

*einfache Materialien führen zum Ziel*

# WINDRAD-KRAFTANLAGE

**Fragen rund um die Energie, deren umweltschonende Bereitstellung und sparsame Nutzung gewinnen in der Gesellschaft an Bedeutung. Die Kraft des Windes ist wieder interessant geworden. Auch in der Schule versuchen wir, die Kinder für diese nicht ganz einfache Thematik zu sensibilisieren. Vielleicht gelingt es mit einem eigenen Windrad, welches sich dreht und sogar etwas antreibt. Das hier vorgestellte Modell versucht mit einfachen Materialien und Verfahren auszukommen, sodass es mit Schülerinnen und Schülern ab der oberen Mittelstufe realisiert werden kann.**

## STUFE

Mittel-, Oberstufe

## DAUER

18 – 30 Lektionen, je nach Ausführung und Länge der Experimentierphase

## MATERIAL

Eine gewisse Wetterfestigkeit kann erreicht werden mit einer Grundierung der Holzteile, wasserfestem Lack und Leim, Birkensperrholz, rostfreien Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben, Aluminium- und Messingrohren.

Lagerlöcher genügend gross bohren, damit quellendes Holz die drehenden Teile nicht blockiert.

Es ist vorteilhaft, das fertige Werk an einer überdachten Stelle zu platzieren.

## LERNZIELE

- Wind als nutzbare Kraft kennenlernen.
- Erfahrungen sammeln zu den Themen Einfangen der Windkraft, Stabilität, Flügelgrössen und -anzahl, Anstellwinkel, Reibung, Lagerung und Umsetzung der Rotation in eine Hin-und-her-Bewegung.

## AUFGABE

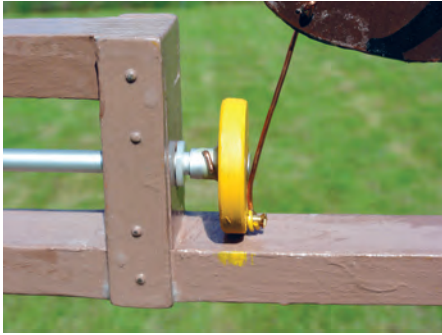
Nutze mit einem Windrad die Kraft des Windes, um eine Figur oder einen Teil davon anzutreiben. Das Windrad soll sich dabei gegen den Wind ausrichten.

## VORGEHEN

- Technisches Experiment als Einstieg mit Haartrockner als Wind- und Kraftquelle: Papier, Karton, Zahnstocher, Röhrchen, Leim, Klebeband und Ähnliches zur Verfügung stellen; in Kleingruppen eine einfache Maschine entwickeln lassen, welche vom Föhnwind bewegt wird. Schnellere Teams lösen Zusatzherausforderungen wie «Ausrichtung gegen den Wind» oder «etwas Kleines damit antreiben». Bei der Begutachtung der sehr unterschiedlichen Windkraftanlagen werden die ersten Erfahrungen zu den Themen Stabilität, Radgrössen, Materialeignung, Reibung, Lagerung reflektiert.
- Mithilfe eines einfachen Modells werden Erkenntnisse zur Grösse, der Anzahl und dem Anstellwinkel der Flügel gewonnen. Grosse Flügel entwickeln bereits bei wenig Wind ihre Kraft, sind aber bei Starkwind anfällig für Beschädigungen.
- Planung und Umsetzung: Bei jüngeren Kindern empfiehlt sich die Eingrenzung der Konstruktionsvielfalt durch Vorgabe eines erprobten Grundgerüsts aus Tannenleisten. Die Figur auf dem hinteren Teil dient als Windfahne. Bereits bei den ersten Ideenskizzen kann die Lehrkraft mitsteuern, welche Herausforderungen sie mittragen will.
- Die Befestigung der Flügel auf der Achse gelingt mit einer Trägerscheibe aus Sperrholz und aufgeleimten Dreikantleistenstücken. Auf diesen die Flügel aufleimen und verschrauben.
- Als Welle bewährt sich ein Aluminiumstab oder -rohr mit einem Durchmesser von 8 mm. Das Lager 1,5 – 2 mm grösser bohren. Die Räder mit wetterfestem Kleber oder mithilfe von Splinten befestigen.
- Die Lage des Grunddrehlagers zuletzt ermitteln, indem das Windrad auf einem liegenden Bleistift ins Gleichgewicht gebracht wird.

## BEURTEILEN

Das Windrad richtet sich gegen einen mässigen Wind aus, dreht sich und treibt die Figur oder Teile davon an.



lösbare Befestigung mit einem Splint



Experimentieren mit einfachen Maschinen, die vom Haarföhn angetrieben werden.



Modell für Grösse, Anzahl und Winkel der Flügel



Die Figur wird vom Windrad bewegt – und dient gleichzeitig als Windfahne.



Grosse Flügel produzieren bereits bei wenig Wind viel Kraft; bei viel Wind gehen sie jedoch schneller kaputt.