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: 77 (1986)

Heft: 16

Artikel: Die Tour de Sol 86

Autor: Muntwyler, U.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904242

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: 10.12.2025

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

Die Tour de Sol 86

U. Muntwyler

Vom 23. bis 28. Juni 1986 rollte die zweite Tour de Sol von Freiburg i. Breisgau über Basel, Biel, Bern, Interlaken und Luzern nach Suhr. Spezielles Interesse galt der neuen Kategorie «Seriensolarmobile», in der Fahrzeuge, die im Hinblick auf Alltagstauglichkeit konstruiert wurden, zum Teil mit erstaunlichen Leistungen überraschten. Immer mehr wird auch das elektrische Netz in die Überlegungen der Konstrukteure mit einbezogen.

Le deuxième «Tour de Sol» parti de Fribourg-en-Brisgau pour Suhr en passant par Bâle, Bienne, Berne, Interlaken et Lucerne a eu lieu du 23 au 28 juin 1986. La catégorie des «véhicules solaires de série» a suscité un intérêt particulier. Ces véhicules, construits en vue de tester leur utilisation de tous les jours, ont étonné avec en partie d'étonnants résultats. Les constructeurs accordent également au réseau électrique de plus en plus d'importance.

Adresse des Autors
Urs Muntwyler, El.-Ing. HTL,
Geschäftsführer Tour de Sol,
Postfach 73, 3000 Bern 9

1. Einleitung

Nach der erfolgreichen Durchführung der Tour de Sol 85, dem ersten Rennen mit solarbetriebenen Fahrzeugen, unternahmen die Konstrukteure der Solarmobile und ihre Teams grosse Anstrengungen, um neue verbesserte Solarmobile an den Start in Freiburg im Breisgau zu bringen (Strecke siehe [1]).

Bei der Tour de Sol 85 war jedes Team auf sich selbst angewiesen und musste sein eigenes Konzept suchen. Entsprechend viele Fehlkonstruktionen gingen an den Start. Dieses Jahr wurden die erfolgreichen Konzepte der Tour de Sol 85 kopiert, und manches Team verwendete käufliche Kunststoffkarosserien für sein Solarmobil. So waren eigentliche Konstruktionslinien am Start, bei denen der oder die Stammväter erkennbar waren. Trotzdem belegten neue Konzepte die Spitzenplätze – mit dem Kopieren allein ist es eben nicht gemacht.

2. Sicherheit gross geschrieben

Anders als 1985, wo alles noch «handgestrickt» war, wurde dieses Jahr die Sicherheit gross geschrieben. Das fing an beim technischen Reglement, bei dem die Vorschriften der Strassenverkehrsämter zum Teil verschärft wurden, und ging bis zur minuziösen Streckenüberwachung mit Radar.

Diese Sicherheitsvorkehrungen wurden notwendig, weil die Solarmobile heute Geschwindigkeiten von über 100 km/h erreichen. Bei der dichten Spitze und dem grossen Teilnehmerfeld sind riskante Fahrmanöver fast vorprogrammiert. Um diese zu verhindern, überwachten etwa 30 Streckenposten die gesamte Route. Fehlbare Solarmobilfahrer wurden mit massiven Zeitstrafen belegt. Erfreulicherweise mussten keine Disqualifikationen ausgesprochen werden.

Wiederum verkehrten die meisten Solarmobile mit Tagesausweisen der Strassenverkehrsämter. Für die Erteilung dieser Bewilligungen musste die technische Abnahme bestanden werden. Diese wurde vom Organisator zusammen mit dem Technischen Überwachungsverein (TÜV) vorgenommen. Leider konnten 19 der 92 gemeldeten Teilnehmer nicht starten, die meisten schafften die technische Abnahme nicht. Solarmobile, die die Abnahme passierten, wurden mit dem «TÜV-Kleber» versehen. – Ein weiterer Beweis für die gesteigerte Zuverlässigkeit und Sicherheit der Solarmobile an der Tour de Sol 86. Die vielen Defekte der Tour de Sol 85 blieben denn auch aus.

Die Tour de Sol 86 und ihre Teilnehmer wurden aufmerksam von den Mitgliedern einer speziellen Arbeitsgruppe «Solar-Mobile» verfolgt. Diese setzt sich zusammen aus Mitgliedern der kantonalen Strassenverkehrsämter, dem Bundesamt für Polizeiwesen und der Oberzolldirektion. Rangierte die Tour de Sol 85 und die Solarmobile bei den meisten Behörden noch unter den Stichwörtern «Spinner und Kuriosa», so werden jetzt diese neuen Fahrzeuge ernst genommen. So zeigten sich die Mitglieder dieser Arbeitsgruppe befriedigt über den verbesserten technischen Stand der Solarmobile und die Verkehrsdisziplin der Tour de Sol-Teilnehmer.

3. Teilnehmerfeld

Von den 92 gemeldeten Teilnehmern stammten 70 aus der Schweiz. Die Bundesrepublik stellte 14 Teilnehmer, aus Frankreich wurden 4 Teams gemeldet, aus den USA 2, aus Italien und Australien je 1. Am Start fehlten 3 Teams aus der BRD, ein Amerikaner und ein Italiener sowie alle Franzosen. Für die ausländischen Teilnehmer ist es immer wieder eine grosse Überraschung zu hören, dass die Tour de Sol auf dem nicht abgesperrten Strassennetz stattfindet. Ihre Solarmobile sind daher meistens auch nicht mit den notwendigen Sicherheitseinrichtungen versehen.

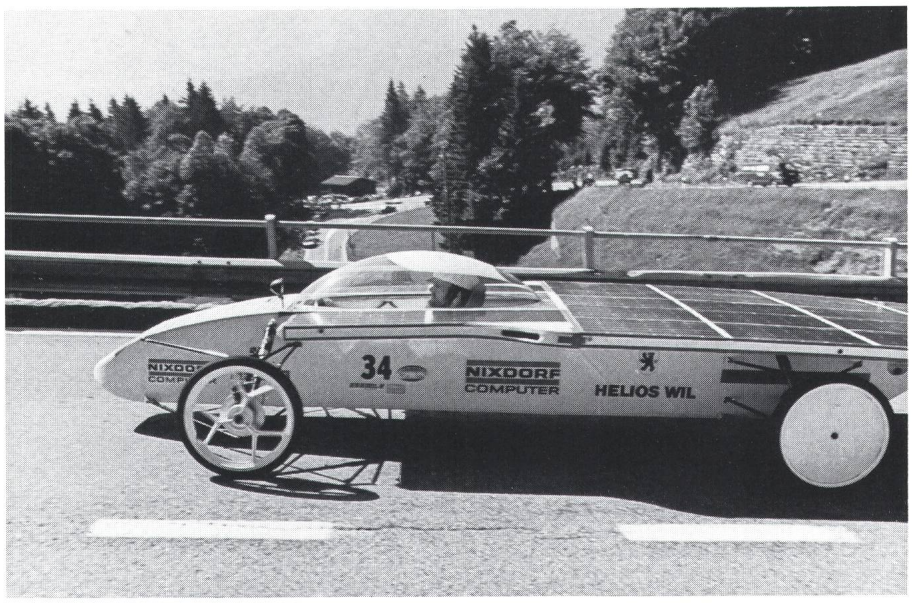

Fig. 1 Gewinner der Königsetappe über den Brünig: Erwin Hungerbühler (Nr. 34) überquert den Brünig mit einem Schnitt von 54 km/h

4. Rennverlauf

Im Gegensatz zu 1985 fand dieses Jahr die Wettfahrt bei idealen Witterungsbedingungen statt. Die Teilnehmer wurden in vier Klassen aufgeteilt. In eine fünfte Klasse wurden diejenigen Teilnehmer relegiert, die ihre Batterien am Netz nachladen mussten. Diese Nachladestationen wurden wiederum, wie bereits bei der Tour de Sol 85, von den lokalen Elektrizitätswerken zur Verfügung gestellt.

4.1. Klasse I «Rennsolarmobile ohne Zusatzantrieb»

In der Klasse I «Rennsolarmobile ohne Zusatzantrieb» starteten 23 Solarmobile. Anders als im letzten Jahr, als ein Team (alpha real/Mercedes Benz) von Anfang an dominierte, war das Rennen dieses Jahr sehr offen. Mindestens ein halbes Dutzend Solarmobile erreichte Leistungen, mit denen letztes Jahr hätte gewonnen werden können. Die Spitzengeschwindigkeiten lagen bei über 100 km/h. Solche Geschwindigkeiten wurden im deutschen Teil der Strecke auch gefahren.

Mehrmals wechselte während des Rennens der Leader. Drei verschiedene Teams buchten Etappensiege. Besonders erwähnenswert ist der Sieg von Erwin Hungerbühler vom «Helios» Team aus Wil in der Königsetappe über den Brünig (Fig. 1). Er erreichte einen Stundenschnitt von über 54 km/h. Sein Vorsprung auf das zweitplazierte Solarmobil der «Ingenieurschule Biel» betrug nur 20 Sekunden. Der drittplazierte Teilnehmer, das «Solar Team Menzingen», wies einen Rückstand von 92 Sekunden auf.

Am Schluss lagen die vier führenden Solarmobile nur 20 Minuten auseinander, dies nach einer Fahrzeit von 7:42:15 für den Gewinner «Ingenieurschule Biel» (Fig. 2). Dies ergibt einen Gesamtschnitt von etwa 49 km/h (Tour de Sol 85: 39 km/h). Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Fahrzeit jeweils vor den Agglomerationen gestoppt wurde.

Mit Paul Balmer von der «Ingenieurschule Biel» gewann der Favorit. Im Solarmobil der Ingenieurschule Biel stecken 3000 Arbeitsstunden und einige 10 000 Franken, gesponsert vom Schweizerischen Bankverein.

Das Fahrzeug hat einen nach Reglement maximal grossen Solargenerator von 480 W_p. Die Batteriekapazität beträgt ebenfalls maximale 4800 Wh. Richtig umgesetzt ergibt das eine Höchstgeschwindigkeit von 110 km/h und die Steigfähigkeit eines Kleinwagens. Die Querschnittsfläche beträgt 0,64 und der c_w-Wert 0,22. Die selbsttragende Karosserie wurde aus Kohlenstoffasern gefertigt. Dafür wurde die Hilfe von Spezialisten der Seitenwagenbranche zur Hilfe genommen. Wie bei vielen anderen Teilnehmern war auch hier die Zusammenarbeit mit der Industrie sehr eng.

Der Stolz des Teams ist die Antriebseinheit mit einer ausgefeilten Elektronik. Ein Auf- und Abwärtswandler von nur 6,8 kg wandelt eine maximale Leistung von 6 kW mit einem Wirkungsgrad von 96%. Damit wird ein permanent erregter Gleichstrommotor mit 2,4 kW Stundenleistung und einer Spitzenleistung von 3,6 kW angetrieben. Der Wirkungsgrad dieses Motors liegt im gesamten Leistungs- und Drehzahlbereich über 80%.

Hinter den Bieler Weltmeistern liegen vier Fahrzeuge, die alle durch technische Defekte oder ungenügende Vorbereitungszeit um den Sieg gebracht wurden. Allerdings hatten auch die Bieler kleinere technische Defekte zu beklagen.

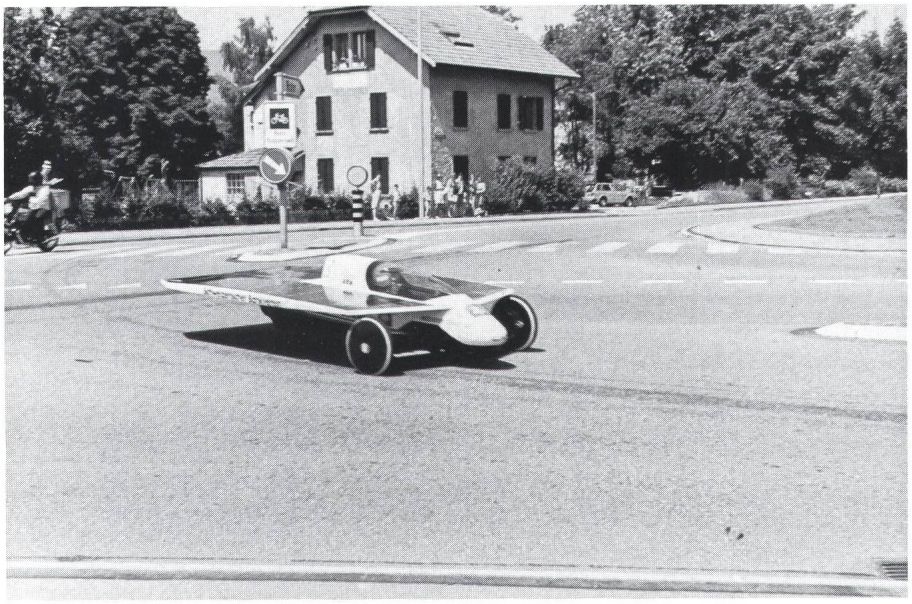

Fig. 2 Weltmeister Klasss I «Rennsolarmobilfahren ohne Zusatzantrieb» ist die Ingenieurschule Biel (Nr. 7) mit Paul Balmer als Fahrer

Gesamtrangliste Kategorie 1,
Solarmobile ohne Zusatzantrieb

Tabelle I

Rang	Start-Nr.	Team	Gesamtzeit des Siegers	Rückstand
1.	7	Ingenieurschule Biel	07:42:15:93	
2.	34	Helios Wil		00:14:29:50
3.	32	Sunspeed Team		00:14:33:16
4.	1	STM Solar Team Menzingen		00:19:50:64
5.	14	DGS Mittelfranken		01:15:17:42
6.	6	Ingenieurbüro Lanker-Deltamat		01:23:22:33
7.	44	Krause & Dschen		01:23:53:77
8.	31	Caran d'Ache/Jenni		01:34:59:68
9.	35	Solarmobilgruppe Burgdorf		01:39:30:94
10.	10	Bucher Leichtbau		01:55:20:41
11.	27	Photon		02:35:44:92
12.	73	Gorps Fischer		03:06:22:40
13.	38	Schweri		03:26:17:83
14.	39	Team Ticino Veicolo Solare		03:27:04:52
15.	85	Burra-Team		03:53:43:54
16.	12	KIW of Solar		04:39:03:53
17.	21	Pfister Kerzers		04:52:59:03
18.	20	Menzi		05:57:25:04
19.	5	De Vries/Jordan		06:24:54:37
20.	47	Team Dornier		07:09:28:35
21.	48	Hasler Team		09:12:51:80

Überraschend gut klassierte sich der Teilnehmer mit der Startnummer 32, Willy Stöckli vom «Sunspeed»-Team (Fig. 3). Sein Fahrzeug verwendete bekannte Solarmobilkomponenten. Das sind das stufenlose «Deltamat» Getriebe und leichte Solarmodule von «Atlantis Energie», beides Schweizer Produkte. Das einzige, was ihn stoppen konnte, war ein (unverschuldeter) Auffahrunfall, bei dem 20 Minuten, und damit der Gesamtsieg, eingebüsst wurden. Willy Stöckli ist ein Beispiel, dass heute bereits mit standardisierten Bestandteilen schnelle Rennsolarmobile gebaut werden können.

Speziell zu kämpfen hatten viele Solarpiloten mit der grossen Hitze. Dabei zeigte sich, dass in einigen Fällen die Elektronik, aber auch die Mechanik nicht für diese hohen Temperaturen konstruiert wurden.

Typische Werte des Energieverbrauchs in der Klasse I liegen bei 30 Wh/km, inklusive Steigungen und der vielen Anfahrmanöver im Verkehr.

4.2. Klasse II «Rennsolarmobile mit Zusatzantrieb»

In der Kategorie II «Rennsolarmobile mit Zusatzantrieb» gingen 14 Solarmobile an den Start. Trotz den Zusatzpedalen erreichen diese Fahrzeuge geringere Geschwindigkeiten als Solarmobile der Klasse I und III (Seriensolarmobile). Solarmobile der Kategorie II verfügen über eher kleine Solargeneratoren und entsprechend über effizientere Fahrzeuge. Der Energieverbrauch liegt hier unter 30 Wh/km.

Favorit und Weltmeister in dieser Klasse wurde Peter Bretscher vom «Gridelli»-Team (Fig. 4). Es siegte auch bereits bei der Tour de Sol 85 und wurde bereits einmal Sparweltmeister in der Amateurklasse. Überraschenderweise wurde ihnen harte Gegenwehr geleistet durch Friedrich Marcel vom «Kuhn/Weisser» Team, das insgesamt drei Fahrzeuge am Start hatte. Das war das einzige Team, das ohne vorherige Rennerfahrung ganz vorne klassiert war.

Ebenfalls dicht dabei lag der Gesamtdritte Wolfgang Scheich. Nach einer Fahrzeit von 9:29:28 lagen die ersten drei Teams nur 10:43 Minuten auseinander. Auch hier also eine äusserst dichte Spitze. Alle drei Teilnehmer verfolgten unterschiedliche Fahrzeugkonzepte.

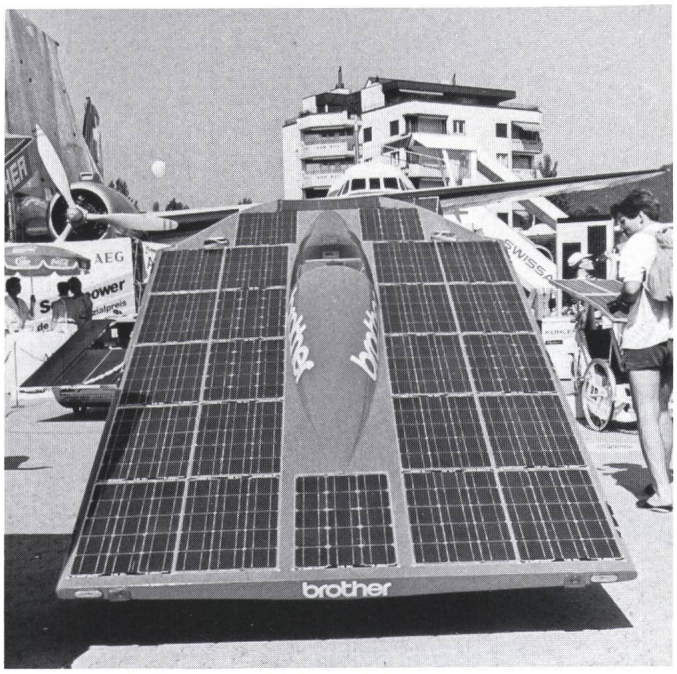

Fig. 3 Überraschungsfahrzeug «Sunspeed» (Nr. 32) beim Sonnetanken vor der letzten Etappe

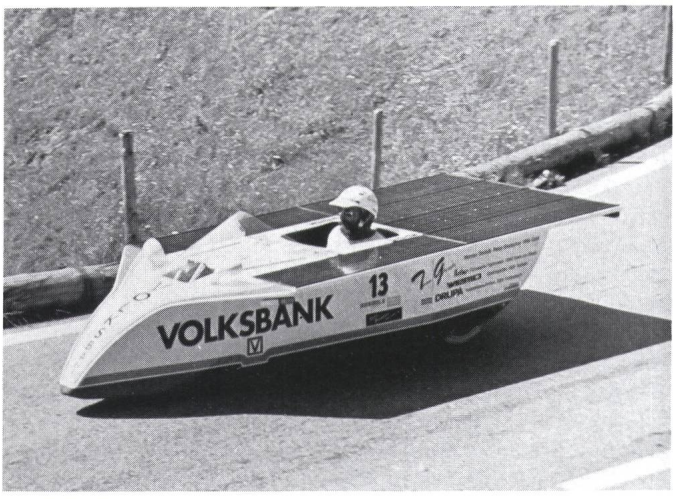

Fig. 4 Weltmeister Klasse II im «Rennsolarmobilfahren mit Zusatzantrieb» Peter Bretscher vom Gridelli-Team im Aufstieg zum Brünig

Gesamtrangliste Kategorie 2,
Solarmobile mit Zusatzantrieb

Tabelle II

Rang	Start-Nr.	Team	Gesamtzeit des Siegers	Rückstand
1.	13	Gridelli	09:29:28:15	
2.	26	Kuhn/Weisser Gnom		00:08:31:47
3.	64	Scheich-Spoerri		00:10:43:29
4.	15	Muefi		02:38:26:42
5.	54	Solfares		04:27:23:41
6.	72	Future Bike Fortissimo		04:43:42:60
7.	63	Gyoervari-Energiespartechnik		06:18:32:31
8.	17	Solfix-Duo		07:15:56:71
9.	16	Heliodet		07:26:19:77
10.	9	Schmidt-Incarom-Ice-Coffee		13:54:37:12

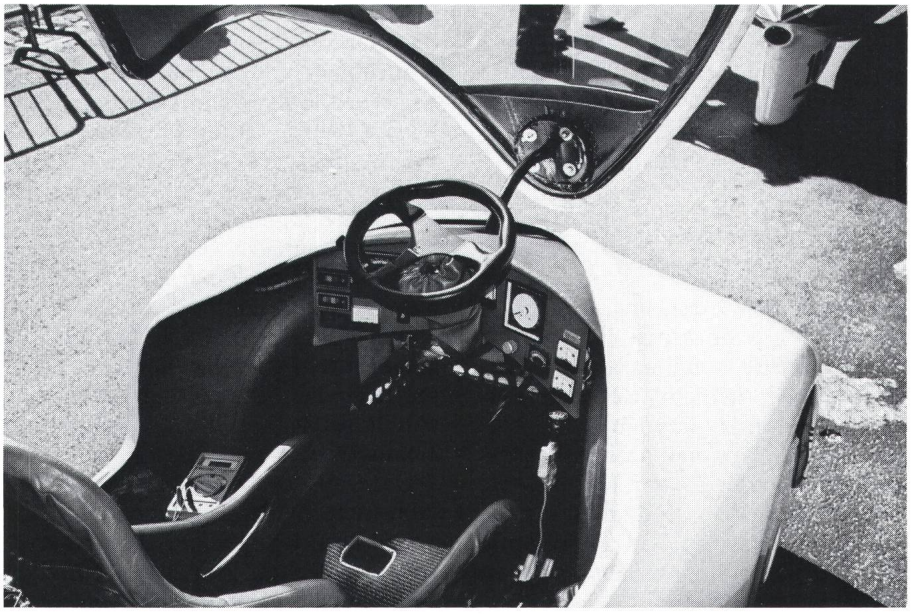

Fig. 5 Ein Cockpit wie in einem Sportwagen: MEV 1, Weltmeister der Klasse III «Seriensolarmobilfahren»

4.3. Klasse III «Seriensolarmobile»

Die neue Klasse III «Seriensolarmobile, Prototypen und zugelassene Fahrzeuge», war mit 26 Teilnehmern auch gleich die grösste. Auf diese Klasse richtete sich das spezielle Augenmerk der Beobachter. Denn hier befinden sich die Fahrzeuge, die primär für den Alltagsgebrauch konzipiert sind.

An Favoriten fehlte es auch hier nicht. In dieser Klasse war noch am ehesten die Vielfalt der Tour de Sol 85 zu finden, auch wenn der «Basteltouch» weitgehend verschwunden war.

Eines der technisch interessantesten Solarmobile der Tour de Sol 86 war sicher das Solarmobil MEV 1 (Fig. 5). Der Teamchef, Roger Burri (Tour de Sol 85: Teamchef ETH-Team), verstand es einmal mehr, ein Team von hochqualifizierten Spezialisten um sich zu scharen. Ebenso wichtig: die Sponsoren, angeführt von Migros, Elektrowatt, Contraves etc. Dem Team standen sechsstellige Beträge zur Verfügung. Beeindruckend war, was in kurzer Zeit geschaffen wurde. Hier wurden erstmals Nickel/Zink-Batterien mit einer Energiedichte von 65 Wh/kg und einer hohen Zyklenlebensdauer verwendet. Für die besten Bleibatterien liegen diese Werte um 40 Wh/kg. Das Leergewicht für das Solarmobil liegt bei 240 kg. Zwei Motoren von je 3,5 kW Leistung bringen das Solarmobil auf eine Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h. Die Reichweite ohne Solarzellen wird mit 100–150 km angegeben.

Wer die Motorenleistung und die Form betrachtet, dem fällt auf, dass das MEV 1 ein Zwitter zwischen einem reinrassigen Solarmobil und einem herkömmlichen Elektromobil ist.

Auch ohne Solarzellen ist das MEV 1 ein effizientes, leistungsfähiges Elektromobil mit Leistungsdaten, wie sie für Elektromobile (noch) unvorstellbar sind. Das MEV 1 war eines von 15 Solarmobilen, die ihre Energie von einer Solartankstelle bezogen (siehe Abschnitt 5.).

In dieser Klasse starteten weitere interessante Solarmobile. Erstaunlicherweise beabsichtigen fast alle 20 Teams eine spätere Serienfertigung für ihre Fahrzeuge. Darunter Steyr-Daimler Puch (Fig. 6) und das Ökozentrum Langenbruck, die zusammen mit der Kunststoffirma Horlacher drei Doppelsitzer bauten.

Überraschend vorne klassierten sich die vier Solarmobile von Rolf Disch (BRD). Der Architekt Rolf Disch verfolgt ein Konzept, das standardisierte Fahrzeugrahmen zu verschiedenen Fahrzeugtypen verbindet. Disch ist auch der erste Deutsche mit einer Strassenzulassung, dies allerdings

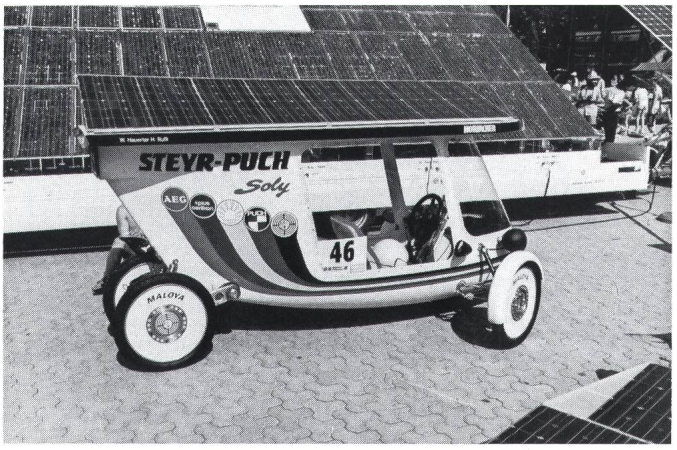

Fig. 6 Eine der vier Solartankstellen der Tour de Sol 86. Davor ein «Kunde», der Zweisitzer-Prototyp von Steyr-Daimler Puch

Gesamtrangliste Kategorie 3, Seriensolarmobile

Tabelle III

Rang	Start-Nr.	Team	Gesamtzeit des Siegers	Rückstand
1.	42	MEV 1	08:08:35:32	
2.	36	Sunshine		00:21:20:70
3.	55	Disch Design		00:44:12:60
4.	90	ADAC Südbaden/Disch Design		01:19:42:24
5.	91	Disch Design		01:34:40:19
6.	60	Bucher Leichtbau		01:49:30:22
7.	50	Jenni - Horlacher		02:14:54:73
8.	22	Polydent Lightning		02:20:46:52
9.	67	Rausch Kräuter-Haarpflege		03:46:28:31
10.	46	Steyr Puch Soly-Team		03:52:30:56
11.	68	Schweizer Illustrierte		04:13:24:59
12.	4	Team Merki		04:15:03:58
13.	8	Osiris		04:18:02:14
14.	3	Distrelec		04:38:42:25
15.	19	O Solar mio		04:38:48:97
16.	45	Marti Alexander		04:56:51:07
17.	2	Pelikan Schweiz		05:04:24:80
18.	52	Texas Instruments		05:29:22:72
19.	41	Solarmobilbau Stolz		07:12:07:18
20.	49	Sun Jet		12:27:14:49
21.	62	Solarmobil EV Erlangen		12:33:09:73
22.	23	Solar Team II		13:03:18:91

noch für sein Tour de Sol 85 Fahrzeug. Mit der neu gegründeten Firma «Disch Design» geht er nun an die kommerzielle Umsetzung seiner Ideen. Eines dieser Fahrzeuge wurde vom «ADAC-Südbaden» gekauft und erreichte mit der Fahrerin Veronika Rauch den 4. Schlussrang. Sicher eine gelungene Demonstration für den grossen Automobilverband aus Süddeutschland.

Ebenfalls als Überraschung ist die gute Plazierung des Bauern Christian Leu zu werten. Leu ist der erste Schweizer, der die Strassenzulassung für sein 85er Modell erhielt. Mit seinem neuesten Modell klassierte er sich auf dem 2. Schlussrang.

Sowohl Leu wie auch die Fahrzeuge von Disch verwenden neben einem «Deltamat»-Antrieb auch noch Pedalantriebe. Beide führten den grössten Teil der Solarzellen in Form einer Solartankstelle mit. Nach einem äusserst umkämpften Rennen gewann Christa von Burg auf dem MEV 1 mit einer Fahrzeit von 8:08:35. Bemerkenswert, dass Christa von Burg zweimal vor den Rennsolarmobilen die Tagesbestzeit erzielte. Wenig hätte auch gefehlt und Christa von Burg hätte die Königsetappe über den Brünig gewonnen.

Überhaupt waren die drei schnellsten Teilnehmer der Klasse III öfter in der Spitze der Kategorie I anzutreffen. Dies führte ab der 5. Etappe zu einem geänderten Startmodus, in dem nicht mehr nach Kategorien, sondern nach dem Gesamtklassement gestartet wurde.

Einer ganzen Reihe von Teams ging es nicht um Spitzenplätze, sondern um Praxistauglichkeit, Zuladung etc. oder auch ganz einfach um die erste Testfahrt für das eigene Alltagssolarmobil. Der VCS stiftete einen Pendlerpreis für das ideale Pendlerfahrzeug. Sieger wurde der Chemiker Dr. Forster aus Jona, der mit seinem zugelassenen Solarmobil täglich zur Arbeit fährt.

Auch ein Preis für das familienfreundlichste Solarmobil konnte vergeben werden. Sieger wurde das Konzept «Sulky-Solar» von «Fritz Plattner Solartechnik». Diese Solarmobile verwenden ebenfalls Solartankstellen und sind ab Herbst 1986 auf dem Markt erhältlich (Fig. 7 und 8).

4.4. Klasse IV «Sondersolarmobile»

Hier starteten alle Teilnehmer, die irgendwelche Randbedingungen des technischen Reglementes nicht erfüllten. So weisen alle «Sofa 3» - Solarfahrräder zuwenig Solarzellen auf.

Das australische Team der University of Queensland verzichtete gar auf Batterien, für unser mitteleuropäisches Klima nicht sehr empfehlenswert. Erwartungsgemäss siegten die Australier mit ihrem 4er Tandem überlegen in ihrer Kategorie (Fig. 9). Zweite und Dritte wurden Teilnehmer vom «Kuhn/Weisser»-Team.

Ausser Konkurrenz fuhren zwei «Versuchskaninchen» des Ökozentrums Langenbruck mit. Ihre Fahrzeuge verzichten gänzlich auf Solarzellen auf dem Solarmobil. Die Solarzellen stehen vielmehr auf dem Dach des

Fig. 7 Gewinnt den Preis für das familienfreundlichste Solarmobil: «Sulky-Solar» von F. Plattner Solartechnik aus Horw

Fig. 8 Ein solarer Kleinwagen für zwei Personen und viel Gepäck von Bucher Leichtbau (CH)

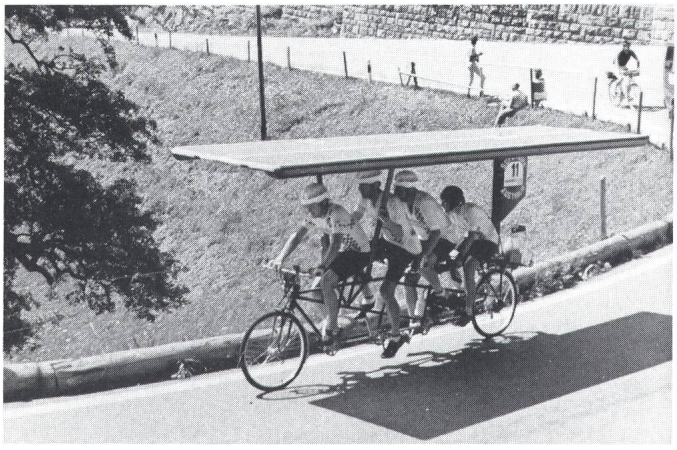

Fig. 9
«Supernova Australia» aus Brisbane (AUS), Weltmeister in der Klasse IV «Sonderfahrzeuge», im Aufstieg zum Brünig

Ökozentrums in Langenbruck und speisen dort ins elektrische Stromnetz ein. Auflage war, dass nicht mehr Energie aus dem Netz bezogen wurde, als die beiden Fahrzeuge brauchten.

Es ist gut möglich, dass sich daraus eine neue Kategorie bildet. Die Erfahrungen mit diesen Fahrzeugen war sehr zufriedenstellend.

5. Energieversorgung von Solarmobilen

Klarer Trend bei der Energieversorgung der Solarmobile: ein Teil der Solarzellen bleibt zu Hause! In der Klasse III war die Installation von Solartankstellen erlaubt worden. Pro Teilnehmer mussten nur noch 120 W_p Solarzellen mitgeführt werden. Maximal 360 W_p durften im Begleitfahrzeug mitgeführt werden. Damit verliert man zwar während der Fahrt etwas an Leistung, doch der Luftwiderstand verkleinert sich, was bei den hohen gefahrenen Geschwindigkeiten viel wichtiger ist.

Insgesamt wurden vier Solartankstellen gebaut und an der Tour de Sol 86 eingesetzt. Die beiden grössten Tankstellen hatten Leistungen von 2 kW_p. Dabei wurden alle drei gebräuchlichen Solarzellentypen (mono-, polykristallin und amorphe Kristallstruktur) verwendet.

Neben der Solartankstelle wird aber auch das Stromnetz immer mehr in die Überlegungen der Konstrukteure einbezogen. Dabei soll zusätzlicher Strom mittels Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen erzeugt werden. Dr. Rudolf Kriesi von der Energiefachstelle des Kantons Zürich und Mitglied im MEV 1 Konstruktionsteam berechnete z.B. einen um 22 Prozent verminderten Endenergieverbrauch in der Schweiz beim Einsatz dieser Lösung [3]. Seine Berechnung geht davon aus, dass alles Benzin, das heute für den Autoverkehr verwendet wird, durch Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen ersetzt wird. Druck in diese Richtung wird die neue Luftreinhaltungsverordnung (LRV) bringen. Dr. Kriesi: «Es ist sicher, dass sich die Politiker für die Solarmobile einsetzen werden, wenn sie zwischen verkehrsbeschränkenden Massnahmen und direkter Förderung der Elektrofahrzeuge zu wählen haben» [2].

6. Ausblick

Neben den vier Weltmeistern im Solarmobilfahren interessiert vor allem der Hintergrund dieser Veranstaltung. Einmal mehr war das Interesse des Publikums überwältigend. Auch das Interesse der Wirtschaft an dieser Veranstaltung und ihren umweltfreundlichen Fahrzeugen ist im Steigen begriffen.

Bei den Seriensolarmobilen sind einige Trends erkennbar. Doch noch fehlt es an Produkten mit einer Infrastruktur, wie sie der Autokäufer schätzt. Hier ist erst der Anfang gemacht. Mit der Tour de Sol 86 hat aber die Einsicht in die Machbarkeit solcher Konzepte zugenommen. Dies gilt vor allem für die Industrie, die sich immer mehr mit solchen Konzepten befasst. Die Firma Steyr-Daimler Puch macht hier einen guten Anfang.

Für die Veranstalter problematisch werden die hohen Geschwindigkeiten bei den Rennsolarmobilen. In der Schweiz bewegten sich die Solarmobile entlang den gesetzlich erlaubten Höchstgeschwindigkeiten von 80 km/h bzw. 50 km/h. Hier braucht es ganz offensichtlich noch anspruchsvollere und längere Strecken.

So braucht es für die Organisatoren längere Abklärungen mit Behörden und Teilnehmern, in welcher Form eine Tour de Sol 87 allenfalls durchgeführt werden kann. Erste Entscheide sind Mitte August 86 zu erwarten.

Gesamtrangliste Kategorie 4, Sonderfahrzeuge

Tabelle IV

Rang	Start-Nr.	Team	Gesamtzeit des Siegers	Rückstand
1.	78	Alefa 2 (Ausser Konkurrenz)	10:51:24:20	
2.	77	Alefa 1 (Ausser Konkurrenz)		00:41:03:68
3.	11	Supernova Australia		03:25:44:44
4.	80	Kuhn/Weisser Gnom		04:42:48:37
5.	84	Kuhn/Weisser		05:37:17:81
6.	86	SSR - Reisen		07:33:47:38
7.	79	Sofa 3		08:18:37:14
8.	61	Solardelta		13:20:55:95

Literatur

[1] *U. Muntwyler:* Tour de Sol 86: 1. Weltmeisterschaft im Solarmobilfahren, Bull. SEV/VSE 77(1986)8.

[2] *Kaspar Meuli:* Im Nahverkehr hat das Solarmobil echte Chancen, Tages-Anzeiger, 12. Juli 1986.

Fotos

Tour de Sol: *P. Salzmann*