

Die „schwimmenden Schwestern“ von Konstanz

Alternative und nachhaltige Antriebe sind ein stark wachsendes Feld in der Bootsbranche. Bereits in den 1980er Jahren beschäftigte man sich übrigens an der Hochschule Konstanz mit der Solarforschung und entwickelte ein Boot, das nur mit der Kraft der Sonne fuhr.

So entstand vor 35 Jahren an der Fakultät für Elektro- und Informationstechnik der Hochschule Konstanz das weltweit erste Boot, dessen System vollständig mit Solarenergie angetrieben wurde. Die „Korona“ (nicht zu verwechseln mit einem gewissen Virus) war eine Idee von Studenten zu einer Zeit, in der die Solarforschung noch in den Kinderschuhen steckte. Nun geht das rüstige Solar-

gen im Bereich der Schifffahrt. Prof. Dr. Christian Schaffrin, Konstrukteur der „Korona“, stellte sie 1989 sogar auf dem Welt-Solkongress in Japan vor. Mit der Forschung an der „Korona“ haben sich im Laufe der Jahre viele Studien- und Diplomarbeiten beschäftigt. Die gewonnenen Erkenntnisse waren die Grundlage für die Entwicklung von zahlreichen Solar-Wasserfahrzeugen.

den Triebkraft für den Umweltschutz werden kann. Sie ist eine Pionierin der Nutzung von Solarenergie in der Schifffahrt und damit ein wertvoller Neuzugang für die Sammlung. In Zukunft wollen sich die Verantwortlichen im Deutschen Technikmuseum noch stärker den drängenden Zukunftsthemen wie Umweltschutz, Klimawandel, Energie- und nachhaltige Mobilität widmen – und der Rolle, die Technik dabei spielt. Die „Korona“ ist daher bei uns genau richtig aufgehoben“, sagt Joachim Breuning, Direktor des Museums. Prof. Dr. Christian Schaffrin freut sich, dass seine Erfindung einen würdigen Altersruhesitz gefunden hat. „Das Museum ist absolut sehenswert“, so Schaffrin. „Mir gefällt besonders der Ansatz, die Ausstellungsgegenstände im Gebrauchszustand zu zeigen. Denn auch die „Korona“ ist schließlich ein Ausstellungstück, das noch lebt.“ Fahrtüchtig ist das Solarboot nämlich auch weiterhin, wie es direkt nach ihrer Überführung in die Hauptstadt bei einer Rundfahrt auf dem Tegeler See bewies. Bei einer Nennleistung von 2,20 kW kommt die alte Dame immer noch auf eine Höchstgeschwindigkeit von 6,5 Knoten. Die Stiftung Deutsches Technik-

Die Forschungsboote „Korona“ (gelb-blau) und „Solgenia“ (weiß-blau) lagen lange Zeit gemeinsam in Konstanz vor Anker. Mittlerweile wurde „Korona“ ins Technische Museum Berlin verlegt.



boot in den Ruhestand. Gleichzeitig nimmt das nicht minder innovative Forschungsboot „Solgenia“ nach umfassenden Sanierungsmaßnahmen seinen Dienst als schwimmendes Labor wieder auf. Die beiden „Schwestern“ stehen jeweils für Meilensteine in Sachen alternative und nachhaltige Antriebe. Auf der „Solgenia“ wird zudem auch im Bereich des automatisierten Fahrens geforscht.

Ruhestand im Museum

Die „Korona“ sorgte als ältere der beiden Schwestern in den 1980er Jahren weltweit für Schlagzeilen. Sie war das erste Boot, das vollständig mit Solarenergie angetrieben und dafür optimiert wurde. Neben dem Nachrichtenmagazin „Der Spiegel“ berichtete auch die internationale Presse über den Vorreiter für nachhaltige Antriebslösun-

Sowohl Rumpf als auch Propeller wurden eigens für die „Korona“ entwickelt. Der Rumpf basiert auf einer Entwicklungsarbeit der Versuchsanstalt für Binnenschiffbau in Duisburg und wurde von Heistracher am Chiemsee gefertigt. Er wurde so konzipiert, dass er bei Reisegeschwindigkeit den geringstmöglichen hydrodynamischen Widerstand bietet. Ebenfalls für die „Korona“ optimiert wurde das Propellersystem. Eine Welle überträgt das Drehmoment des Asynchronmotors auf den Propeller, wobei ein Zahnriemengetriebe die Drehzahl auf 750 U/min am Propeller reduziert. Nach nunmehr 35 Jahren wurde das 7,20 Meter lange und 2,20 Meter breite Boot in seinen wohlverdienten Ruhestand überführt und ist nun im Deutschen Technikmuseum in Berlin zu sehen. „Die ‚Korona‘ zeigt, wie Technik zur entscheidenden

Triebkraft für den Umweltschutz werden kann. Sie ist eine Pionierin der Nutzung von Solarenergie in der Schifffahrt und damit ein wertvoller Neuzugang für die Sammlung. In Zukunft wollen sich die Verantwortlichen im Deutschen Technikmuseum noch stärker den drängenden Zukunftsthemen wie Umweltschutz, Klimawandel, Energie- und nachhaltige Mobilität widmen – und der Rolle, die Technik dabei spielt. Die „Korona“ ist daher bei uns genau richtig aufgehoben“, sagt Joachim Breuning, Direktor des Museums. Prof. Dr. Christian Schaffrin freut sich, dass seine Erfindung einen würdigen Altersruhesitz gefunden hat. „Das Museum ist absolut sehenswert“, so Schaffrin. „Mir gefällt besonders der Ansatz, die Ausstellungsgegenstände im Gebrauchszustand zu zeigen. Denn auch die „Korona“ ist schließlich ein Ausstellungstück, das noch lebt.“ Fahrtüchtig ist das Solarboot nämlich auch weiterhin, wie es direkt nach ihrer Überführung in die Hauptstadt bei einer Rundfahrt auf dem Tegeler See bewies. Bei einer Nennleistung von 2,20 kW kommt die alte Dame immer noch auf eine Höchstgeschwindigkeit von 6,5 Knoten. Die Stiftung Deutsches Technik-

Das schwimmende Labor

Seit 2007 dient auch das Forschungsboot „Solgenia“ den Professoren und Studenten der Fakultät Elektro- und Informationstechnik an der Hochschule Konstanz als schwimmendes Labor für neuartige Antriebskonzepte und die Entwicklung von Assistenzsystemen für automatisiertes Fahren. Sie ist die jüngere der beiden Schwestern und wurde erst kürzlich umfassend modernisiert.

Im Zuge der Umbauten wurden die alten Blei-Gel Batterien gegen ein für maritime Anwendungen zertifiziertes Li-Ionen Batteriesystem ausgetauscht. Außerdem wurde der alte Wasserstofftank entfernt, um Platz für ein Methanol-Brennstoffzellensystem zu schaffen. Mit diesen Voraussetzungen ist die „Solgenia“ nun bestens geeignet, um auf ihr an der Entwicklung von Strategien für Assistenzsysteme im Kontext des automatisierten, beziehungsweise teilautomatisierten Fahrens zu forschen. Darunter fallen Bereiche wie etwa das autonome Anlegen, Kollisionsvermeidung und das Dynamic Positioning.

Nach Durchführung erster Testfahrten zeigte sich, dass das Boot nach den Umbauten zwar deutlich agiler manövrierbar ist, durch die spezielle Rumpfform aber immer noch zu Instabilität neigt. Für die Studenten und wissenschaftlichen Mitarbeiter der Arbeitsgruppe „Regelung autonomer Systeme“ des Instituts für Systemdynamik (ISD) stellt das eine willkommene Herausforderung dar. Das ISD dient der Forschung und Entwicklung in den Bereichen Regelungstechnik, Signalverarbeitung und Optimierung dynamischer Systeme. Die Themengebiete reichen von Akustik über die Mechatronik und Robotik bis hin zum Energiemanagement.

Weitere Forschungsarbeiten werden zurzeit im Bereich der Umfelderkennung im maritimen Bereich durchgeführt: Damit die „Solgenia“ eigenständig potenzielle Gefahren um sich herum erkennt, wird nun ein Sensorcluster an Bord installiert, beste-

hend aus Radar, Kamera sowie differentiellem GPS und IMU Sensorik. Auch ein hochmoderner Lidar-Sensor gehört zu diesem System. Lidar steht als Abkürzung für „Light Detection and Ranging“ und ähnelt in seiner Funktion, optisch Entfernungen zu messen, dem Radar. Dabei handelt es sich um eine Schlüsseltechnologie für automatisiertes und autonomes Fahren, die im Zusammenspiel mit Kameras und Radarsensoren die Umgebung wahrnimmt, Abstände misst und Hindernisse erkennt. Das geschieht, indem sie durch hunderttausende Abstandsmessungen pro Sekunde ein exaktes dreidimensionales Bild der Umgebung erzeugen. Der Lidar-Sensor auf der „Solgenia“ verfügt über einen Scan-Winkel von 360 Grad, eine Reichweite von bis zu 245 Metern und eine Kapazität von 128 Layern.

Darüber hinaus dient das Forschungsboot auch der Untersuchung alternativer und nachhaltiger Antriebskonzepte. So verfügt die „Solgenia“ über ein hybrides Antriebssystem, bestehend aus einem Solargenerator und einer Methanol-Brennstoffzelle. Das Konzept hat bereits erste stationäre Tests im Labor durchlaufen, die von Erfolg gekrönt waren. Für die Aufzeichnung und Übermittlung aller relevanten Systemparameter in Echtzeit wird ein flexibles Datenbussystem verwendet – so können, basierend auf der Analyse der ermittelten Zeitreihen, geeignete Energie-Management Strategien entwickelt und optimiert werden.

Mehr Informationen: www.htwg-konstanz.de/

■ **Antrieb:** Kräutler SDK-ED 6,0AC Pod Antrieb ■ **Dauerleistung:** 6 kW ■ **Querstrahlruder** ■ **Brennstoffzelle:** Serenergy H3 5000 Methanol Brennstoffzelle ■ **Brennstoff:** Methanol ■ **Ausgangsspannung:** 42-58V ■ **Ausgangsleistung:** 5kW ■ **Brennstoffverbrauch:** 0,9l/kWh ■ **Tank:** 2x20l ■ **Solarmodule:** Monokristalline Solarmodule ■ **Ausgangsleistung:** peak 750W ■ **Batteriesystem:** Aentron, 7x 2kWh ■ **Technologie:** Li-NiCoMnO₂ ■ **Spannung:** 48V ■ **Kapazität:** 7 x 40,6Ah => 14kWh ■ **Dauerstrom:** 200A ■ **max. Dauerlast:** 9,6 kW ■ **Allgemeine Daten:** Reichweite ca. 300 km ■ **Zuladung:** 1.200kg