

# Schülerwettbewerb exciting physics 2020

## Wettbewerbsabläufe

### Allgemeines

Aufgrund der bestehenden Hygienemaßnahmen müssen die Wettbewerbe in unüblicher Form durchgeführt werden. Für jedes angemeldete Team darf nur der/die GruppensprecherIn incl. Begleitperson anreisen, um das Ergebnis zu präsentieren (nur für die Wettbewerbe "Exponentielle Prozesse" und "Kettenreaktion" darf neben Gruppensprecher und Begleitperson ein zweites Mitglied des Teams anreisen). Anders als sonst beginnen wir unmittelbar nach Registrierung der ersten angereisten Teams vor Ort mit der Begutachtung der Arbeiten durch die Jury, so dass aufgrund der seriellen Vorgehensweise möglichst wenige TeilnehmerInnen zur gleichen Zeit am Wettbewerbsort anwesend sein müssen.

Dazu gehört auch, dass alle TeilnehmerInnen mit Blick auf die geltenden Hygienemaßnahmen und zum Zwecke einer möglichst geringen Durchmischung den Wettbewerbsort (das Gebäude) unmittelbar nach der Präsentation ihrer Arbeiten verlassen. Insbesondere gibt es aus demselben Grund auch keine tägliche Siegerehrung. Sämtliche Ergebnisse werden in der darauffolgenden Woche im Internet veröffentlicht. Alle Preise und Tombolagewinne werden mit der Post verschickt.

### Mi 23.09.2020 Papierbrücke – Wettbewerb

Der Wettbewerb findet am 23.09. im Foyer der Universität am Sanderring 2 statt. Um 09:00 Uhr beginnt der Wettbewerb. Die Teams betreten nach der Registrierung das Foyer im ersten Stock über die Haupttreppe und finden dort vier Stationen, die mit Juroren besetzt sind. Die Teams wählen eine beliebige, freie Station, um ihre Arbeit dem dort anwesenden Juror vorzustellen. Nach Begutachtung rücken die nächsten 4 Teams nach. Die Teams, die fertig sind, verlassen den Wettbewerbsstandort (das Gebäude).

Die Papierbrücke wird vom Juror zunächst gewogen, und das Ergebnis wird in den Bewertungsbogen eingetragen. An jeder Juror-Station sind zwei Tische im Abstand von 1m aufgestellt, zwischen denen die Brücke zum Belastungstest aufgelegt wird. Die Teams treten nicht nach Gruppennummern sortiert, sondern in beliebiger Reihenfolge an. Im Beisein des Schüler-Gruppensprechers wird ein bereitgestelltes Gewicht der Masse  $m = 1.000g$  in der Mitte der Brücke aufgelegt, und das Ergebnis (trägt / trägt nicht) wird notiert. Zusätzlich wird von den Juroren auch das Konstruktionsprinzip und die Originalität/Kreativität der Papierbrücken mit jeweils 0-10 Punkten bewertet. Die Juroren prüfen auch, dass die Brücken tatsächlich nur aus Papier und Papierklebstoff (UHU, Pritt, Pattex, etc....) gebaut wurden; es darf kein TESA-Film oder auch PU-Schaum o.ä. als Konstruktionshilfe verbaut sein. Laut Aufgabenstellung sollen die Brücken so konstruiert sein, dass eine Modelleisenbahn darüber fahren könnte. Auch dies kann im Zweifelsfall vom Juror überprüft werden.

### Mi 23.09.2020 Crashtest – Wettbewerb

Der am Mi 23.09. parallel stattfindende Wettbewerb „Crashtest“ findet außerhalb des Gebäudes im Freien statt. Um 09:00 Uhr beginnt der Wettbewerb. Nach der Registrierung im Foyer verlassen die Teams in der Reihenfolge der Registrierung das Gebäude und finden im Freien vier Stationen, die mit Juroren besetzt sind, um ihre Arbeiten vorzustellen. Mit vier Juroren-Stationen, die parallel arbeiten, wird auch hier die Bildung von Staus nach

Registrierung vermieden. Nach Begutachtung rücken die nächsten 4 Teams nach. Die Teams, die fertig sind, verlassen den Wettbewerbsstandort.

Die „iZellen“ werden zunächst vom Juror begutachtet. Es muss festgestellt werden, dass die maximalen Abmessungen von 30cm x 10cm x 10cm nicht überschritten wurden, und dass die gesamte Konstruktion ausschließlich aus Papier und Pappe gebaut wurde. Anschließend muss die Masse der Papierkonstruktionen ermittelt werden, und das Ergebnis wird in die Bewertungsbögen eingetragen. Die Eigenmasse der Konstruktion sollte so klein wie möglich sein, wobei am Ende 10 Punkte für die leichteste Konstruktion, 9 Punkte für die zweit-leichteste usw. vergeben werden sollen. Für den Test der „iZellen“ steht eine simple Ständerkonstruktion zur Verfügung, die aus einer Holzplatte mit senkrecht aufgestellter Stange besteht, an der sich in drei verschiedenen Höhen (50cm, 100cm, 150cm) Markierungen befinden, so dass die „iZellen“ in drei Durchgängen aus drei definierten Höhen auf die Holzplatte fallen gelassen werden können. Die Teams dürfen für jeden Durchgang eine neue, allerdings bauartgleiche „iZelle“ für den Test verwenden. Im Innern der „iZelle“ muss ein rohes Hühnerei ohne zusätzliche Polsterung etc. gut sichtbar platziert sein, das nach dem Aufprall aus definierter Höhe nicht beschädigt sein darf. Unmittelbar nach dem Aufprall darf die „iZelle“ von Hand gegen unkontrolliertes Umfallen gesichert werden, so dass ein nach dem Aufprall u.U. noch nicht beschädigtes Ei nicht durch seitliches Umfallen erst beschädigt wird. Der Wettbewerb findet in drei Durchgängen statt, die unmittelbar hintereinander ausgeführt werden. Wird das Ei in einem der Durchgänge beschädigt, so scheidet das Team aus dem Wettbewerb aus. Nach dem dritten Durchgang ergibt sich eine Rangliste der besten Teams, deren Ei auch nach dem Fall aus der größten Höhe nicht beschädigt wurde, aufsteigend sortiert nach der kleinsten Masse der „iZellen“.

## **Do 24.09.2020 Exponentielle Prozesse - Wettbewerb**

Der Wettbewerb findet am 24.09. im Foyer der Universität am Sanderring statt. Um 09:00 Uhr beginnt der Wettbewerb. Die Teams betreten nach der Registrierung das Foyer im ersten Stock über die Haupttreppe und finden dort Tische (die mit Gruppennummern gekennzeichnet sind), auf denen die für die Begutachtung mitgebrachten Experimente und Auswertungen abgelegt werden. Die Tische sind mit ausreichend großem Abstand voneinander aufgestellt. Die TeilnehmerInnen verbleiben während der gesamten Zeit des Wettbewerbs an ihren Tischplätzen, und die aus 2 Personen bestehende Jury geht für eine Begutachtung der Arbeiten von Tisch zu Tisch. Nach Begutachtung räumen die Teams ihre Tische und verlassen den Wettbewerbsstandort (das Gebäude).

Das Jurorenteam begutachtet Aufbau und Funktionsprinzip der Experimente und bewertet Originalität des gewählten Experimentes und Kreativität bei der Umsetzung des (möglichst ungewöhnlichen) Experimentes mit Punkten zwischen 0 und 10.

## **Do 24.09.2020 Tauchboot – Wettbewerb**

Beim Wettbewerb „Tauchboot“ am Do 24.09. betreten die Teams nach der Registrierung das Foyer im ersten Stock über die Haupttreppe und finden dort drei Stationen, die mit Juroren besetzt sind und an denen sich je ein mit Wasser gefülltes Aquarium befindet. Die Teams wählen eine beliebige, freie Station, um ihre Arbeit der anwesenden Jury vorzustellen. An abseits aufgestellten Arbeitstischen können die Teams ggfls. letzte Vorbereitungen für Ihre Präsentation treffen. Mit drei Juroren-Stationen, die parallel arbeiten, wird auch hier die Bildung von Staus nach Registrierung reduziert. Nach Begutachtung rücken die nächsten 3 Teams nach. Die Teams, die fertig sind, verlassen den Wettbewerbsstandort (das Gebäude).

An jeder Juroren-Station gibt es ein Aquarium mit einer Wassertiefe von etwa 40cm. Die Juroren lassen sich ein Tauchboot nach dem anderen vorführen. Das Tauchboot wird zu Wasser gelassen und es sollte sofort bis auf den Grund des Beckens abtauchen. Bei Erreichen des Beckenbodens wird die Zeitmessung gestartet. Das Boot sollte dann nach frühestens 1 Minute und spätestens nach 3 Minuten wieder auftauchen (d.h. die Wasseroberfläche erreichen). Das Boot gilt nur dann als „aufgetaucht“, wenn wenigstens ein Teil des Tauchbootes wieder die Wasseroberfläche durchstößt. Auch technische Raffinesse und Originalität der Tauchboote werden mit 0-10 Punkten bewertet, so dass sich am Ende eine Rangliste angeben läßt.

## **Fr 25.09.2020 Traktorpulling – Wettbewerb**

Der am Fr. 25.09. stattfindende Wettbewerb „Traktorpulling“ findet außerhalb des Gebäudes im Freien statt. Nach der Registrierung im Foyer verlassen die Teams in der Reihenfolge der Registrierung des Gebäude und finden im Freien zwei Stationen, die mit Juroren besetzt sind, um ihre Arbeiten vorzustellen.

Die Begutachtung der „Traktoren“ findet direkt an den zwei Startplätzen statt, an denen sich die Teams nach der Registrierung in beliebiger Reihenfolge einfinden. Abweichend vom ursprünglich geplanten Wettbewerbsablauf, bei dem alle Teams nacheinander immer mit derselben angehängten Masse über die Strecke fahren, wobei ein Team nach dem anderen ausscheidet, wird die Belastbarkeit jedes Traktors nun mit unterschiedlich belasteten Bremswagen direkt hintereinander getestet. In einem ersten Durchgang wird der Bremswagen mit einer Masse von 1kg belastet. Anschließend muss der Traktor einen „full-pull“ schaffen, d.h. die Masse muss über eine Distanz von 1m gezogen werden, ohne dass der Traktor vor Erreichen der Ziellinie stehen bleibt. Traktoren, die dies nicht schaffen, scheidet aus dem Wettbewerb aus. In einem (direkt nachfolgenden) zweiten Durchgang wird der Bremswagen für jedes Team mit einer Masse von 5kg belastet, und alle Traktoren müssen wieder einen „full-pull“ schaffen, d.h. auch die größere Masse muss wieder über eine Distanz von 1m gezogen werden, ohne dass der Traktor vor Erreichen der Ziellinie stehen bleibt. Alle Traktoren, die dies nicht schaffen, scheidet aus dem Wettbewerb aus. In einem dritten Durchgang wird nun die Masse auf 10kg gesteigert, und es scheidet wieder alle diejenigen Teams aus, deren Traktor keinen „full-pull“ geschafft hat. Die Masse kann in weiteren Durchgängen weiter erhöht werden, und das Team kann selbst entscheiden, ob es direkt mit größeren Massen beginnen möchte. Die finale Rangliste wird ermittelt, indem die aufgelegte Masse weiter gesteigert wird, mit der jeweils ein „full-pull“ erreicht werden muss. Wenn am Ende mit der größten Belastung kein „full-pull“ mehr geschafft wird, dann zählt die am weitesten gezogene Strecke.

## **Fr 25.09.2020 Kettenreaktion – Wettbewerb**

Der Wettbewerb „Kettenreaktion“ findet am Fr. 25.09. im Foyer der Universität am Sanderring statt. Um 09:00 Uhr beginnt der Wettbewerb. Die Teams betreten nach der Registrierung das Foyer im ersten Stock über die Haupttreppe und finden dort Tische (die mit Gruppennummern gekennzeichnet sind), auf denen die Kettenreaktionen abgestellt/aufgebaut werden. Die Tische sind mit ausreichend großem Abstand voneinander im gesamten Foyer in der ersten Etage aufgebaut. Die TeilnehmerInnen verbleiben hier während der gesamten Zeit des Wettbewerbs an ihren Tischplätzen, und 4 Juroren gehen getrennt voneinander für eine Begutachtung der Arbeiten von Tisch zu Tisch. Nach Begutachtung räumen die Teams ihre Tische und verlassen den Wettbewerbsstandort (das Gebäude).

Ziel der Aufgabe war es, auf einer Fläche von 1 m<sup>2</sup> eine Kettenreaktion zu konstruieren und zu bauen, die aus phantasievollen Kombinationen möglichst vieler sich nacheinander

auslösender physikalischer Effekte besteht. Mindestens drei Effekte mit Bezug zu den Themen „Astronomie“ und „Teilchenphysik“, müssen thematisch in die Kettenreaktion eingebunden sein.

Bewertet wird in erster Linie die Gesamtzahl aller nacheinander ausgelösten Effekte, wobei nur unterschiedliche Effekte gewertet werden. Z.B. zählt das Umfallen von Dominosteinen nur als ein Effekt. Bei Verwendung zweier oder mehrerer „Domino-Strecken“ muß ein anderer Effekt jeweils dazwischengeschaltet sein, damit z.B. eine zweite Domino-Strecke als weiterer Effekt gezählt werden kann. Offenes Feuer und pyrotechnische Elemente sind nicht zugelassen, allerdings dürfen Feuerzeug- oder Kerzenflammen sowie Tischfeuerwerk verwendet werden. Besondere Aufmerksamkeit haben auch die ästhetische Gestaltung und Originalität, durch z.B. Einbindung in eine Geschichte; allerdings darf die Gestaltung nicht das technische Funktionieren ersetzen.

Eine Liste des Ablaufs der Kettenreaktion mit allen Effekten ist sehr hilfreich; sie sollte zu Beginn der Vorführung vorliegen, so dass die Juroren sie bei der Besichtigung vor sich haben. Wird die Kettenreaktion unterbrochen, so darf sie (auch mehrfach) erneut in Bewegung versetzt werden; allerdings muß die Anzahl der nicht selbstständig ausgelösten Effekte von der Gesamtzahl der Effekte abgezogen werden.

Um die Bewertung der sehr unterschiedlichen Kettenreaktionen gerecht durchführen zu können, wird das folgende Bewertungsschema angewendet. Jede selbsttätig ausgelöste Reaktion wird mit einem Pluspunkt bewertet. Falls die Kettenreaktion aussetzt, darf sie erneut angestossen werden; allerdings wird eine nicht ausgelöste bzw. von Hand überbrückte Reaktion mit einem Minuspunkt bewertet, so dass ein unsicheres Kettenglied nicht risiko-neutral ist. Wenn also von insgesamt 10 Effekten 3 nicht funktionieren, ergibt dies insgesamt 4 Punkte; weil 7 funktionierende Effekte = 7 Pluspunkte, und 3 nicht funktionierende Effekte ergibt 3 Minuspunkte; also insgesamt  $7 - 3 = 4$  Punkte. Die Gesamtzeit der Kettenreaktion wird auf 5 Min begrenzt. Zu langsam laufende oder unsichere Effekte dürfen von Hand (mit Punktabzug) überbrückt werden, die Teilnehmer entscheiden selbst, ob das nötig ist.

Auch bei der Kettenreaktion werden Herstellungsaufwand und Originalität bzw. technische Raffinesse mit jeweils 0-10 Punkten bewertet. Aus der Gesamtpunktzahl ergibt sich dann eine Reihenfolge der Platzierungen.