Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 79 (1988)

Heft: 2

Artikel: World Solar Challenge in Australien

Autor: Muntwyler, U.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-903976

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

World Solar Challenge in Australien

U. Muntwyler

Nicht eine Strecke von einigen hundert Kilometern wie bei der Tour de Sol, sondern die Durchquerung eines ganzen Kontinents mit Sonnenkraft war das Ziel des World Solar Challenge, die Anfang November in Australien ausgetragen wurde. So beachtlich einerseits die Leistungen waren – der Sieger erreichte eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 67 km/h –, so weit auseinander lagen die Resultate jener Solarmobile, die nach 3000 Kilometern das Ziel erreichten.

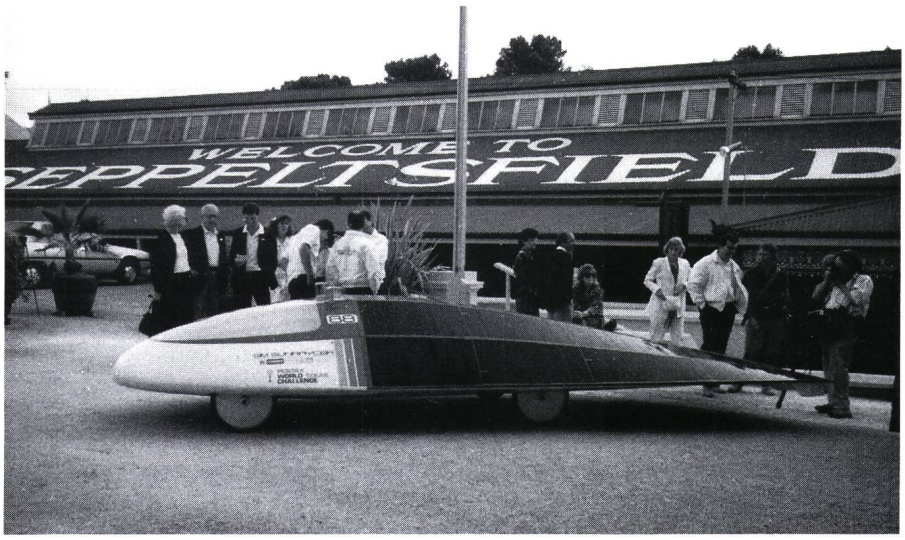
Le «World Solar Challenge», qui s'est déroulé début novembre en Australie, avait pour but non pas de parcourir une distance de quelques centaines de kilomètres, comme pour le Tour de Sol, mais de traverser un continent entier à l'aide de la force solaire. Si les performances ont été considérables – le vainqueur ayant atteint une vitesse moyenne de 67 km/h –, les résultats des solaromobiles qui, après 3000 km, étaient arrivés au but variaient fortement les uns des autres.

Adresse des Autors
Urs Muntwyler, Geschäftsführer Tour de Sol, Jurymitglied des World Solar Challenge, Postfach 73, 3000 Bern 9

Dreitausend Kilometer in 45 Stunden

Am 6. November 1987 setzte die noch junge Technik der Solarmobile einen weiteren Meilenstein: Eine Art fahrbarer Satellit erreichte die Kreuzung Gepps Cross in Adelaide. Damit stand der Sieger des ersten transkontinentalen Solarmobilrennens fest: der Sunraycer von General Motors. Das futuristische Fahrzeug (Fig. 1) benötig-

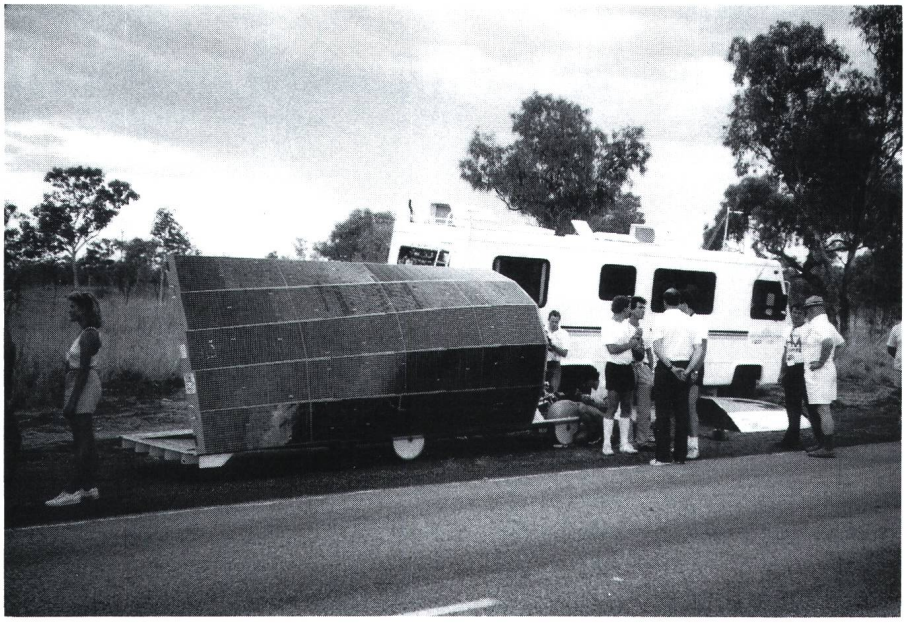
Figur 1a Sunraycer von GM auf der ersten Etappe im Norden Australiens...



Figur 1b ... und im Ziel in Seppelsfield

te für die 3005 km vom tropischen Darwin im Norden Australiens in den Süden nach Adelaide eine Zeit von 44 Stunden und 54 Minuten. Das ergibt eine respektable Durchschnittsgeschwindigkeit von 66,92 km/h.

Mit einem Rückstand von zweieinhalb Tagen klassierte sich der Ford S von Ford Australien auf dem zweiten Platz. Mit einem weiteren Rückstand von nur 2 Stunden 26 Minuten wurde der einzige Schweizer Teilnehmer, die Spirit of Biel/Bienne der Ingenieurschule Biel, Dritter. Die Bieler «verdankten» ihren Rückstand einer Kollision in Alice Springs, bei der sie über 5 Stunden verloren. Trotzdem ist dieser dritte Platz für ein Schweizer Solarmobil der grösste Erfolg schweizerischer Solarmobilbauer.



Figur 2 Der Sunraycer beim Sonnetanken. Im Hintergrund der Meteo-Wagen

Ein Fahrzeug der Superlative

Sehr ungleich waren die (finanziellen) Karten gemischt. Erreicht beispielsweise an der Tour de Sol kaum ein Team ein Budget von über 100 000 Franken, so standen General Motors etwa 15 Mio US-$ zur Verfügung. Dieses Budget wurde allerdings nicht nur für die Fahrzeugentwicklung gebraucht. Allein das GM-Team vor Ort zählte 91 Personen. Trotzdem wurde dieses für Schweizer Verhältnisse enorme Budget gut genutzt. Endlich einmal konnte ein Solarmobil gebaut werden, bei dem keine finanziellen und damit technologischen Kompromisse gemacht werden mussten.

Eingesetzt wurde nur das Feinste. Die Energie bezog der Sunraycer teilweise aus Galliumarsenid-(GaAs-)Solarzellen mit einem Wirkungsgrad von ungefähr 20%. Dazu wurden spezielle Siliziumsolarzellen mit ebenfalls sehr hohem Wirkungsgrad eingesetzt. Der Solargenerator wurde aus 7200 Einzelzellen (Stückpreis: 200 US-$) zusammengesetzt. So konnte die Energie trotz der gewölbten Form optimal genutzt werden (Fig. 2). Die anderen Teams mussten sich mit flachen Solargeneratoren behelfen.

Am Bau des Sunraycers wirkten 13 GM-Gesellschaften mit: von General Motors Amerika über Hughes Aircraft bis zu Lotus alles ausgesprochene High-Tech-Firmen. Entscheidend für den Erfolg war auch die Mitarbeit der Firma AeroVironment. Ihr Chef ist Paul McCready, ein genialer Aerodynamiker, der bereits unzählige Hochleistungsflugzeugprofile gestaltet hat und grosse Erfahrung im Leichtbau mitbrachte. Von ihm und seiner Firma stammte beispielsweise der Gossamer Condor und der Gossamer Albatros, das erste Flugzeug, das mit Muskelkraft den Ärmelkanal überquerte. Diese Pionierleistung wiederholte er mit dem Solar Challenger, einem solar gespiesenen Flugzeug.

In der Rekordzeit von nur sechs Monaten wurden dann zwei identische Solarmobile gebaut. Mit diesen wurden umfangreiche Tests durchgeführt und viele Testkilometer zurückgelegt. Unter anderem wurde dabei der Weltrekord für ein Solarmobil ohne Batteriepufferung auf 56,7 km/h (vorher 39,6 km/h) verbessert.

Das Chassis wurde aus leichten Aluminiumrohren von nur 7,5 kg Gewicht aufgebaut. Der Fahrzeugkörper besteht aus einem Sandwich aus Kevlar-Nomex-Kevlar. Das Resultat war ein 163 kg leichtes Fahrzeug. Die Spirit of Biel wog bereits 204 kg.

Eine wichtige Rolle spielte für GM auch die mentale Einstellung der Teammitglieder. Dazu Ray Borett, Teammanager des Sunraycers: «Ich musste eine Rennmentalität einflössen. Wenn die Startflagge fällt, muss alles klappen. Eine weitere Chance gibt es nicht.» Offensichtlich hat es geklappt. Es war beeindruckend zu sehen, wie ein so grosses Team jeden Tag konzentriert an die Arbeit ging.

Für die Renntaktik zuständig war die australische GM-Tochter Holden und Lotus. Cheffahrer war John Harvey, ein bekannter australischer Rallyepilot.

Für GM war die Teilnahme am World Solar Challenge mehr als nur eine gute Werbemöglichkeit, die zum Beispiel Mercedes zur Teilnahme an der Tour de Sol 85 bewogen hatte. Dazu GM-Chairman Roger Smith: «Wir sind überzeugt, dass dieses Rennen verschiedene Technologien stimuliert. Was wir vom Sunraycer lernen, ist nützlich für solar gespiesene, elektrisch oder anderweitig angetriebene Fahrzeuge [1].» Diese Einschätzung wird von GM-Präsident Robert Stempel ebenfalls geteilt: «Wenn wir ins 21. Jahrhundert schauen, sehen wir einen Platz für ein leichtes alltagstaugliches, elektrisch angetriebenes Nahverkehrsfahrzeug [2].»

Japanische Fahrzeuge zu schwer

Eher praktische Probleme beschäftigten die anderen 22 Teams aus sieben Nationen. Viele Solarmobile erinnerten an Teilnehmer der Tour de Sol 85. Der Unterschied zwischen den einzelnen Fahrzeugen war erwartungsgemäss gross. Schlecht schnitten die japanischen Fahrzeuge ab. Sie waren durchwegs zu schwer gebaut. Dies wird sich aber in Zukunft sicher bessern. Bei der technischen Abnahme be-

lagerten die japanischen Ingenieure ihre Konkurrenz und machten eifrig Notizen.

Viel Interesse am Fahrzeug aus Biel

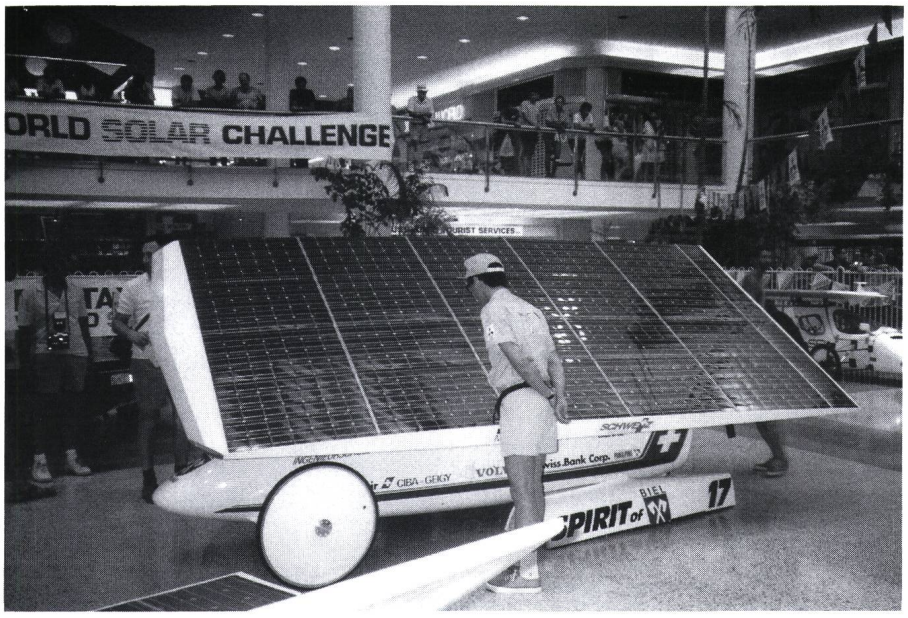
Begehrtes Objekt war die Spirit of Biel/Bienne der Ingenieurschule Biel (Fig. 3). Die innovativen Bieler lieferten mit der Spirit of Biel ihr Gesellenstück, obwohl sie nur über 1,5 Prozent des Budgets von General Motors verfügten.

Sofort nach Abschluss der Tour de Sol 87 war mit dem Bau der Spirit of Biel/Bienne begonnen worden. Das Fahrzeugkonzept basierte auf dem Erfolgsfahrzeug der Tour de Sol 86/87. Es war als einziges Solarmobil des World Solar Challenge komplett aus Kunststoffen gebaut.

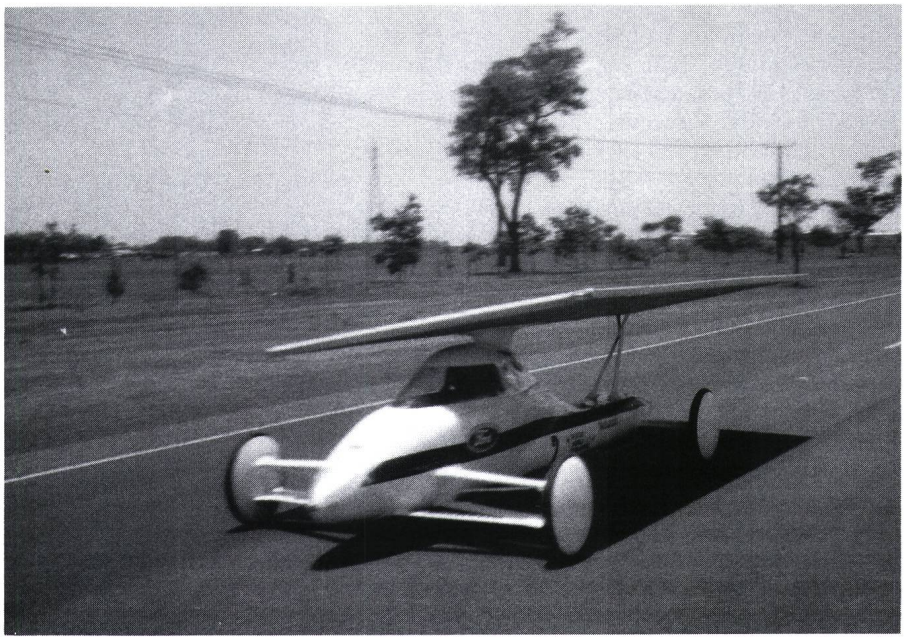
Beeindruckend war die Verarbeitung des gesamten Fahrzeuges. Die Bieler konnten, im Gegensatz zum direkten Konkurrenten Ford, die Abende gemütlich angehen. Im Gegensatz zu den Ford-Teammitgliedern sah man die Bieler kaum einmal an Reparaturarbeiten.

Aus Preisgründen mussten die Bieler konventionelle monokristalline Solarzellen verwenden. In Rekordzeit wurde dafür von der Chemieabteilung der Ingenieurschule eine neue, temperaturfeste Verpackung entwickelt. Welch gute Nase die Bieler mit dieser Wahl hatten, zeigte das Schicksal des deutschen Fahrers Rolf Disch: Seine Solarmodule verbogen sich bei den hohen Temperaturen, die im Innern Australiens über 40 °C erreichen; Disch musste deshalb das Rennen aufgeben.

Das Bieler Fahrzeugkonzept war das meistkopierte. Gute Resultate damit machte auch das Team Ford Australien (Fig. 4). Der Ford S, so der Name des Solarmobils, wurde nach Anfangsproblemen glücklicher Zweiter. Hier wurde die gesamte Leistungselektronik mit einem neu entwickelten australischen Maximum Power Trakker gelöst. Dieses Maximizer genannte Gerät ist momentan der einzige Maximum Power Tracker, von dem eine



Figur 3 Spirit of Biel/Bienne im Blickpunkt des Interesses



Figur 4 Ford-S beim Geschwindigkeitstest während der technischen Abnahme

Tabelle I Endresultate des World Solar Challenge 1987

Rang	Start-Nr.	Teilnehmer	Land	benötigte Zeit Stunden	Minuten	Durschnittsgeschwindigkeit km/h
1	88	GM SunRaycer	USA	44	54	66.92
2	7	FORD Motor Co	Australien	67	32	44.63
3	17	Ingenieurschule Biel	Schweiz	69	58	42.94
4	1	Australian Geographic	Australien	81	26	36.90
5	15	Darwin Institute	Australien	95	27	31.48
6	12	Chisholm Institute	Australien	98	12	30.60
7	11	Solar Resource Syndicate	Australien	117	05	25.64
8	99	Crowder College	USA	Distanz 2424 km		
9	19	Solectria IV MIT	USA	Distanz 2399 km		
10	3	Chariot of the SUN	Dänemark	150	35	19.95
11	14	Alarus	Australien	146	27	20.51
12	6	Hoxan Corporation	Japan	153	31	19.57
13	9	Photon Flyer	Australien	189	04	15.89
14	5	SEL	Japan	279	21	10.75

ganze Gerätefamilie auf dem Markt ist.

Grosse Unterschiede in den Ergebnissen

Ansonsten boten die australischen Teams nicht viel Neues. Sie belegten aber immerhin die Plätze 2, 4, 5 und 6. Eine deutlichere Sprache spricht allerdings die Rangliste, wenn man die Abstände betrachtet (Tab. I). Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass ausser dem Sunraycer alle Solarmobile in ein für diese Region atypisches Tiefdruckgebiet gerieten. So wurde die Fahrt der Spirit of Biel und des Ford S in der dritten und vierten Etappe von sintflutartigen Regenfällen und überschwemmten Strassen behindert (Fig. 5).

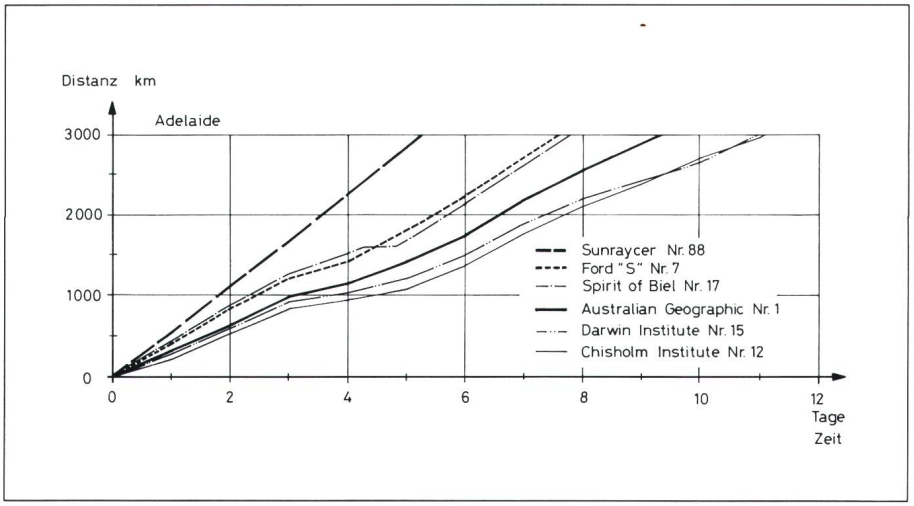
Für viele Teams war der World Solar Challenge das erste Rennen mit einem Solarmobil. Entsprechend hoch waren die Ausfälle. Trotzdem erreichten insgesamt elf Teams das Ziel in Adelaide. Ein japanisches Team befand sich Ende November noch auf der Strecke. Von diesen elf Fahrzeugen gelten sechs nach Reglement als Finisher, d. h. sie erreichten das Ziel fünf Tage nach dem Sieger.

Viel zu diskutieren gab in Adelaide das technische Reglement. Es zielt ganz auf High-Tech-Fahrzeuge und bevorzugt dabei die Teams mit grossen Budgets. Trotzdem scheint auch für ein Rennen nach dem Modus des World Solar Challenge Platz zu sein. Für die weitere Entwicklung von leichten Elektrofahrzeugen, also von Solarmobilen, sind solche Rennen ideale Testplätze für exotische Komponenten.

Für den Alltagsverkehr sind Rennen wie die Tour de Sol wichtiger. Dies hat denn auch der Organisator Hans Tholstrup erkannt. Er startet im Januar 1989 die erste Tour de Sol Australien. Die schweizerische Tour de Sol 88 und ihr Reglement erfreuten sich bei den Teams grossen Interesses. Eine Teilnahme an der Tour de Sol 88 ist sowohl für Ford Australien wie auch für General Motors ein Thema.

Wie auch immer ihr Entscheid ausgeht, der World Solar Challenge hat der Entwicklung von Solarmobilen wichtige Impulse gegeben.

Figur 5 Spirit of Biel/Bienne im Regen



Figur 6 Rennverlauf der «Finisher» am World Solar Challenge

Literatur

[1] Time Australien, Nr. 44, S. 36
[2] Time Australien, Nr. 44, S. 36