Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences

SolarCar-Team

Lennershofstr. 140
44801 Bochum
solarcar@hs-bochum.de
www.hochschule-bochum.de/solarcar.html

Mit der Energie der Sonne

Seit 1999 werden von Studierenden der Hochschule Bochum Solarfahrzeuge entwickelt, die ausschließlich mit der Energie der Sonne angetrieben werden. Der Ursprung findet sich an der Partnerhochschule, der London South Bank University. 2001 fuhr der mit deutschen Studenten in London entwickelte Mad Dog III bei der World Solar Challenge(WSC) in Australien mit.

Das in den Jahren 2001 bis 2003 entwickelte Fahrzeug „Hans Go!“ erzielte bei der WSC, der inoffiziellen Weltmeisterschaft der Solarmobile, im Jahr 2003 den 5-ten Platz und im Jahr 2005 den 8-ten Platz. Der Technical Innovation Award für das implementierte Bluetooth-Telemetriesystem, verliehen von der „Australia's **C**ommonwealth **S**cientific and **I**ndustrial **R**esearch **O**rganisation" (CSIRO), belegte schon 2003 das extrem hohe Niveau der Entwicklungen.

Das schönste Solarfahrzeug der Welt

SolarWorld No. 1, von 2005 bis 2007 geplant und gebaut, belegte bei der World Solar Challenge 2007 den 4-ten Platz und wurde mit dem Award für das „Beste Design“ ausgezeichnet. Im Jahr 2008 erreichte der Sonnenwagen den 3. Platz bei der North American Solar Challenge und wurde für innovative und exzellente Technik in den Bereichen Mechanik und Elektrotechnik prämiert.

Das schönste Solarcar der Welt steht also an der Hochschule Bochum, wenn es nicht gerade unterwegs ist in Australien oder Amerika. Die Studierenden, Mitarbeiter und Professoren aus allen Fachbereichen der Hochschule Bochum präsentieren voller Stolz dieses Musterbeispiel von Energieeffizienz.

BOcruiser

Für die Teilnahme an der World Solar Challenge im Oktober 2009 in Australien wurde ein neues Fahrzeug gebaut.

Der BOcruiser als konsequente Weiterentwicklung hat PKW-typische Abmessungen und wurde nicht als Rennwagen, sondern in Richtung „realistisches Alltagsgefährt“ entworfen. Ziel ist es, nicht als Erster über die Ziellinie zu gehen, sondern am Wettbewerb mit dem innovativsten und damit besten Fahrzeug teilzunehmen und der Weltöffentlichkeit erneut zu beweisen, was „made in Germany“ bedeutet.Fahrwerk und äußere Hülle zeigen wieder das gewohnt professionelle Outfit. Faserverbundwerkstoffe in perfekter Verarbeitung und hochfestes Aluminium, champagnerfarben eloxiert, bestimmen die Materialität des Sonnenwagens aus Bochum. Völlig neu entwickelt wurden die Radnabenmotoren, die die vorderen Räder antreiben.

Projektleitung: Prof. Dr. Friedbert Pautzke, friedbert.pautzke@hs-bochum.de, Tel.: 0234 / 32 10 343
Presse, Medien, Sponsoring: Dipl.-Ing. Stefan Spychalski, stefan.spychalski@hs-bochum.de, Tel.: 0234 / 32 10 740

Die Zukunft

Ab 2010 sollen Pläne realisiert werden, die jetzt schon in der Schublade liegen. Ein dreisitziges Fahrzeug für den täglichen Einsatz markiert für die Bochumer Ingenieure den Weg in die automobile Zukunft.

SIMCar lautet der Name für diese innovative Form der Fortbewegung und steht für Sustainable Individual Mobility Car. Die Aerodynamik wurde in weiten Teilen vom BOcruiser übernommen. Vier Elektromotoren in den Rädern sorgen für ausreichend Vorschub und Fahrspaß. Ein modulares Energieversorgungskonzept deckt alle Bedürfnisse im Bezug auf Reichweite und Verfügbarkeit ab.

Sonnenwagen an der Hochschule Bochum

Ein Projekt, das alle Facetten des Ingenieurberufes beleuchtet: Teamarbeit, Projektmanagement, interkulturelle Perspektiven und nicht zuletzt die Faszination moderner Technik. Dazu gehört die Herausforderung, durch effiziente Energienutzung ein Fahrzeug komplett mit regenerativer Energie emissionsfrei zu betreiben.

Technische Daten SolarWorld No.1

Maße
Länge: 5 m
Breite: 1,8 m
Höhe: 1,4 m
Spurweite: 1,56 m
Leergewicht: 230 kg

Aerodynamik
c_w-Wert : 0,091
Proijizierte Frontfläche 1,8 m^2

Geschwindigkeit
Maximal: 128 km/h
Durchschnittsgeschwindigkeit
über 3000 km in Australien: 73 km/h

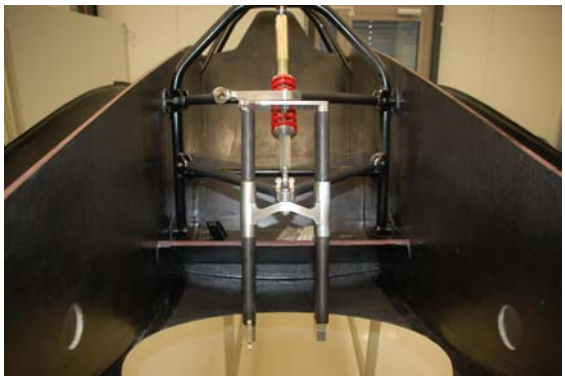
Solargenerator
Hersteller: Gochermann Solar Technologies
Solarzellentyp: GaAs Triple Junction
Wirkungsrad: 29%
Aktive Zellenfläche: 6 m^2
Anzahl der Zellen: 1980
Leistung: 1800 W (AM 1,5; SPC)

Batterie
Typ: Li-Ion, Sanyo UR 18650F
Anzahl Zellen: 638
Gesamtgewicht: 30 kg
Nennspannung pro Zelle: 3,7 V
Nennkapazität pro Zelle: 2,5 Ah
Gesamtkapazität: 55 Ah / 5,9 kWh
Nominalspannung: 107,3 V

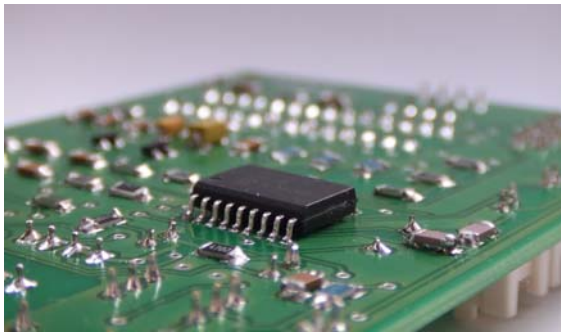
Antrieb
Radnabenmotor im Vorderrad
NGM Corp. SCM150
Nennleistung: 3,75 kW
Max. Leistung: 7,5 kW
Wirkungsgrad: 94%
Gewicht: 20 kg
Motorcontroller NGM EVC-492
Spannung: 50 – 135 V DC
Wirkungsgrad: 99%
Gewicht: 4,9 kg

Fahrwerk
3 Räder, 1 vorne angetrieben und gelenkt
Doppel-Dreieckslenker aus Kohlefaserrohren
Gasdruckstoßdämpfer
Scheibenbremsen an allen Rädern mit 4 hydraulischen Bremskreisen, Alu-Felgen

Entwicklung und Bau: 2 Jahre
Materialwert: ca. 500.000,- Euro


Fahrwerk vorne ohne Rad

Batteriekästen, MPPT, Telemetrie


Batterie-Management-Modul

Windkanal bei Audi

Preise und Erfolge
- 4. Platz World Solar Challenge 2007, Australien
- Design Award für das schönste Solarcar der Welt
- 3.Platz North American Solar Challenge 2008
- Awards Mechanical Innovation & Electrical Excellence

Technische Daten BOcruiser

Maße
Länge: 4012 mm
Breite: 1586 mm
Höhe: 1351 mm
Spurweite: 1424 mm
Radabstand:2289 mm
Leergewicht: 260 kg

Aerodynamik
c_w-Wert : 0,141
Proijizierte Frontfläche 1,78 m^2

Geschwindigkeit
Maximal: 100 km/h
Durchschnittsgeschwindigkeit simuliert 50 km/h

Solargenerator
Hersteller Zellen: Sunpower A-300
Solarzellentyp: Monokristallin Silizium
Laminierung, Beschichtung:
Gochermann Solar Technology
Wirkungsrad: 21,5%
Aktive Zellenfläche: 6 m^2
Anzahl der Zellen: 1068
Leistung: 1250 W

Power Tracker
Hersteller: Drivetek AG
Typ: MPPT New Generation
Nennleistung: 800W
Wirkungsgrad: max. 99%
Stückgewicht: 700 g
Anzahl der eingesetzten MPPT: 8

Batterie
Typ: Li-Ion, Sanyo UR 18650F
Anzahl Zellen: 532
Gesamtgewicht: 25 kg
Nennspannung pro Zelle: 3,7 V
Nennkapazität pro Zelle: 2,5 Ah
Gesamtkapazität: 47 Ah / 4821 Wh
Nominalspannung: 103,6 V

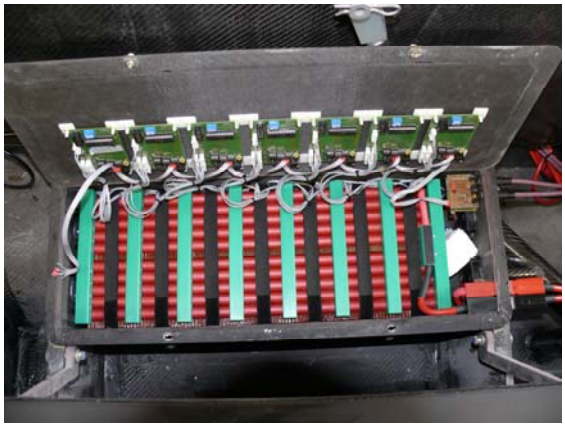
Antrieb
Radnabenmotoren in den Vorderrädern
Hersteller: HS Bochum, Modell „Löbbe“
Permanent erregter Synchronmotor
in die Felge integriert
Nennleistung: 1,4 kW
Max. Leistung: 4,2 kW
Gewicht inkl. Bereifung: 20 kg
Motorcontroller Tritium WaveSculptor
Max. Eingangsspannung: 160 V DC
Gewicht: 4 kg

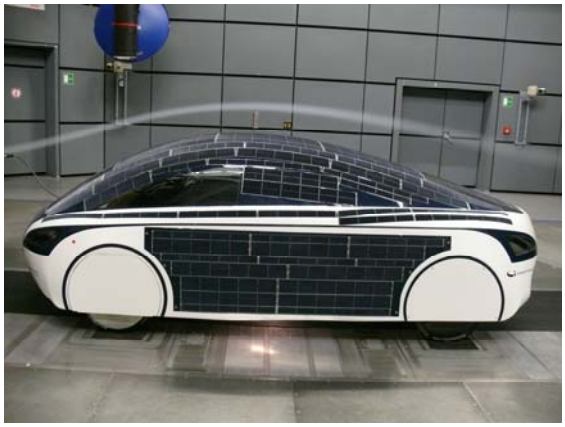
Fahrwerk
4 Räder, 2 vorne angetrieben und gelenkt
Doppel-Dreieckslenker
Gasdruckstoßdämpfer: OK Shox
Scheibenbremsen: Frank Industries
Bereifung: Schwalbe Energizer S
Felgen hinten: GH-Craft, Faserverbundwerkstoff
Kugellager: FAG
Gleitlager: IGUS
Gelenklager: Hirschmann

Karosserie
Design: Ralf Zweering (Masterarbeit 2008)
Material: Faserverbundwerkstoffe
Bauart: Sandwichbauweise mit Schaukern
Fertigung: Composite Impulse / HS Bochum

Entwicklung und Bau: 2 Jahre
Materialwert: ca. 300.000,- Euro

Fahrwerk vorne


Batteriekästen


Windkanal bei Audi

Das SolarCar-Projekt an der Hochschule Bochum

Didaktischer und wissenschaftlicher Hintergrund

Das SolarCar-Projekt begann Mitte der neunziger Jahre an der Partnerhochschule London South Bank University (LSBU). Von 1999 bis 2005 wurde es von der Hochschule Bochum und der London South Bank University als gemeinsames Lehrforschungsprojekt betrieben. Nach dem Wechsel von Prof. Dr Mike Duke zur University of Waikato, Hamilton, New Zealand, wird es ausschließlich als Problem Based Learning Lehrforschungsprojekt an der Hochschule Bochum mit Studierenden aus allen Fachbereichen durchgeführt.

Problem Based Learning (PBL) bedeutet eine auf den Lernenden zentrierte Lehrmethode. Dem Studierenden wird schrittweise immer mehr Verantwortung für den eigenen Wissensaufbau übertragen. Dies führt zu unabhängig Lernenden, die für ihren Lernerfolg selbst verantwortlich sind und sich eigenständig fortbilden. Die Motivation fördert entscheidend eine komplexe, unstrukturierte Problemstellung aus der Realität, für die fachbereichsübergreifende Lösungsansätze im Team entwickelt werden müssen. Die studentische Teamleitung verantwortet alle konkreten Entwicklungsschritte und plant den Einsatz der notwendigen Ressourcen. Die Lehrenden agieren als Trainer, sorgen für die notwendige Infrastruktur und Materialien und begleiten die Studierenden durch das Vorhaben. Prozessnahe Reflektionen und ein konkreter Abschluss mit Selbst- und Fremdbeurteilung beenden die Durchführung jeder Phase des Projekts.

Die wahlfreie Lehrveranstaltung „Entwicklung von solarbetriebenen Fahrzeugen“ gehört zum festen Bestandteil des Ausbildungsprogramms der Hochschule Bochum.

Veröffentlichungen:

Saalmann, S.; Gochermann, H.; Pautzke, F.; How to Build a Car Powered by Nothing More than the Sun, Conference Publication of the “6th International Workshop on Research and Education in Mechatronics REM 2005”, Annecy, France, 2005.

Alstadt, S.; Duke, M.D.; Pautzke, F.; Solar Car Project − Problem-Based Learning at FH Bochum and London SBU, Conference Publication of the “6th International Workshop on Research and Education in Mechatronics REM 2005”, Annecy, France, 2005.

Pautzke, F.; Biesenbach, R.
Problem-Based Learning Project for REM Network Universities, Conference
Publication of the “6th International Workshop on Research and Education in Mechatronics REM 2005”, Annecy, France, 2005.

Beese, E., Saalmann, S.
Aerodynamikkonzept des Solarrennwagens der Hochschule Bochum
Fahrzeug-Aerodynamik, Haus der Technik, München 2.-3. Juli 2008

Pautzke, F.; Spychalski, S.
3000 Kilometer mit der Energie der Sonne − Projekt SolarCar an der Hochschule Bochum, Berichte aus dem IFW der Leibnitz Universität Hannover, Band 03/2008, Herausgeber Denkena, B., ISBN 978-3-939026-74-7, 2008, S. 99 - 123.