

## MATERIAL

Die Auswahl der Baumaterialien ist frei wählbar.

- Kugellager: sind erlaubt. Es gilt jedoch zu beachten und zu bedenken, ob sich Aufwand, Kosten und Nutzen bei Verwendung von Kugellagern im Einklang mit den weiteren Bewertungskriterien befindet!

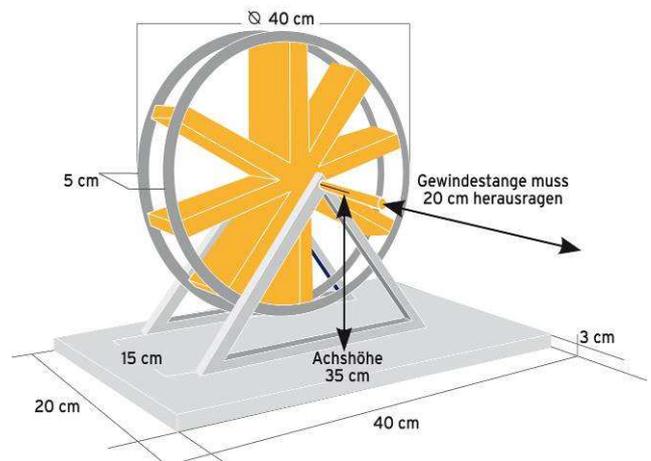
## ABMESSUNGEN

### Bodenplatte

- 400 x 200 mm; Dicke bis 30 mm

### Wasserrad

- Zugelassen sind mittel- oder überschlächtige Wasserräder
- Der Außendurchmesser des Wasserrades muss 400 mm betragen
- Die Breite des Wasserrades einschließlich der Schaufeln darf maximal 50 mm betragen.
- Die Achshöhe des Wasserrades muss 350 mm über der Oberkante der Fußplatte liegen
- Die Achse ist aus einem Gewindestab M8 zu fertigen
- Die Achse muss fest mit dem Wasserrad verbunden sein und drehbar auf der Stützkonstruktion gelagert sein
- Der Gewindestab (Achse) muss auf einer der beiden Seiten 200 mm über die Stützkonstruktion herausragen



### Stützkonstruktion

- Die Stützkonstruktion muss eine lichte Breite von 150 mm haben. Das bedeutet, dass das lichte Maß zwischen den inneren Seiten der beiden Stützkonstruktionen 15 cm betragen muss. (Bei einer angenommenen Breite der Stützkonstruktion von jeweils 1 cm mit einem lichten inneren Abstand von 15 cm wären also jeweils 1,5 cm Platz zum Ende der 20 cm breiten Bodenplatte.)
- Die Achshöhe des Wasserrades muss 350 mm über der Oberkante der Fußplatte liegen

## BAUWEISE und GESTALTUNG

### Befestigung der Stützkonstruktion an der Bodenplatte

- Die Stützkonstruktion des Wasserrades darf auf und an der Bodenplatte befestigt werden. Auch Bohrungen können in der Bodenplatte vorgenommen werden. Bei Abspannungen sind die Maße der Bodenplatte zu beachten.

### Wasserrad

- Das Wasserrad muss drehbar auf der Stützkonstruktion gelagert sein.

### Vorlagen

- Dürfen benutzt werden, der eigenen Fantasie und Ideen sind keine Grenzen gesetzt. Wir zählen auf eure Kreativität.

### Farbige Gestaltung

- Farbe und Lack sind zugelassen.

### Wasserzufuhr

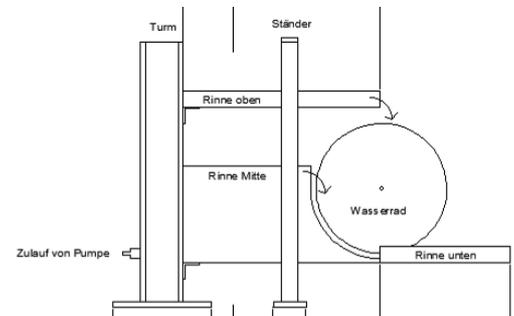
- Die Wasserzufuhr bzw. der Wasserzulauf sollen nicht mit geplant oder gebaut werden.

# FAQ

## Funktionstest

### Wie wird der Funktionstest durchgeführt?

- Am herausstehenden Ende der Achse (Gewindestab) des Wasserrades wird mit Hilfe eines Fadens, der mit einer „Mutter“ eingespannt wird, ein Gewicht von 250 g befestigt.
- Mit Hilfe der abgebildeten Prüfkonstruktion wird das Wasser zugeführt. Es können damit mittel- und überschlächlige Wasserräder geprüft werden.
- Am Zulauf ist eine regelbare Pumpe angeschlossen, die für einen kontinuierlichen Wasserstrahl auf die Schaufeln sorgt.
- Durch die Drehbewegung des Rades wird das angehängte Gewicht von 250 g um einen Meter gehoben und die dafür notwendige Zeit sowie die durchgelaufene Wassermenge gemessen.
- Der Funktionstest vergleicht den Wirkungsgrad der Wasserräder untereinander. Daher spielen Durchflussmenge und Fließgeschwindigkeit nur eine untergeordnete Rolle, da die Hubzeit des angehängten Gewichts in Abhängigkeit vom Durchfluss berechnet wird.
- Der Wirkungsgrad wird in Abhängigkeit vom Durchfluss getestet. Der Durchfluss wird an die verschiedenen Wasserräder angepasst, so dass keine Durchflussmenge vorgegeben wird. Als Richtwert kann ein Durchfluss von 0,2 l/s angenommen werden.
- Die Leistungsmessung erfolgt mit einem „Kaltstart“. Kaltstart bedeutet dabei, dass der Faden zwischen Achse und Gewicht gerade gespannt ist und das Wasserrad „unter Last“ anlaufen muss.
- Der dargestellte Funktionstest soll nicht mitgebaut, geplant oder abgegeben werden.



### Wie kann der Funktionstest in der Schule oder zu Hause durchgeführt werden?

- In der Schule oder zu Hause kann mit Hilfe eines Wasseranschlusses mit einem normalen Gartenschlauch die Drehgeschwindigkeit des Wasserrades getestet werden.
- Alternativ kann (wenn nicht mit Wasser gearbeitet werden soll) der Funktionstest mit Hilfe eines leistungsstarken Föns durchgeführt werden.

## EWERUNGSKRITERIEN

### Bewertungskriterien in beiden Alterskategorien

- Die Einhaltung der vorgegebenen Abmessungen
- Das Ergebnis des Funktionstests
- Die statische Konstruktion
- Die Gestaltung und Originalität
- Die Verarbeitungsqualität
- Ein Klassenstufenfaktor wird ebenso berücksichtigt

# FAQ

## SONSTIGES

### Anzahl der Wasserräder pro Schule

- Unbegrenzt

### Art der Wasserräder

- Im Anmeldeformular muss angegeben werden, ob ein ober- oder mittelschlächtiges Wasserrad entworfen wurde.

### Wasserräder außerhalb der Schule

- Jeder kann mitmachen und auch zu Hause oder im außerschulischen Team ein Wasserrad bauen. Bitte teilt uns dann auf dem Anmeldebogen einen erwachsenen Ansprechpartner mit.

### Größe der Erbauerteams

- Zugelassen sind Einzel- oder Gruppenarbeiten.
- Ein Limit für die Gruppe gibt es nicht. Jedoch hat die Erfahrung der letzten Wettbewerbe gezeigt, dass eine Gruppengröße von bis zu 5 Schüler/innen am besten geeignet ist.

## FRAGEN ZUR ANMELDUNG, ZUR ABGABE (Online-Formular)

### Anmeldung

- Um die Exaktheit der Angaben zu erhöhen und den Arbeitsaufwand für Sie so gering wie möglich zu halten, haben wir auf der Website <http://www.energiegeladen.ingenieure.de> ein Online-Formular zur Anmeldung und zu Abgabe bereitgestellt. Wir bitten Sie **bis zum 30. November 2011** Ihre Anmeldung vorzunehmen.
- Die Anmeldung als auch die weitere Abwicklung sollte von einer erwachsenen Person durchgeführt werden, in aller Regel der betreuende Lehrer.
- **Für die Anmeldung wird eine persönliche und gültige E-Mail-Adresse benötigt.** (Bitte keine allgemeine Schul-E-Mail-Adresse verwenden). **Diese Mail-Adresse wird auch für die Übermittlung weiterer wichtiger Informationen rund um den Wettbewerb (z. B. Informationen zu den Preisverleihungen) von den Ingenieurkammern benutzt.**

### Abgabe

- Einsendeschluss ist der 20. Januar 2012 (Datum des Poststempels)
- Die Identifikationsnummer (diese wird dem jeweiligen Modell eindeutig beim Ausfüllen des Online-Formulars zugewiesen) muss 2-mal auf der Bodenplatte des abzugebenden Modells dargestellt werden. Jeweils auf der Oberfläche der Bodenplatte, parallel zu deren kurzen Seiten, sodass diese von Außen jeweils leicht eingesehen werden können.
- Persönlich oder per Post (bitte sorgfältig polstern) mit dem ausgedruckten Online-Formular (mit der Angabe der Identifikationsnummer und einem Bild vom Wasserrad und dem Team an die

Ingenieurkammer  
Baden-Württemberg  
Zellerstraße 26  
70180 Stuttgart  
www.ingbw.de

Ingenieurkammer  
Hessen  
Gustav-Stresemann-Ring 6  
65189 Wiesbaden  
www.ingkh.de

Ingenieurkammer  
Rheinland-Pfalz  
Schusterstraße 46-48  
55116 Mainz  
www.ing-rlp.de

Ingenieurkammer  
des Saarlandes  
Franz-Josef-Röder-Str. 9  
6119 Saarbrücken  
www.ing-saarland.de

Ingenieurkammer  
Sachsen-Anhalt  
Hegelstraße 23  
39104 Magdeburg  
www.ing-net.de

## WEITERE INFORMATIONEN FINDEN SIE UNTER

- <http://www.energiegeladen.ingenieure.de>
- Oder auf den Webseiten der auslobenden Ingenieurkammern