

MATHEMATIK

SCHÜLERWETTBEWERB – KLASSENSTUFE 5-13

FAQ – Windmühle

Stand: 3. April 2023

Müssen die Windräder den gleichen Durchmesser haben?

Nein, die Windräder dürfen unterschiedlich groß sein.

Müssen die Achsen, auf die die Schnüre aufgewickelt werden fest mit dem Flügelrad verbunden sein, oder dürfen sie zum Beispiel durch eine Kupplung oder ein Getriebe unterbrochen sein?

Laut Aufgabenstellung müssen beide Windmühlen jeweils über eine verlängerte Achse verfügen, auf der ein Faden ab- bzw. aufgewickelt werden kann, es ist aber nicht explizit definiert, dass es sich bei dieser Achse um die Rotationsachse des Windrades handeln muss (wie vereinfacht in der „schematischen“ Skizze dargestellt). Es spricht nichts dagegen, wenn diese Achse durch eine Kupplung oder ein Getriebe unterbrochen ist. Es kommt ja hier auf den bestmöglichen Wirkungsgrad an und es ist völlig freigestellt, wie man den erreicht (unter Beachtung aller Einschränkungen, z.B. Abschluss kommerzieller Windräder oder Propeller).

Müssen die „Windräder“ aussehen, wie klassische Windräder oder ist das Design des winderzeugenden / windempfangenden Rades freigestellt?

Das Design ist explizit freigestellt.

Ist der Einsatz von Schwungmasse erlaubt?

Dagegen spricht prinzipiell nichts, aber man muss bedenken, dass erstmal auch eine Menge Energie in die Rotation fließen muss.

Dürfen die Schnüre mit den Gewichten daran über Umlenkrollen geführt werden? Dürfen die Umlenkrollen einen Flaschenzug bilden?

Ja, auch die Verwendung eines Flaschenzuges ist nicht explizit ausgeschlossen; für das Ergebnis relevant ist am Ende die erzielte Höhendifferenz der Masse m_2 .

In der Aufgabenstellung steht, dass keine kommerziellen Teile benutzt werden dürfen. Bezieht sich das nur auf die Windräder an sich, oder den gesamten Tischaufbau?

Kommerzielle Teile dürfen immer im Rahmen einer eigenen Konstruktion verwendet werden, solange mit den gekauften Teilen alleine nicht die wesentliche Aufgabe gelöst werden kann. Als Hilfsmittel sind sie immer erlaubt. Explizit ausgeschlossen sind hier nur kommerzielle Windflügel (wie Propeller etc.) aus dem Modellbau, weil es mit Blick auf einen möglichst großen Wirkungsgrad insbesondere auf die Konstruktion der Windräder ankommt, deshalb sollen die in jedem Fall selbstkonstruiert und selbstgebaut sein.

MATHEMATIK

SCHÜLERWETTBEWERB – KLASSENSTUFE 5-13

Wäre es erlaubt (wenn man einen Nachweis hätte, dass das 3D Modell selbst entworfen wurde), einen Propeller/ ein Windrad mit dem 3D-Drucker herstellen zu lassen?

Wie zuvor erläutert, dürfen die Windflügel in jedem Fall nur selbstkonstruiert und selbstgebaut sein. Wir müssen daher auch Windräder ausschließen, die mittels 3D-Druckern hergestellt wurden, da sicher niemals der Nachweis gelingt, dass das Design selbsterstellt wurde. Heutzutage kann über eine entsprechende app sehr einfach ein kommerzieller Windflügel oder Lüfterrad etc abfotografiert und in ein 3D-Modell umgewandelt werden, dass direkt an einen 3D-Drucker zum Ausdruck übertragen wird. Eine solche Reproduktion eines kommerziellen Wndrades oder Propellers entspricht natürlich dem kommerziellen Bauteil selbst und darf daher nicht verwendet werden. Prinzipiell könnte also ein 3D-Druck zulässig sein (weil letztlich die Vorgabe „selbstgebaut“ erfüllt ist), aber nur, wenn der Nachweis gelingt, dass der Windflügel tatsächlich vollständig auf einem eigenen CAD-Design beruht; dieser Nachweis ist aber vermutlich unmöglich, weil das präsentierte CAD-Design immer auch von einem kommerziellen Produkt reproduziert worden sein könnte.