müssen vorgelegt werden.
- Die kurze Musikfolge muss zusätzlich vorab mit einem beliebigen realen Musikinstrument von einem Mitglied des Teams vorgespielt werden.

**Bewertungskriterien:**

- Qualität der Wiedergabe und originalgetreue Wiedergabe (50%).
- Technische Raffinesse bei Realisierung des Instruments bzw. der Vorrichtung (50%).
- Kreativität und Originalität können mit Sonderpreisen ausgezeichnet werden.

**Preise:**

1. Preis: 500 EUR | 2. Preis: 300 EUR | 3. Preis: 200 EUR | 4. - 10. Preis: 100 EUR  
Sonderpreise für besonders originelle und kreative Beiträge sind möglich.

**Kontakt:** [wettbewerb@explore-science.info](mailto:wettbewerb@explore-science.info)