# Solar Boat Challenge 2022

**14. Solarmodellboot-Wettbewerb für Schulen**

Die Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik (EI) der Hochschule Konstanz (HTWG) lädt Schülerinnen und Schüler zum **14. Konstruktionswettbewerb für Solar-Modellboote ein. Höhepunkt des Schüler-Wettbewerbs ist der Entscheidungstag**, an dem die selbst entwickelten und gebauten Boote präsentiert werden und gegeneinander antreten. Interessierte Schulen sind eingeladen, ein oder mehrere Teams für den Wettbewerb anzumelden.

Anlass zur ersten Durchführung dieses Wettbewerbs war 2008 der 20. Geburtstag eines der ersten Solarboote der Welt, der KORONA. Sie wurde an der Fakultät EI entwickelt und fährt seit 1988 allein mit Sonnenenergie.



Die Korona

| | |
|---|---|
| **Datum** | **21. Juli 2022** |
| **Beginn** | 10:30 Uhr |
| **Ort** | Campus HTWG |
| **Preisgelder** | bis zu 250,- € |

## 1. Der Wettbewerb

Der Wettbewerb ist in zwei Kategorien eingeteilt:

- Kategorie 1: **Geschwindigkeit**
- Kategorie 2: **Kreative Konstruktion**

Ein Team kann sich nur für eine der beiden Kategorien anmelden. In Kategorie 1 treten die Boote nur zum Rennen an. In Kategorie 2 nehmen die Boote am

Rennen teil, ohne dass ihr Rennergebnis gewertet wird. Hier entscheidet eine Jury. Es werden jeweils Preise für den 1., 2. und 3. Platz in den beiden Kategorien vergeben. Jedes Team erhält eine Urkunde.

Jedes Team konstruiert und baut ein Solar-Modellboot, das durch den elektrischen Strom von Photovoltaik (PV)-Zellen angetrieben wird. Insbesondere gilt es, folgende Herausforderungen zu bewältigen:

- Auswahl von geeigneten PV-Zellen
- Auswahl eines geeigneten Motors
- Verschaltung der PV-Zellen und Verbindung von Energieversorgung und Antrieb
- Entwicklung und Bau eines stabilen und schnellen Schiffsrumpfs
- Auswahl und Anpassung des Propellers an Motor und Rumpf
- Optimale Lagerung von PV-Zellen und Antrieb
- Verwendung umweltfreundlicher Materialien

Jedes Team erstellt ein Poster, auf dem die Konstruktion erklärt wird.

Jedes Team bekommt eine Startnummer in der Reihenfolge der Anmeldung. Die Rennleitung legt einen Wettbewerbszeitplan je nach Anzahl der Teams fest. Jedes Team erhält einen überdachten Arbeitsplatz.

Die Rolle der Lehrerin/des Lehrers sollte in einer zurückhaltenden Beratung bestehen. Eine Mithilfe durch Eltern ist ausdrücklich nicht erwünscht, weil dies von anderen Teams als ungerecht empfunden würde.

## 2. Das Solar-Modellboot



Das Boot wird durch den elektrischen Strom einer oder mehrerer PV-Zellen angetrieben. Die aktive PV-Fläche ist auf **sechs Quadratdezimeter** begrenzt. Die Bootsgröße, gemessen **über alles**, ist begrenzt in der Breite auf max. 25 cm

und in der Länge auf max. 40 cm. Es sollte Platz für eine 4 x 4 cm große Startnummer (als Aufkleber) ausgewiesen sein. Batterien, Akkumulatoren und andere Energiespeicher sind verboten.

Nichtbeachtung der Regeln/Anforderungen **führt zum Ausschluss**!

# 3. Die Rennstrecke

Die Rennstrecke besteht aus einem Wasserbecken mit zwei parallelen Bahnen zu je 60 cm Breite und einer Länge von 16 m (Bild 1); die Strecke Start-Ziel beträgt 15 m. In der Mitte jeder Bahn befindet sich eine gespannte Angelleine, die zur Führung des Bootes dient. Die Führung am Boot sollte durch **Drahtbügel an Bug und Heck** des Bootes erfolgen und ist so zu konstruieren, dass das Boot während der Fahrt in der Führung gehalten wird. Die Leine befindet sich 10 cm über der Wasseroberfläche mit einem maximalen Durchhang von 5 cm in der Mitte der Strecke (siehe Bild 2). Die Zieldurchfahrt wird durch Auslösung einer Lichtschranke erkannt, wozu eine **min. 5 mm breite Fläche** notwendig ist. Diese kann entweder durch das Boot selbst gegeben sein oder durch eine am Bug des Bootes befestigte Konstruktion (z.B. ein Stab; siehe Bild 3).

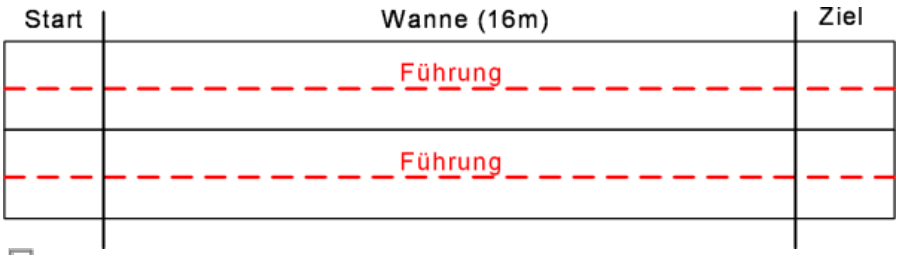



Bild 1: Rennstrecke mit Führung (Sicht von oben)

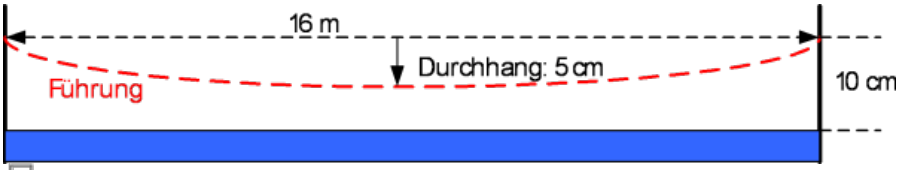



Bild 2: Führung mit möglichem Durchhang (Sicht von der Seite)

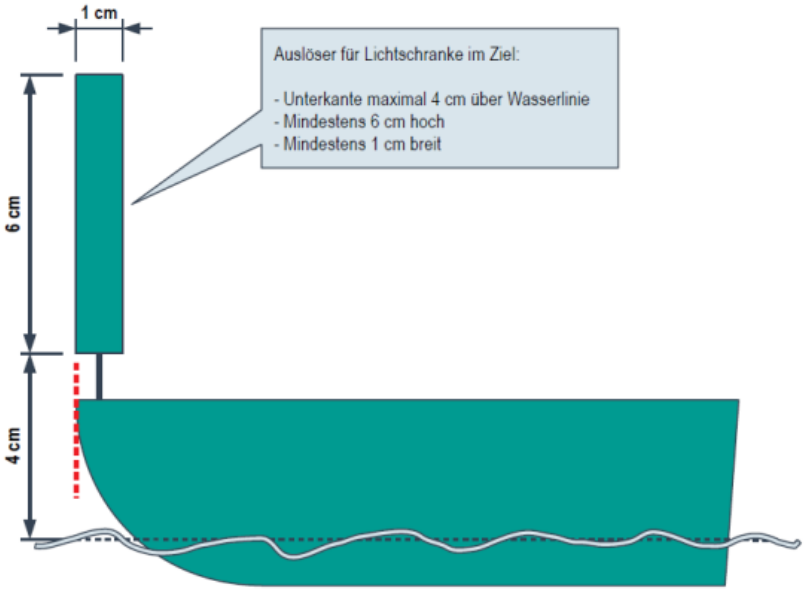



Bild 3: Schematische Darstellung der Auslösevorrichtung

# 4. Kategorie 1 - Geschwindigkeit

## 4.1 Der Rennablauf

Jedes Team bekommt eine Startnummer in der Reihenfolge der Anmeldung. Die Rennleitung legt einen Wettbewerbszeitplan je nach Anzahl der Teams fest. Jedes Team erhält einen überdachten Arbeitsplatz.

### 4.1.1 Qualifying

Jedes Team nimmt planmäßig an zwei Rennläufen teil. Dabei wird die Zeit, die vom Start zum Ziel benötigt wird und die zu diesem Zeitpunkt bestehende Einstrahlung gemessen. Hieraus errechnet sich die Rennmaßzahl (RMZ) nach folgender Formel:

**RMZ = Zeit2 x Einstrahlung**

Die Größe der PV-Fläche wird nicht in die Rennmaßzahl eingerechnet! Für die Zeit von Start zu Ziel besteht ein Limit von **drei Minuten**! Wird dieses überschritten, erfolgt der Abbruch des Laufs und Eintrag einer Zeit von drei Minuten.

Für die Finals wird eine Qualifying-Liste nach der Größe der RMZ in aufsteigender Reihenfolge erstellt, wobei die niedrigste RMZ der Durchläufe eines Teams gewertet wird.

### 4.1.2 Finals

Die Finals werden nach dem KO-Kriterium ausgeführt. **Das schnellste Boot gewinnt!**

Die 8 Teams der Kategorie „Geschwindigkeit“ mit der niedrigsten RMZ der Qualifying-Liste treten nach folgendem Schema gegeneinander an:

Viertelfinale

- Rennen 1: Qualifier 1 gegen Qualifier 5
- Rennen 2: Qualifier 2 gegen Qualifier 6
- Rennen 3: Qualifier 3 gegen Qualifier 7
- Rennen 4: Qualifier 4 gegen Qualifier 8

Halbfinale

- Gewinner aus Rennen 1 gegen Gewinner aus Rennen 3
- Gewinner aus Rennen 2 gegen Gewinner aus Rennen 4

Finale

- Kleines Finale: Verlierer aus Rennen 1 gegen Verlierer aus Rennen 2; bestimmt 3. und 4. Platz
- Großes Finale: Gewinner aus Rennen 1 gegen Gewinner aus Rennen 2; bestimmt 1. und 2. Platz

## 4.2 Das Poster

Auf einem Poster soll die Konstruktion des Bootes dargestellt werden. Zulässig ist ein Poster bis zur Maximalgröße von DIN A1; es wird am Arbeitsplatz des Teams ausgestellt werden.

# 5. Kategorie 2 - Kreative Konstruktion

In der Kategorie 2 besteht die Aufgabe darin, ein hinsichtlich Material, Design, Optik und Umsetzung möglichst kreatives Solar-Modellboot zu konstruieren (siehe unter „Wertung“). Es muss durch PV-Zellen angetrieben werden. Auch hier sind Batterien, Akkumulatoren und andere Energiespeicher verboten.

## 5.1 Der Rennablauf

Teams, die sich für die Kategorie „Kreative Konstruktion“ beworben haben, fahren nur ein Mal. Es erfolgt keine Wertung der Rennmaßzahl. Für die Zeit von Start zu Ziel gibt es Noten von 1 bis 6, die in die Wertung mit eingehen. Je länger man für die Strecke benötigt, desto schlechter die Note. Beste Note von 1 entspricht einer Fahrzeit von weniger als eine Minute, schlechteste Note (6) für eine Fahrzeit größer 5 Minuten.

## 5.2 Die Wertung

Das Solar-Modellboot soll zu jedem Zeitpunkt, außer während des Rennens, am Arbeitsplatz besichtigt werden können. Die Bewertung erfolgt nach folgenden Kriterien:

- **Material**
  Ein Solarboot sollte nicht nur einen umweltfreundlichen Antrieb haben, sondern auch aus umweltfreundlichen Materialien bestehen, also z. B. Naturmaterialien wie Holz, Kork oder Bast. Nicht so gut sind z. B. lösungsmittelhaltige Klebstoffe und Kunststoffe, außer es handelt sich um „Abfall“, z. B. Plastikflaschen.
- **Umsetzung und Sorgfalt**
  Sehr wichtig ist, dass die Boote nach eigenen Ideen konstruiert, gebaut und optimiert werden. Sind die einzelnen Teile stabil zusammengebaut?
- **Optik und Design**
  Mit einem kreativen Gesamtkonzept und originellen Details kann gepunktet werden. Ist das Boot zweckmäßig gestaltet (Stromlinienform, Kippsicherheit, Gewichtsverteilung, Anordnung der einzelnen Teile)?
- **Poster**
  Die Poster sollen so gestaltet sein, dass sie auch von Betrachtern verstanden werden können, die beim Bau des Bootes nicht dabei waren

oder nur wenig über Sonnenenergie wissen. Die Besonderheiten und die Funktion des Bootes sollen dargestellt werden. Die Poster können Fotos, Bilder, Texte und Zeichnungen enthalten.

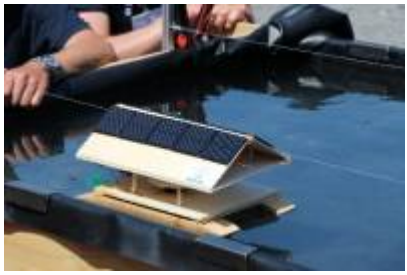
- **Originelle technische Idee**
  Gibt es originelle Ideen bezüglich Antrieb, Form etc.?

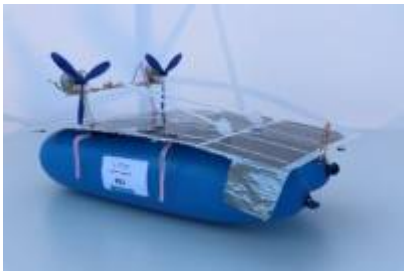
Die Bewertung in der Kategorie „Kreative Konstruktion“ wird durch eine Jury getroffen. Sie ist nicht anfechtbar.

### 5.3 Das Poster

Auf einem Poster soll die Vorgehensweise bei der Konstruktion des Bootes dargestellt werden. Zulässig ist ein Poster bis zur Maximalgröße von DIN A1; es wird an einer Stellwand am Arbeitsplatz des Teams ausgestellt werden. Das Team soll einer Jury erläutern, wie es bei der Konstruktion vorgegangen ist und über die Einwerbung und Verwendung des Budgets Auskunft geben.







## 6. Anmeldung

Die Anmeldung erfolgt über die Webseite.
https://sbc.ei.htwg-konstanz.de/teams/create

Ein Team kann sich nur für **eine** der beiden Kategorien anmelden. Auf dieser Webseite finden Sie auch alle weiteren Informationen zur Veranstaltung. Etwa zwei Wochen vor dem

**Anmeldeschluss:** Mittwoch, **1. Juni 2022**

- Die Teams können ein kostenloses Materialset von der HTWG erhalten (limitierte Stückzahl!): Material-Set für die Solar Boat Challenge
- Falls ein Materialset an der HTWG Konstanz abgeholt wird, kann bei der Anmeldung ein Terminwunsch angegeben werden. Die Abholung bzw. Ausgabe des Materialsets erfolgt im Gebäude F, Eingang Rheingutstraße 26.
- Kontakt bei Fragen zur Abholung: Stefan Rudolf, Tel. +49 7531 206-241, stefan.rudolf@htwg-konstanz.de
- Teams und Teilnehmer*innen, die nicht aus Konstanz kommen, kann das Materialset kostenlos zugesandt werden. Dies kann bei der Anmeldung entsprechend angegeben werden.

**Kontakt**

| | |
|---|---|
| Schirmherr | Prof. Gunnar Schubert<br>Vizepräsident Forschung, Transfer und Nachhaltigkeit |
| Organisations-Team | elektrotechnik@htwg-konstanz.de |
| Abholung Material | Stefan Rudolf<br>Laboringenieur Fakultät EI<br>stefan.rudolf@htwg-konstanz.de |
| Techn. Fragen zum Materialset | Ingo Kletti<br>Laboringenieur Fakultät EI<br>ingo.kletti@htwg-konstanz.de |

Mit freundlicher Unterstützung von:






VDE