

Energiewandler

Wer: Klassenstufe 5 bis 13

Präsentation, Bewertung und Preisverleihung:
Mittwoch, 24. Juni 2020, Luisenpark Mannheim

Anmeldeschluss: 24. April 2020

Anmeldung: www.explore-science.info



Fossile oder erneuerbare Energieträger enthalten chemische Energie, die wie potentielle Energie zur Erzeugung von z.B. Antriebskräften in kinetische Energie umgewandelt werden kann. Maschinen arbeiten dabei umso effizienter, je verlustfreier potentielle Energie in kinetische Energie – oder umgekehrt – umgewandelt wird. Beschrieben wird diese Effizienz durch den physikalischen Wirkungsgrad, also das Verhältnis von nutzbarer Energie zu zugeführter Energie.

Aufgabe:

Konstruiert und baut eine Windmühle (W1), die durch Energiezufuhr einen Luftstrom erzeugt, mit dem wiederum eine zweite Windmühle (W2) angetrieben wird, mit deren Hilfe eine Masse (m_2) angehoben werden soll.

- Konstruktion und Ausführung der Windmühlen, insbesondere der Windflügel sind freigestellt. Es dürfen keine kommerziellen Bauteile aus dem Modellbau verwendet werden.
- Beide Windmühlen müssen jeweils über eine verlängerte Achse verfügen, auf der ein Faden ab- bzw. aufgewickelt werden kann.
- Bei der "antreibenden" Windmühle (W1) wird der Antrieb erzeugt, indem ein auf der Achse aufgewickelter Faden mit Hilfe einer Masse m_1 abgewickelt wird.
- Nach einer Strecke h_1 muss der Faden vollständig abgewickelt sein – der Windflügel darf sich allerdings noch weiterdrehen.
- Mit der durch den entstandenen Luftstrom "angetriebenen" Windmühle (W2) 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.
- Die gesamte Konstruktion wird als Tischaufbau konstruiert und darf inklusive Windflügel nicht höher als 100cm sein.
- Die Flügel der Windmühlen W1 und W2 dürfen sich zu keiner Zeit berühren.
- Die Energiezufuhr E_1 der Windmühle W1 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 $\eta = (m_2 \times h_2) / (m_1 \times h_1)$ der gesamten Konstruktion bestimmt.
- Die Massen m_1 und m_2 und die Höhe h_1 können frei gewählt werden.

Bewertungskriterien:

- Bestmöglicher Wirkungsgrad (100%)
- Originalität und technische Raffinesse 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

Molekülketten

Wer: Klassenstufe 5 bis 13

Präsentation, Bewertung und Preisverleihung:
Mittwoch, 24. Juni 2020, Luisenpark Mannheim

Anmeldeschluss: 24. April 2020

Anmeldung: www.explore-science.info

In der Chemie und Verfahrenstechnik spielen sie eine zentrale Rolle: Molekülketten — bestehend aus einer periodischen Fortsetzung von definierten Atomgebilden. Sie haben zum einen definierte chemische Eigenschaften und zeichnen sich zum anderen dadurch aus, dass sie besonders stabil, oder eben besonders instabil sind.

Aufgabe:

Entwerft und baut das Modell einer Molekülkette, die sich durch besondere Stabilität auszeichnet.

Eigenschaften:

- Baut eine möglichst fantasievoll gestaltete Molekülkette, die aus der periodischen Anordnung entweder eines bestimmten Molekülmodells oder aber mehrerer Molekülmodelle besteht.
- Die Molekülmodelle müssen tatsächlich in der Natur als Baugruppe(n) vorkommen z.B. H_2O oder CH_4 oder $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ etc., wobei die Anordnung der Atome und die Bindungswinkel realistisch sein sollen (es zählt das Augenmaß).
- Die zusammengesetzte Molekülkette muss in dieser Form in der Natur nicht vorkommen, es müssen aber alle Baugruppen der Molekülkette immer durch Bindungen (Papierröhrchen) zwischen „Atomen“ (Tischtennisbällen) miteinander verbunden sein.
- Die vollständige Molekülkette muss also erkennbar als periodische Fortsetzung einer bestimmten Baugruppe oder einer Kombination unterschiedlicher Baugruppen aufgebaut sein.

Material/Konstruktion:

- Für den Bau der Molekülketten sind ausschließlich Papier (80 g/m²), Tischtennisbälle und Klebstoff zulässig.
- Alle „Atome“ der Molekülkette müssen unabhängig von ihrer Größe durch Tischtennisbälle und die „chemischen Bindungen“ durch Papierröhrchen mit max. 1cm Durchmesser dargestellt werden.
- Die Tischtennisbälle dürfen nicht direkt, sondern nur über „Papierröhrchen-Bindungen“ verbunden sein und dürfen nicht durchbohrt werden.
- Die gesamte Molekülkette darf nur eine Eigenmasse von maximal 350g haben und muss eine vorgegebene Distanz von 1 Meter zwischen zwei Tischen überbrücken. Sie muss dabei einer maximal möglichen Belastung standhalten.
- Die Molekülkette darf auf beiden Seiten nur auf einer maximal DIN A4 großen Flächen aufliegen. Sie darf nicht gegen Boden oder Seiten abgestützt werden.
- Die Molekülkette muss in der Mitte der Oberseite der Konstruktion eine kreisrunde, stabile Fläche aus Pappe mit einem Durchmesser von 6 cm für die Ablage der Wettbewerbsmassen aufweisen.
- Die Massen werden während des Finales zur Verfügung gestellt.
- Die Belastung der Molekülkette wird dadurch variiert, dass unterschiedliche Massen auf der stabilen Fläche aus Pappe abgelegt werden.
- Die aufgelegte Masse wird schrittweise bis zur maximalen Belastbarkeit der Molekülkette gesteigert. Für den Fall, dass eine Konstruktion einstürzt, z.B. beim Auflegen der m-ten Masse, zählt die zuletzt stabil getragene Masse.
- Die Teams entscheiden selbst, welche maximale Masse aufgelegt werden soll.

Bewertungskriterien:

- Maximale Belastung der Molekülkette (max. Masse vor dem „Einsturz“) (100%)
- Besonders kreative Konstruktionen 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

Entropieoptimierer

Wer: Klassenstufe 5 bis 13

Präsentation, Bewertung und Preisverleihung:

Donnerstag, 25. Juni 2020, Luisenpark Mannheim

Anmeldeschluss: 24. April 2020

Anmeldung: www.explore-science.info

Die Entropie ist eine thermodynamische Zustandsgröße, die – vereinfacht gesagt – Aussagen über den Ordnungszustand eines Systems erlaubt. In einem System mit statistischer Unordnung ist sie proportional zur Anzahl der Möglichkeiten, einen geordneten Zustand einzunehmen. Ein sich selbst überlassenes System strebt (wie ein typisches Kinderzimmer) immer der maximalen Unordnung entgegen. Unter Einwirkung äußerer Einflüsse lässt sich ein solches System in ein geordnetes System mit kleinerer Entropie überführen.

Aufgabe:

Konstruiert und baut einen „Entropieoptimierer“, der in 3 Minuten größtmögliche Ordnung erstellen kann.

Das Spielfeld:

- Auf einer waagerechten Fläche (Spanplatte, LxB= 1 m x 1 m, komplett Umrandung Höhe_{Bande} = ca. 5 cm) werden 50 Tischtennisbälle in statistischer Verteilung abgelegt.
- Innerhalb von 3 Minuten sollen möglichst viele Tischtennisbälle von einem „Entropievernichter“ eingesammelt und in fünf verschiedene Löcher (Durchmesser 43 mm) im Boden abgelegt werden, so dass sich am Ende in jedem Loch idealerweise 10 Tischtennisbälle befinden.
- Die fünf Löcher befinden sich in den vier Ecken und in der Mitte der 1 qm großen Fläche.
- Die Ecklöcher haben jeweils einen Abstand von 3 cm zur Bande.
- Alle fünf Löcher sind mit einem 3,5 mm dicken Gummiring mit Innendurchmesser von 44 mm umrandet, so dass Tischtennisbälle nicht von alleine in die Löcher rollen können.

Technische Vorgaben:

- Der „Entropieoptimierer“ darf laufen, gehen, fahren oder sich auf andere Weise fortbewegen und er muss über einen eigenen Antrieb verfügen. Er darf nicht von Hand bewegt oder geführt werden.
- Die Außenabmessungen müssen so gewählt sein, dass kein Teil des „Entropieoptimierers“ über die Fläche eines DIN A3 großen Blattes hinausragt.
- Der „Entropieoptimierer“ muss über eine geeignete Vorrichtung zum Einsammeln von Tischtennisbällen verfügen, die es erlaubt, Tischtennisbälle aufzunehmen, zu einem Punkt auf der Fläche zu transportieren und dort wieder abzulegen, bzw. in ein Loch fallen zu lassen. Alternativ dürfen Tischtennisbälle auch einzeln geschoben und in ein Loch „geschubst“ werden.
- Es dürfen keine fertigen, kommerziellen Modellbausätze oder Teilbausätze benutzt werden.
- Der „Entropieoptimierer“ muss vollständig selbstkonstruiert und selbstgebaut sein. Einzelne Elemente gängiger Baukastensysteme (z.B. Räder, Achsen und Antriebe von Lego oder Fischer-Technik u.ä.) dürfen verwendet werden.
- Hinsichtlich des Antriebs sind der Fantasie keine Grenzen gesetzt.
- Batteriebetriebene Antriebe sind zulässig; externe Stromversorgungen über Kabelzuführungen sind ebenfalls zulässig. Hierbei darf das Kabel die Tischtennisbälle allerdings nicht berühren.
- Ferngesteuerte „Entropieoptimierer“ sind zugelassen, jedoch werden autonom agierende „Entropieoptimierer“ mit Extrapunkten höher bewertet.

Bewertungskriterien:

- Anzahl einsortierter Tischtennisbälle innerhalb der vorgegebenen Zeit (100%)
- Für jeden eingesammelten Tischtennisball gibt es einen Punkt; für jede komplett mit 10 Bällen gefüllte Röhre gibt es einen Extrapunkt; für autonom agierende „Entropieoptimierer“ wird die Punktzahl verdoppelt.

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

Kristallwachstum

Wer: Klassenstufe 5 bis 13

Präsentation, Bewertung und Preisverleihung:

Donnerstag, 25. Juni 2020, Luisenpark Mannheim

Anmeldeschluss: 24. April 2020

Anmeldung: www.explore-science.info

Die Kristallographie beschäftigt sich mit der Entstehung, Zusammensetzung, Klassifizierung und den physikalischen und chemischen Eigenschaften von Kristallen, die erdgeschichtlich auf unterschiedliche Weise entstanden sind. Kristalle zeichnen sich dadurch aus, dass Atome oder Moleküle auf mikroskopischer Längenskala eine regelmäßige Anordnung einnehmen (= kristallisieren). Dabei gibt es eine Reihe von typischen Anordnungen (= Kristallstrukturen), in denen chemische Elemente des Periodensystems bei unterschiedlicher Temperatur kristallisieren. Sie geben dem entsprechenden (makroskopischen) Material seine besonderen physikalischen und chemischen Eigenschaften. Aber nicht nur reine Elemente kristallisieren zu einem regelmäßigen Gitter aus Atomen, sondern auch zusammengesetzte Elemente wie NaCl (Kochsalz) oder Makromoleküle wie Zucker oder Eis bzw. Schnee. Es gibt wunderschöne, farbenfrohe und höchst symmetrische Kristallstrukturen. Mit der richtigen Rezeptur lassen sich solche Strukturen je nach Zusammensetzung innerhalb von Minuten oder Wochen herstellen. Wer züchtet die prächtigsten Kristalle?

Aufgabe:

Züchtet einen oder mehrere Kristalle.

- **Achtung!** Die Verwendung von Gefahrstoffen gemäß der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV, §3 ff.) ist nicht erlaubt. Auch kann es bei Reaktionen u.U. zur Entstehung von Stoffen oder Verbindungen kommen, die als Gefahrstoffe gelten. Die verwendeten Substanzen können u.U. giftig oder stark reaktiv sein (z. B. Nitrate oder Chlorate). Vor dem Experimentieren deshalb immer erst eure Fachlehrkräfte hinzuziehen und befragen.
- Der Jury soll eine selbsterstellte Dokumentation (DIN A4 oder Bildschirmpräsentation mit eigenem Laptop) vom Wachstum der Kristalle mit Erläuterungen der „Chemie“ vorgelegt werden.

Bewertungskriterien:

- Größe der gezüchteten Kristalle (33,33%)
- Perfektion der gezüchteten Kristalle (33,33%)
- Ästhetische Erscheinung der Kristalle (33,33%)

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

Kettenreaktion

Wer: Klassenstufe 5 bis 13

Präsentation, Bewertung und Preisverleihung:

Freitag, 26. Juni 2020, Luisenpark Mannheim

Anmeldeschluss: 24. April 2020

Anmeldung: www.explore-science.info

Energie kann in verschiedenen Formen vorkommen; beispielsweise als potentielle, kinetische, chemische oder thermische Energie. Zudem bezeichnet sie die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten. Unter Zufuhr von Energie kann z.B. ein Körper beschleunigt oder entgegen einer auf ihn wirkenden Kraft bewegt werden. Auch kann ein Körper erwärmt oder ein Gas komprimiert werden. Ebenso kann unter Zufuhr von Energie ein elektrischer Strom fließen oder ein Magnetfeld erzeugt werden. In einem geschlossenen System bleibt die Gesamtenergie erhalten, jedoch kann Energie von einem System zu einem anderen System übertragen und dabei von einer Form in eine andere umgewandelt werden.

Aufgabe:

Konstruiert und baut eine Kettenreaktion aus fantasievollen Kombinationen möglichst vieler sich nacheinander auslösender physikalischer/chemischer Effekte. Die Kettenreaktion sollte dabei möglichst viele Energieformen und Energieumwandlungen verwenden.

- Die gesamte Anordnung muss auf einer Grundfläche von 1 m x 1 m (von den Teilnehmern mitzubringen) untergebracht werden.
- Die folgenden Energieformen müssen mindestens je einmal verwendet werden: potentielle Energie, kinetische Energie, thermische Energie, chemische Energie, elektrische Energie und magnetische Energie. Dabei sind der Fantasie keine Grenzen gesetzt.
- Offenes Feuer und pyrotechnische Elemente sind nicht zugelassen.
- Die Verwendung von Gefahrstoffen gemäß der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV, §3 ff.) ist nicht erlaubt.
- Eine Liste des Ablaufs der Kettenreaktion mit allen Effekten soll den Juroren bei der Vorbesichtigung vorliegen.
- Es muss beachtet werden, dass der Boden des Zeltes, in dem die Kettenreaktion bei Explore Science vorgeführt wird, nicht schwingungsfrei ist. Es sollte daher auf allzu „wackelige“ Reaktionen verzichtet werden, die ansonsten ungewollt ausgelöst werden könnten.
- Die Gesamtzeit der Kettenreaktion ist auf 5 Minuten begrenzt. Zu langsam laufende oder unsichere Effekte dürfen von Hand (mit Punktabzug) überbrückt werden, die Teilnehmer entscheiden selbst, ob das nötig ist.

Bewertungskriterien:

- Anzahl der unterschiedlichen Reaktionen (50%)
 - Nur einzelne, definierte physikalische/chemische Effekte werden gezählt, das Umfallen von Dominosteinen zählt z.B. lediglich als ein Effekt.
 - 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 automatisch ausgelöste bzw. per Hand überbrückte Reaktion mit einem Minuspunkt bewertet.
 - Wenn also von insgesamt 10 Effekten 3 nicht funktionieren, ergibt dies insgesamt 4 Punkte: 7 funktionierende Effekte = 7 Pluspunkte, 3 nicht funktionierende Effekte = 3 Minuspunkte; also insgesamt 7 minus 3 = 4 Punkte.
- Technische / physikalische Raffinesse des Aufbaus (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

Seifenboot

Wer: Klassenstufe 5 bis 13

Präsentation, Bewertung und Preisverleihung:

Freitag, 26. Juni 2020, Luisenpark Mannheim

Anmeldeschluss: 24. April 2020

Anmeldung: www.explore-science.info

Tenside sind chemische Substanzen, die die Oberflächenspannung einer Flüssigkeit herabsetzen und auf diese Weise eine effektivere Benetzung von Oberflächen ermöglichen. Tenside werden daher vor allem als Lösungsvermittler und als Hauptbestandteil von Reinigungsprodukten verwendet. Der Trick besteht darin, festhaftenden Schmutz zu unterwandern, ihn von der zu reinigenden Oberfläche abzulösen und in Lösung zu halten. Tenside werden aber nicht nur in Waschmitteln und für Seifen, sondern auch in der Medizin als Zusatzstoff für Salben bis hin zur Brandbekämpfung bei der Feuerwehr eingesetzt.

Aufgabe:

Entwerft und baut ein auf Seife rutschendes Boot, das eine vorgegebene Strecke von 1,5 m mit eigenem Antrieb in möglichst kurzer Zeit zurücklegt.

- Technische Ausführung und Realisierung des „Seifenbootes“ sind völlig freigestellt.
- Die Außenabmessungen des „Seifenbootes“ müssen exakt der Fläche eines DIN A4 Blattes entsprechen. Kein Teil des „Seifenbootes“ darf über die Fläche des DIN A4 Blattes hinausragen, es darf aber auch nicht kleiner als DIN A4 sein.
- Das „Seifenboot“ muss vollständig selbst konstruiert und gebaut sein.
- Das „Seifenboot“ darf maximal 10 cm von der Startlinie entfernt gestartet werden.
- Das „Seifenboot“ muss mit einer glatten Seifenschicht auf der Unterlage aufliegen. Die Seifenschicht darf vor dem Lauf angefeuchtet werden. Die Unterlage besteht aus einer glatten Edelstahlfläche, die von der Wettbewerbsleitung zur Verfügung gestellt wird und die vor jedem Lauf abgezogen und getrocknet wird.
- Für die Antriebstechnik sind nur elektrisch- und nicht-elektrisch betriebene Rückstoßprinzipien zulässig. Ausgeschlossen sind Strahltriebwerke, sowie pyrotechnische und Raketen- bzw. Wasserraketenantriebe.

Bewertungskriterien:

- Geschwindigkeit des „Seifenbootes“ (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