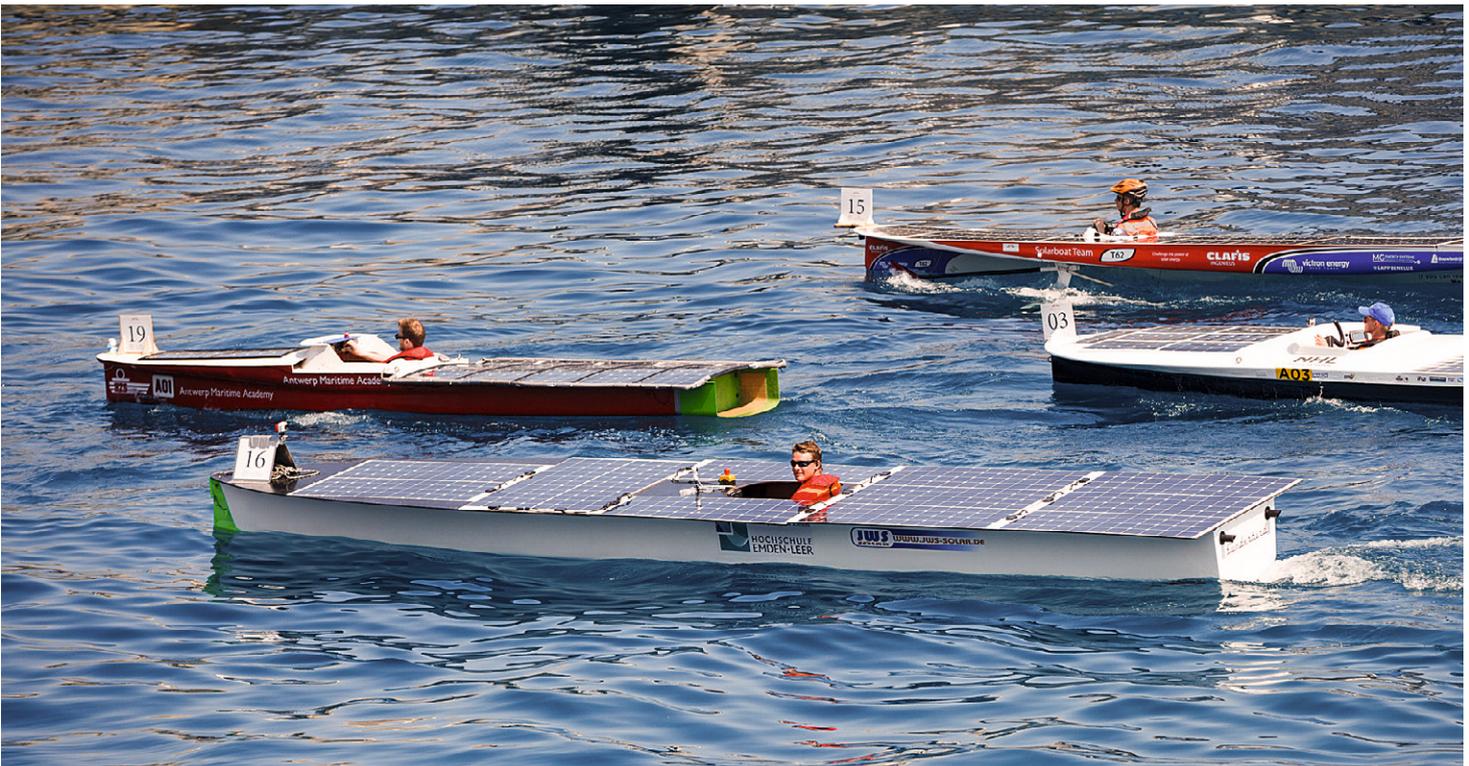




# Mit Sonnenlicht zum Erfolg: Das Solarboot der Hochschule Emden/Leer

Von: Matthias Graf, Kathrin Ottink, Frank Eggers



Etwa 20 Studierende aus den verschiedenen technischen Fachrichtungen der Hochschule Emden/Leer wirken an dem Projekt „Solarboot“ mit. Ziel des Teams ist die Entwicklung und Optimierung eines solarbetriebenen Rennbootes. Mit diesem Boot misst sich das Team bei internationalen Wettkämpfen mit studentischen Solarbootteams anderer Hochschulen.

**Die vielfältigen Aufgabenbereiche rund um das Boot werden mit wenig Zukaufteilen möglichst vollständig durch studentische Arbeit abgedeckt. Das Projekt wird von Prof. Dr. Kathrin Ottink und Prof. Dr. Matthias Graf geleitet.**

Die „Sunderbird“ hat eine Rumpflänge von 7,95 m und eine maximale Breite von 1,55 m. Aus Gewichtsgründen ist der Rumpf des Bootes in Sandwichbauweise gefertigt. Das Boot verfügt über Solarpanels und einen Akkumulator, um kurze Zeitspannen mit geringer Sonneneinstrahlung überbrücken zu können. Der Antrieb erfolgt über einen Motor, der mittels eines Getriebes eine zweiflügelige Schraube antreibt.

Im Jahr 2017 wurde die „Sunderbird“ mit neuen, leichteren und leistungsstärkeren Solarmodulen ausgestattet, um ein geringeres Gewicht zu erzielen und um schneller und energiesparender fahren zu können. Da neue Module verwendet wurden, musste auch die Elektrik optimiert werden. Die gesamte Elektrik und Steuerungselektronik des Bootes befindet sich in einer spritzwassergeschützten und luftgekühlten „E-Box“ an Bord des Bootes.

Lediglich die Steuerungselemente für den Fahrer und der Motor befinden sich außerhalb der E-Box. Sämtliche Anschlüsse der E-Box sind steckbar ausgelegt, sodass die E-Box für Wartungs- und Installationsarbeiten aus dem Boot herausgenommen werden kann. Darüber hinaus kann die Position der E-Box innerhalb des Rumpfes in Bootslängsachse verändert werden, um die Gewichtsverteilung des Bootes günstig zu beeinflussen.

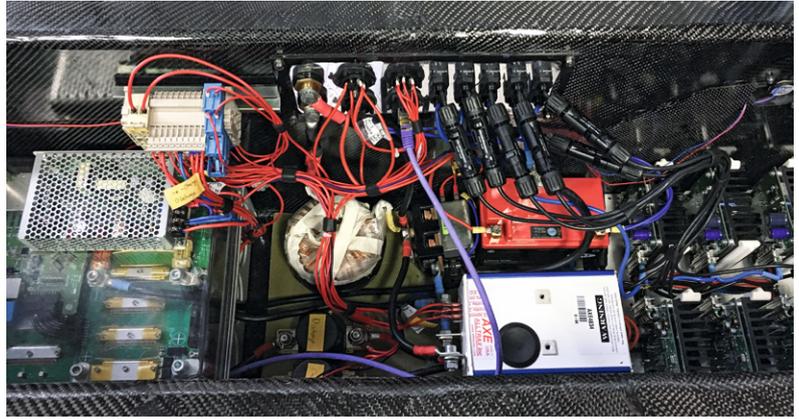
Beim Aufbau der Elektrik und des restlichen Bootes hält das Team sich an technische Vorgaben, die von den Ausrichtern von Wettkämpfen, z. B. der „Monaco Solar & Electric Boat Challenge“, festgelegt werden. Diese Vorgaben begrenzen unter anderem die maximale Speicherkapazität des Akkumulators und die maximale Leistung, mit der man den Akku laden darf. Bei der Kapazität liegt die vorgeschriebene Grenze bei 1,5 kWh und bei der Ladeleistung darf ein Wert von 1,75 kW + 2 % Mess-toleranz nicht überschritten werden.



Die Solarmodule besitzen eine Leistung von 140 W. Somit ergibt sich durch die zwölf verbauten Module eine maximale Gesamtleistung von 1680 W. Um diese Leistung optimal ausnutzen zu können, hat das Team in der E-Box sechs selbst entwickelte Maximum Power Point Tracker (MPPT) verbaut. Die verbauten Solarmodule sind paarweise in Reihe verschaltet. So übernimmt ein MPPT die Regelung zweier Module. Die MPPTs regeln den anliegenden Lastwiderstand an den Modulen so, dass dieser immer dem momentanen Innenwiderstand der Module entspricht. Dieser Vorgang wird auch als Leistungsanpassung bezeichnet. Der Innenwiderstand der Module ändert sich durch unterschiedliche Sonneneinstrahlung oder wenn die Bauteile sich erwärmen. So würde es ohne eine Regelung beispielsweise passieren, dass bei gleichbleibender Sonneneinstrahlung die gewonnene Leistung abnimmt. Der Grund dafür ist, dass sich die Solarmodule erwärmen, daraufhin der Innenwiderstand ansteigt und das System nicht mehr im Leistungsmaximum agiert.

Die Ansteuerung des Gleichstrommotors erfolgt mittels Motorsteller, der über ein Potentiometer regelbar ist. Zur Richtungsänderung kann bei Stillstand des Motors ein Umschaltrelais genutzt werden. Der Motor liefert eine maximale Antriebsleistung von 4,7 kW.

Der Fahrer hat weiterhin einen Statusbildschirm zur Verfügung, der ihm wichtige Daten anzeigt: die aktuelle Ladekapazität des Akkus, mit welcher Leistung geladen wird, die aktuelle Geschwindigkeit sowie die voraussichtliche Restfahrdauer bezogen auf Verbrauch und Einspeisung. Somit ist es dem Fahrer möglich, während eines Rennens sein Fahrverhalten strategisch an die aktuelle Rennsituation, den Ladezustand und die Sonneneinstrahlung anzupassen.



Im Jahr 2017 nahm das Team mit dem überarbeiteten Boot zunächst im Frühjahr am „Zonebootrace“ in Akkrum teil. Dort nutzte es die Rennen, um das Verhalten seines Boots unter Wettkampfbedingungen kennenzulernen und auf die „Monaco Solar & Electric Boat Challenge“ (15. bis 17. Juli 2017) vorzubereiten. An dem Wettkampf in Monaco nahmen 21 überwiegend studentische Teams aus zahlreichen europäischen Ländern mit ihren Booten teil. Der Wettbewerb fand im Mittelmeer vor der monegasischen Küste statt. Er umfasst verschiedene Disziplinen, z. B. Langstreckenrennen, Hochgeschwindigkeitsrennen oder verschiedene Slalomparcours. Zehn Teammitglieder aus Emden waren mit der „Sunderbird“ in Monaco und konnten mit dem optimierten Boot alle Disziplinen erfolgreich bestehen. In der Gesamtwertung gewann das Team den zweiten Platz in der offenen Klasse. **ELV**



### Weitere Infos:

<https://www.yacht-club-monaco.mc/en/regattas-events/events-2017/monaco-solar-boat-challenge/>

<http://www.hs-emden-leer.de/forschung-transfer/projekte/studentische-projekte/solarboot.html>

<https://de-de.facebook.com/SolarbootTeamEmden/>

