



Savonius- Rotor

Diese Werkaufgabe lässt viel Raum für freie Gestaltungsideen:

Variation des Lagers, Anzahl der Turbinenschaufeln,
Größe der Turbine, verwendete Materialien, usw.

Savonius-Rotor



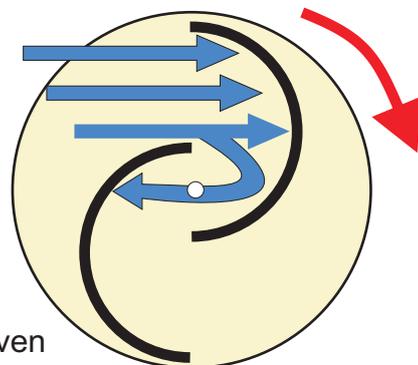
Savonius-Rotor, zur Glättung der Lastwechsel in mehrflügliger und gekoppelter Anordnung

Der Savonius-Rotor wurde von dem finnischen Schiffsoffizier Sigurd Savonius um 1925 erfunden.

Dieser Rotor besteht aus zwei an einer vertikalen Rotorachse angebrachten waagerechten Kreisscheiben, zwischen denen zwei oder mehr halbkreisförmige gebogene Schaufeln bzw. Flügel senkrecht stehend angebracht sind.

Die Schaufeln sind gegeneinander versetzt angeordnet, so dass ein Teil des Windes von den rechts und links gerade zur Strömung offenen Schaufelseiten umgeleitet wird und auf die Rückseite einer der dort konkaven Schaufeln einwirken kann.

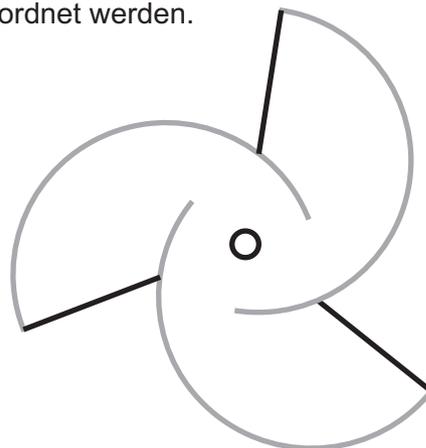
Die Wirkungsweise beruht sowohl auf aerodynamischem Auftrieb als auch auf widerstandsbedingtem Vortrieb.



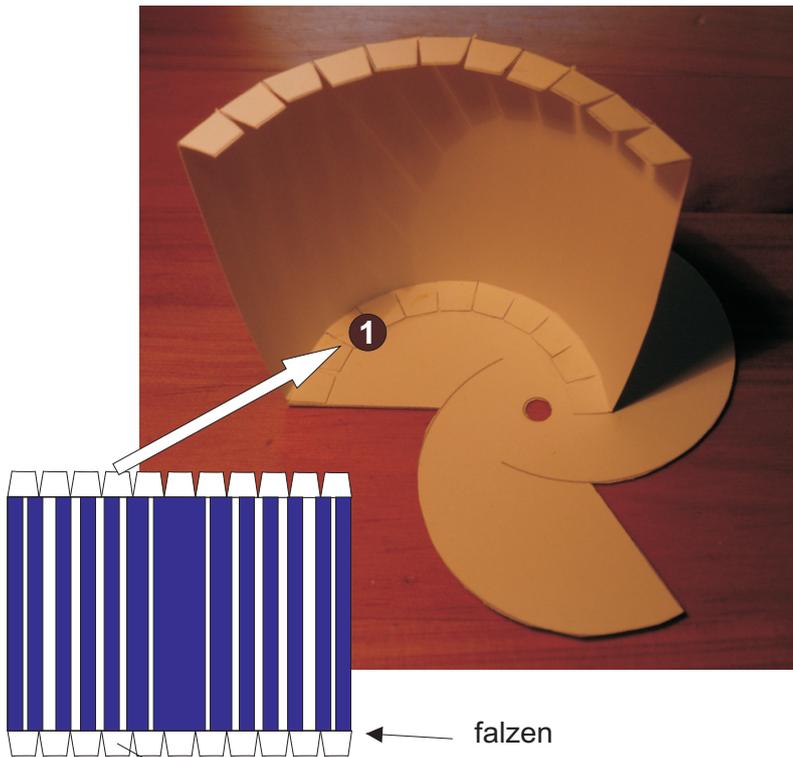
Vorteile

Einfacher Aufbau und einfache Montage
Hohes Drehmoment bei relativ niedriger Drehzahl
Unabhängig von der Windrichtung, keine Windausrichtung erforderlich
Einsatz schon bei extrem niedrigen Windgeschwindigkeiten ab (2–3 m/s)
Koppelung mehrerer Rotoren zu einer größeren Anlage möglich, sowohl im horizontalen als auch im vertikalen Verbund
sturmsicher durch selbstständige Leistungsbegrenzung
Kaum wahrnehmbare Laufgeräusche
Hohe Toleranz gegen jede Turbulenz, die standortbedingt im Wind enthalten sein kann, und ohne spürbare Wirkungsgradverluste bei abrupten Änderungen der Anströmungsrichtung.
Der Savonius-Rotor verträgt böige Windverhältnisse, weil er durch seine Massenträgheit abrupte Strömungswechsel gut ausgleichen kann.
Im Gegensatz zu den Rotoren mit horizontaler Drehachse, bei denen das Gewicht der Rotorblätter in Bezug auf die Richtung der Schwerkraft unterschiedliche Belastungen auf die Blattstruktur ausübt, abhängig davon, ob sich die Blätter gerade senkrecht oben, unten oder seitlich im Drehkreis befinden, hat der Savonius-Rotor den Vorteil, dass seine Blattschaufeln auf ihrer vertikalen Drehachse von der Gravitation gleichmäßig belastet werden.
Ein weiterer Vorteil gegenüber Rotoren mit horizontaler Drehachse besteht in der Zweipunkte-Lagerung, eine oben und die andere im unteren Bereich der Turbine. So werden alle Belastungen auf zwei relativ weit auseinander liegende Lagerpunkte verteilt, wodurch die Lagerung dann weniger anfällig für Verschleiß wird.

Als **Nachteil** des Savonius-Rotors muss davon ausgegangen werden, dass seine möglichen Leistungsbeiwerte mit geschätzten 28 % unterhalb derer des Darrieus-Rotors oder derer von Anlagen mit horizontaler Rotordrehachse liegen. Wie bei allen Rotoren mit vertikaler Drehachse sind die Schaufeln beim Savonius-Rotor aufgrund der ständigen Wechsel der Anstellwinkel zur einwirkenden Strömung Lastwechseln ausgesetzt, welche im Zusammenspiel mit den Fliehkräften Schwingungen oder Materialbelastungen verursachen können. Eine ausgeprägte Unwucht aufgrund der zyklisch unterschiedlich starken Belastung durch die Strömung während der Rotation ist charakteristisch für den Savonius-Rotor, auch wenn die Gewichtsverteilung perfekt austariert ist. Diese durch Lastwechsel verursachte Unwucht kann jedoch minimiert werden, indem statt der zwei Schaufeln eine größere Anzahl, meist drei, angeordnet werden.

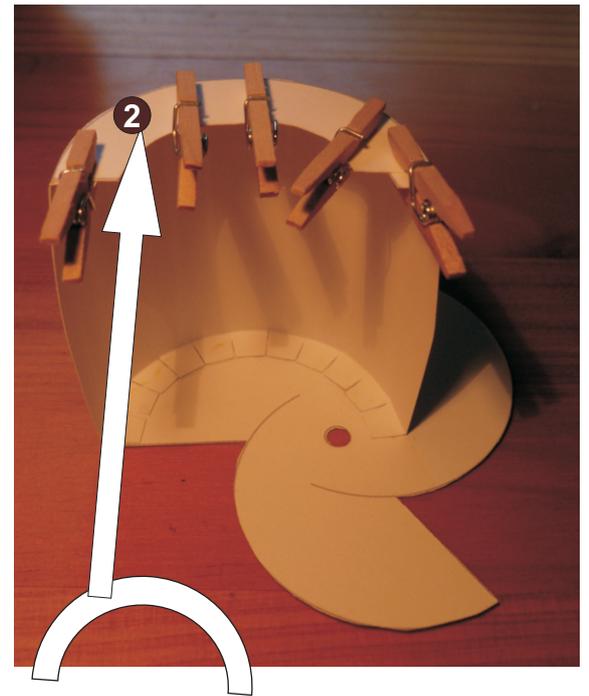
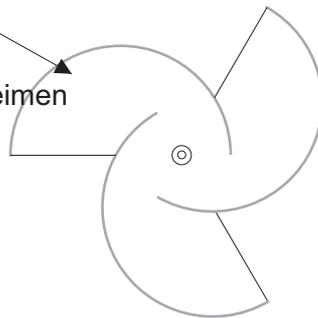


Tipps zum Bauen

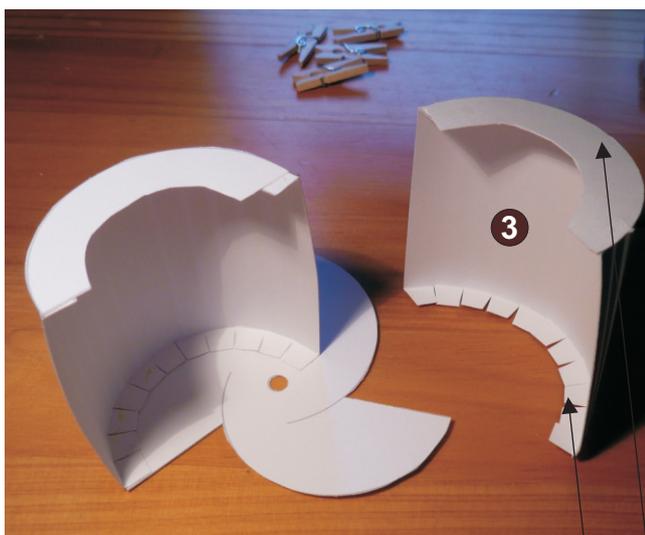
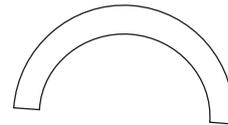


Turbinenschaufel nach dem Ausschneiden über einen Rundstab wickeln, so dass sie sich krümmt.

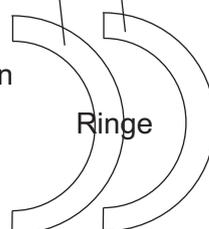
1 Schaufel festleimen



2 anleimen und mit Wäscheklammern befestigen

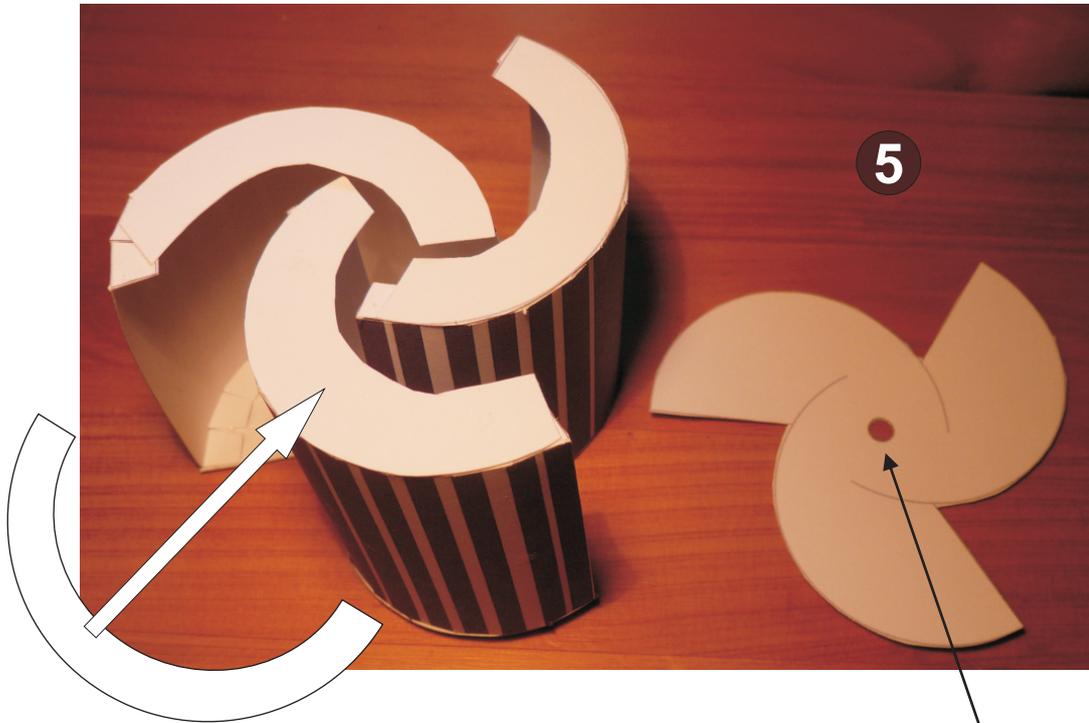


3 Die 2. und dritte Turbinenschaufel oben und unten am Ring festleimen



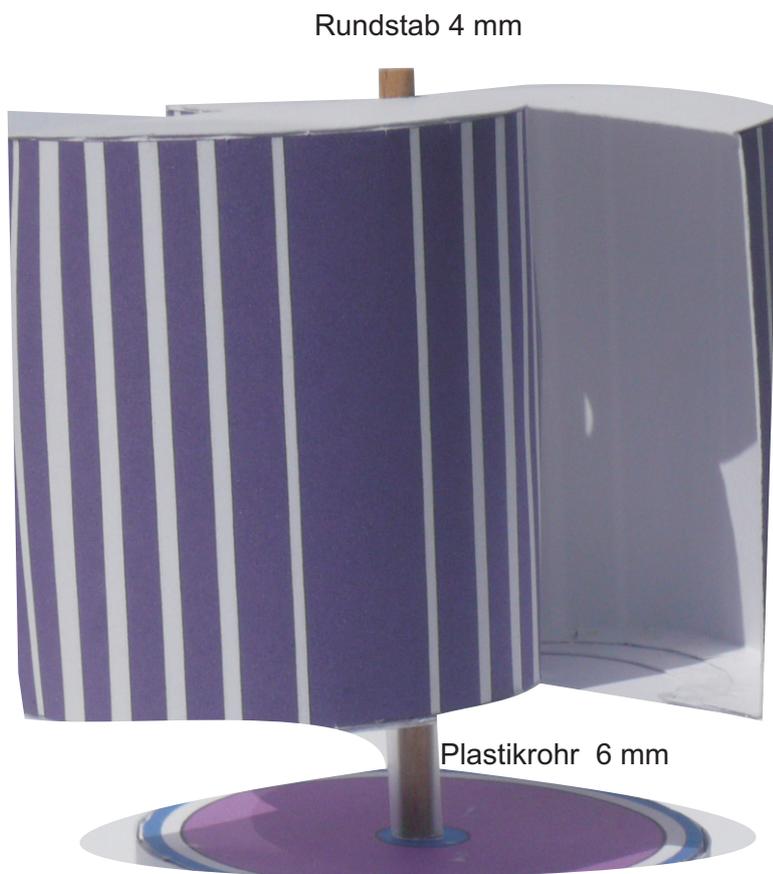
4 Dann Turbinenschaufel 2 und 3 unten festleimen.

Tipps zum Bauen



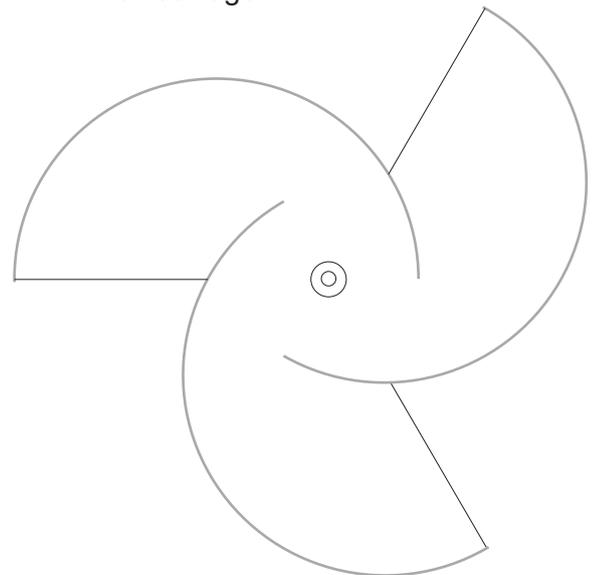
5 Wenn die 3 Schaufeln auf der einen Seite festgekleimt sind, werden sie nacheinander auf der anderen Seite geleimt.

Vor dem Leimen Löcher mit dem Locheisen einschlagen!



Lager aus 4 mm Rundstab (fest)

Darunter Plastikrohr 6 mm,
auf dem die Turbine dreht.



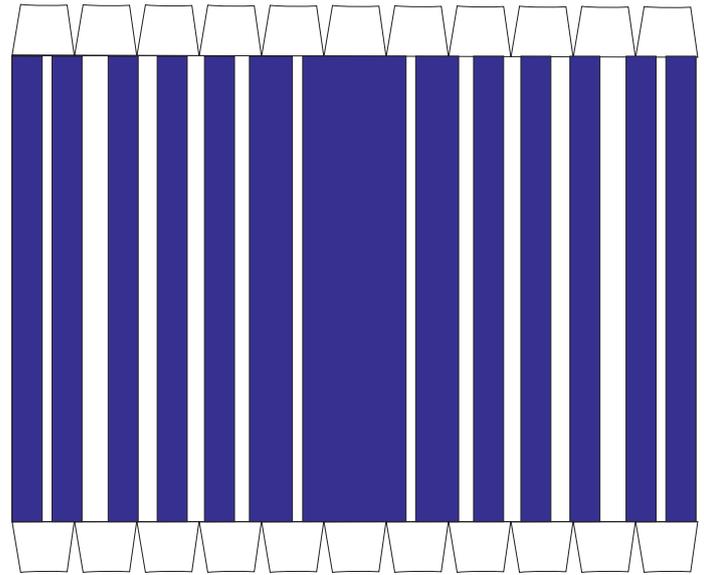
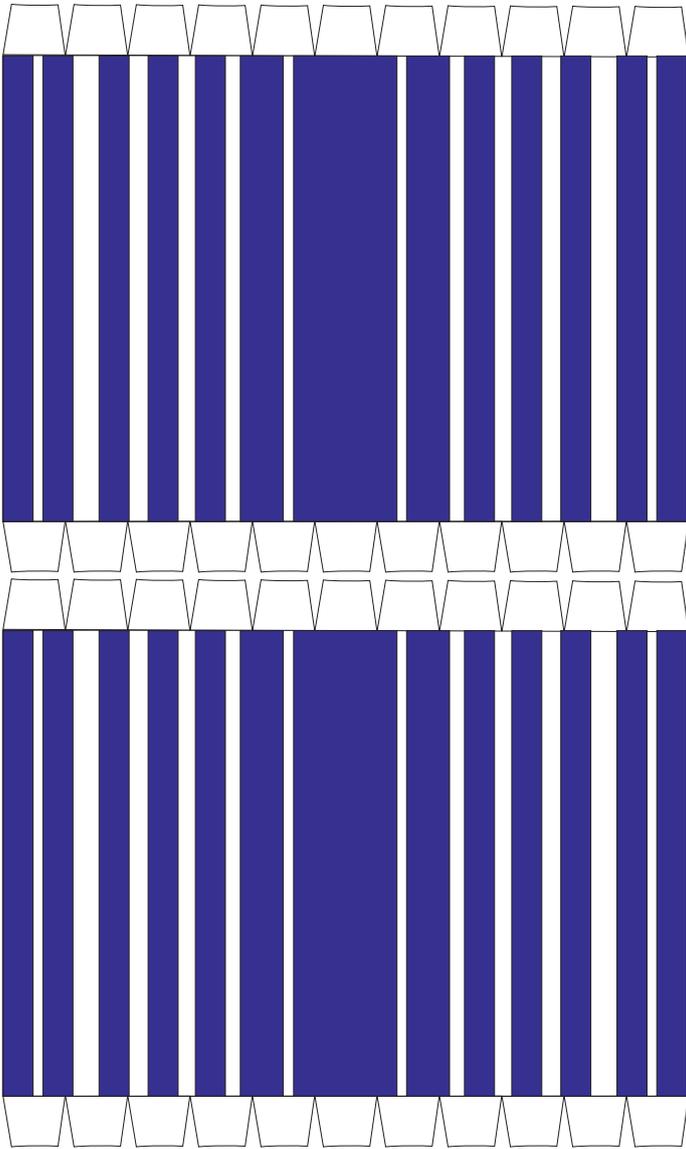
Hier wurde das Lager gebaut aus einem Rundstab (4 mm Durchmesser), der im "Fundament" fest steht.

Darüber sorgt ein Plastikröhrchen (von einem Trinkhalm abgeschnitten) für Abstand vom "Fundament".

Die Löcher für das Lager im Rotor betragen ca. 5 mm, so dass der Rotor locker auf der Achse dreht, jedoch vom Plastikrohr auf Abstand gehalten wird.

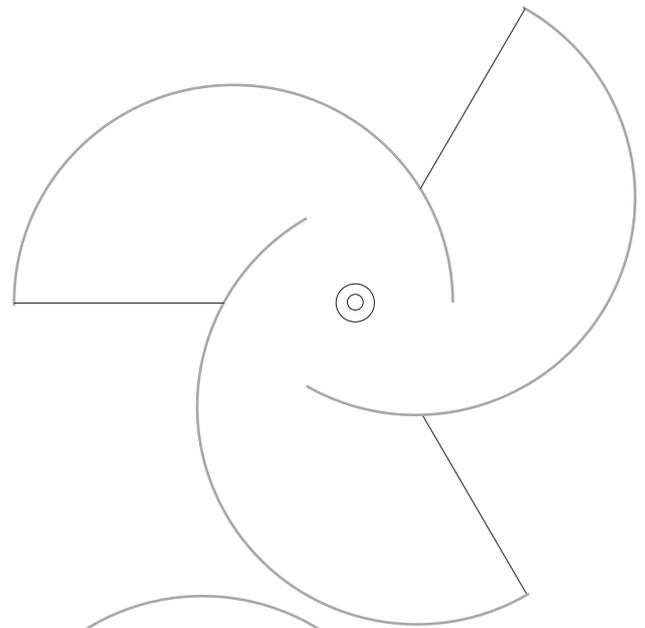
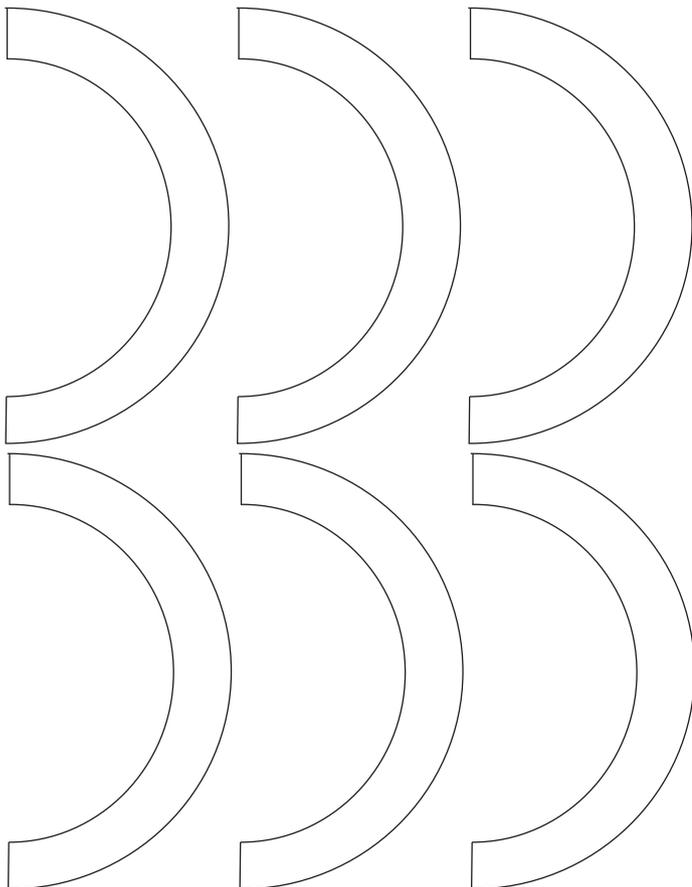
Turbinenschaufeln

Auf weißem Karton 300g ausdrucken



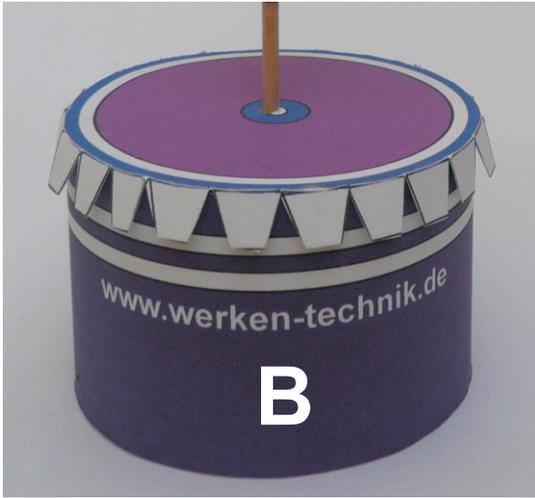
Die Rand"zähne" hochklappen, vorher die Falzlinie einritzen!

Turbinenschaufel nach dem Ausschneiden über einen Rundstab wickeln, so dass sie sich krümmt.



Vor dem Leimen
Löcher mit dem
Locheisen
einschlagen!

Bauanleitung "Fundament"



Der Unterbau B sorgt dafür, dass die senkrechte Achse in zwei Lagern geführt wird.

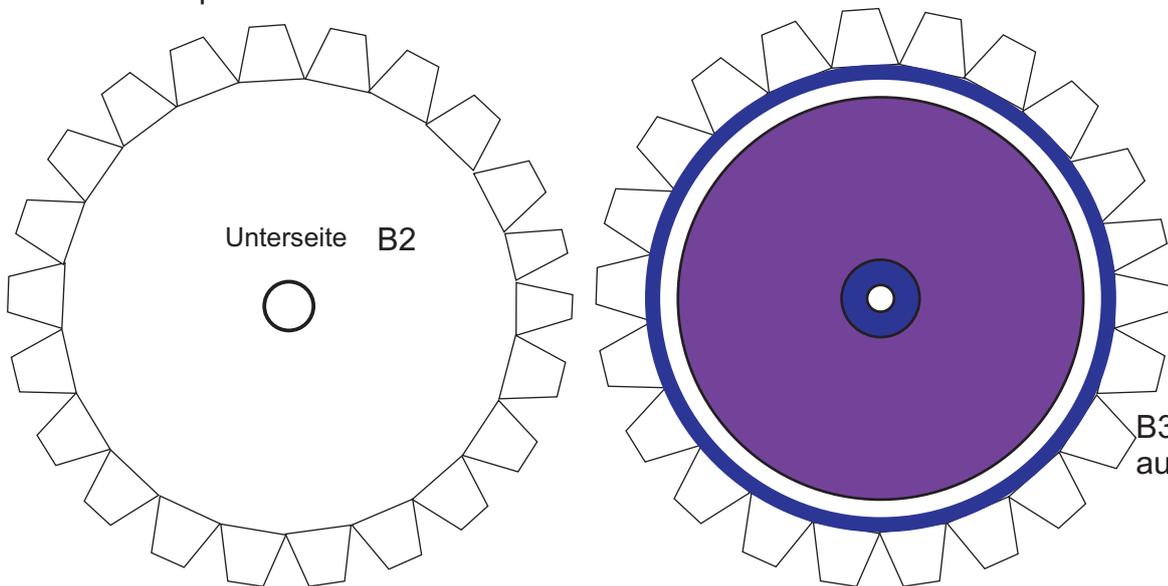


B2 unten einleimen!
Um eine größere Standfestigkeit zu erreichen, kann man in den Unterbau z.B. Sand einfüllen.

B2 und B3 am Kreisrand einritzen und die Rand"zähne" hochklappen.
Auf den Papierstreifen B4 dünn Leim auftragen und auf einem Zahnstocher aufrollen.
Dann auf die Mitte von B2 aufleimen. (Unteres Lager für den Zahnstocher)

Die Seitenwand B1 mit Leim einstreichen und zusammenkleben.
Dabei kontrollieren, ob der Boden B2 genau in die Außenwand hineinpasst.

www.werken-technik.de
Bastelbogen
Auf weißem Karton 300g ausdrucken



B3 als Deckel nur auflegen.

B4 Papierstreifen über eine Kante ziehen (er krümmt sich) und am Deckel festleimen.



Papierstreifen auf einem Zahnstocher aufrollen, leimen (Führung unten für die Achse)