

Projektbeschreibung – Knatterboot

Projekt

Bau eines Spielzeug-Rückstoßbootes durch Erwachsene/ Kinder, unter Hilfestellung von Erwachsenen.

Erfolgskontrolle mittels „Bootsrennen“; Ermittlung des schnellsten Bootes.

Zusammenarbeit mehrerer ZAM-Werkstätten

Objektbeschreibung

Das Objekt ist ein ca. 120 Jahre altes Spielzeugkonzept, patentiert bereits 1892 von Thomas Piot, bzw. 1924 von McHugh (Bild).



Es wurde bekannt unter vielen verschiedenen Bezeichnungen: Knatterboot, Kerzenboot, Knackboot, Put-Put-Boat, Pop-Pop-Boat. Das Spielzeug kann auch heute noch gelegentlich käuflich erworben werden (Fertigung meist in Indien).

Das Objekt besteht aus einem Bootsrumpf mit eingebautem Rückstoßmotor. Der Rückstoßmotor besteht bei der vorgeschlagenen Version aus einer Spirale aus dünnwandigem Weichkupferrohr. Das Kupferrohr wird mit Wasser gefüllt und mit einem Teelicht beheizt. Die Spirale und das Teelicht befinden sich im Bootsrumpf. Die Rohrenden der Spirale münden im Wasser unterhalb des Bootskörpers in Richtung Bootsheck.

Durch die Beheizung mit der Kerze verdampft ein Teil des Wassers. Der entstehende Dampf sorgt für einen geringen Druckanstieg im Rohr und Wasser wird nach hinten ausgestoßen. Dadurch entsteht ein Rückstoß, der das Boot vorwärts treibt. Im weiteren Verlauf des Prozesszyklus kondensiert der Dampf im System und es wird kaltes Wasser eingesaugt. Danach beginnt der Zyklus erneut. Das Boot bewegt sich solange wie die Kerze brennt.

Bild des „ZAM“-Knatterbootes:



Einzelteile des Knatterbootes

- Bootsrumf: Multiplexplatte 10mm
- Rückstoßmotor: Dünnwandiges Weichkupferrohr 4mm
- Steuerruder: Dünublech
- Teelicht, Spritze, Gasanzünder
- Heißkleber, Stoppuhr

Zusammenarbeit von ZAM-Werkstätten

An diesem Projekt soll beispielhaft die Zusammenarbeit der ZAM-Werkstätten gezeigt werden.

Station 1: Holzwerkstatt

Vorbereitung: Bereitstellung eines Streifens Multiplexplatte

Projektarbeit durch Teilnehmer:

Dreiecksbug des Bootsrumpfes zuschneiden; Schlitz für Ruder im Heck einschneiden; Sackloch mit Forstnerbohrer (Halterung Teelicht) bohren (Unterstützung durch Erwachsene).

Station 2: Gravierlaser

Auf den Holzrumf wird mit dem Laser „ZAM“ eingebrannt. Ggf. als Erweiterung noch einen Bootsnamen oder den Namen des Erbauers.

Station 3: Farbwerkstatt

Projektarbeit durch Teilnehmer: In der Farbwerkstatt wird der Bootsrumf angemalt. **Voraussetzung:** wasserfeste Farbe; Trockenzeit max. 5 bis 10 Minuten.

Station 4: Metallwerkstatt:

Vorbereitung: Bereitstellung des Weichkupferrohrs

Projektarbeit durch Teilnehmer:

Wicklung der Kupferspirale; Bohren der Löcher im Bootsrumf für die Spirale;
Ausschneiden und Anbringen des Steuerruders; Fixieren beider Teile mit Heißkleber.

Station 5: Finale und Rennwettbewerb

Vorbereitung: Bereitstellung eines Wasserbeckens (1,5m x 0,3m; ca. 4 cm tief) aus einem Kantholzrahmen, der mit Folie ausgelegt wird (Wasserbecken muss schmal und lang sein).

Teelichter beschaffen und austeilen. Gasanzünder bereitstellen.

Projektarbeit durch Teilnehmer: Kerzen anzünden; Boot fahren lassen; Zeit nehmen.

Alle Boote photographieren.

Ergebnis der Zeitmessung aufschreiben. Tagessieger ermitteln. Preisverteilung?

Ergebnisbewertung

Tagessieger Boot mit höchster Geschwindigkeit

Boot mit der schönsten Gestaltung

Boot mit der innovativsten Gestaltung

Generelle Vorbereitungsarbeiten

Abstimmung Werkstätten und Zeitplan.

Beschaffung Material und Zuschnitt

Aufbau Wasserbecken

Betreuung der Stationen. Personalbedarf: mindestens 1 Person pro Station und Tag; bei Station 5 zwei Personen.

Zeitnahme

Zeichnung, Beschreibung

Bau von 5 bis 6 Knatterbooten (Beispiel je eines verbleibt pro Station)

Stationsplakate mit Hinweis auch auf die nächste Station

Ausblick - Varianten

Das folgende Bild gibt weitere Möglichkeiten des Spielzeugs als Überblick:



Links: Kommerziell hergestelltes Boot (Indien) mit Kerzenbeheizung ca. 10 cm lang

Mitte: Bootsrumpf aus Weißblech (Scherenschnittprinzip) mit Dosenkessel statt Kupferrohrspirale mit Spiritusbeheizung ca. 20 cm lang

Rechts: Bootsrumpf (kommerziell) aus einer Aluschale mit Dosenkessel (Eigenbau), mit Spiritusbeheizung, ferngesteuert ca. 15 cm lang. Hightech-Knatterboot.

Dazu gibt es noch andere Versionen: Karussell aus einer drehenden Konservendose oder Bootsrumpf aus einer Fischbüchse.

Bei längeren Workshop-Projekten gibt es die Möglichkeit für ausgefeiltere Konstruktionen, z.B. den Bootsrumpf aus Weißblech zu schneiden und zusammen zu löten oder moderne Verfahren (CNC-Fräsen, 3D-Druck) anzuwenden und den Rückstoßmotor aus Dose und zwei Röhren zu fertigen.

Literatur

Wer noch etwas über den technologischen Hintergrund erfahren möchte, kann sich in den folgenden Artikel vertiefen.

Schlichting/Ucke: Das Putt-putt-Boot als Wärmekraftmaschine. Phys. Unserer Zeit 1/2013

https://hjschlichting.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/01/538_putt_putt-boot.pdf