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: 80 (1989)

Heft: 16: 5

Artikel: Die Tour de Sol 1989

Autor: Muntwyler, U.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-903703

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: 09.12.2025

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

Die Tour de Sol 1989

U. Muntwyler

Bei der diesjährigen «Jubiläums»-Tour de Sol stellte nicht nur die Überwindung des Gotthardpasses einen Höhepunkt dar, besondere Beachtung verdient auch die neue Kategorie «Seriensolarmobile»: Sämtliche 15 Teilnehmer dieser Kategorie erreichten ohne Ausfall das Ziel, was die bereits erreichte Zuverlässigkeit der heute verfügbaren leichten Elektromobile demonstriert.

Le fait que les participants du Tour de Sol aient, cette année, réussi à passer le col du Gothard n'a pas été le seul point culminant. En effet, la nouvelle catégorie «véhicules solaires de série» mérite aussi d'être mise en évidence. Les 15 participants de cette catégorie ont tous atteint, sans panne, l'arrivée; un événement qui démontre la fiabilité des véhicules électriques légers actuellement disponibles.

Adresse des Autors:
Urs Muntwyler, El Ing. HTL,
Geschäftsführer SSES-Tour de Sol,
Märitgasse 1, 3052 Zollikofen.

Einleitung

Zum fünftenmal wurde im Juni 1989 die Tour de Sol in der Schweiz gestartet. 1985, bei der ersten Austragung, war die Tour de Sol das erste und einzige Rennen für solarbetriebene Fahrzeuge überhaupt; exotisch aussehende Fahrzeuge und abenteuerliche Konstruktionen waren damals noch an der Tagesordnung. Heute hat die Tour-de-Sol-Veranstaltung Nachahmer auf der ganzen Welt.

Ziel dieser Werbefahrt für solar gespiesene Elektrofahrzeuge ist die Entwicklung von kleinen leichten Elektrofahrzeugen und deren Energiequellen, heute vorwiegend in Form von solaren Netzeinspeisungen. Mit der Tour de Sol wurden viele Ingenieure und Konstrukteure motiviert, sich mit dem Bau dieser Fahrzeuge zu befassen. Die technischen Fortschritte in dieser kurzen Zeit sind enorm.

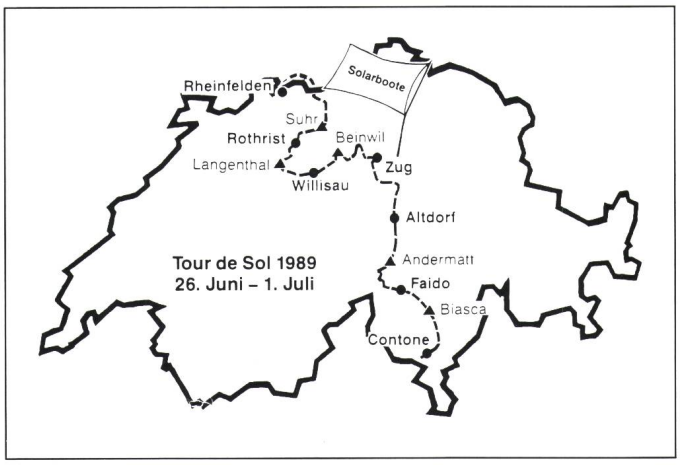
Bereits können Seriensolarmobile oder leichte Elektrofahrzeuge, wie sie auch genannt werden, gekauft werden. Damit verlagern sich die Anstrengungen auch der Tour de Sol auf die Marktentwicklung und die Information der zukünftigen Käufer.

Diesen Entwicklungen passt sich die Tour de Sol jeweils an. Sie muss sogar versuchen, die zukünftigen Entwicklungen vorauszuahnen, braucht es doch über ein Jahr Vorarbeiten, bis ein solcher Anlass organisiert werden kann.

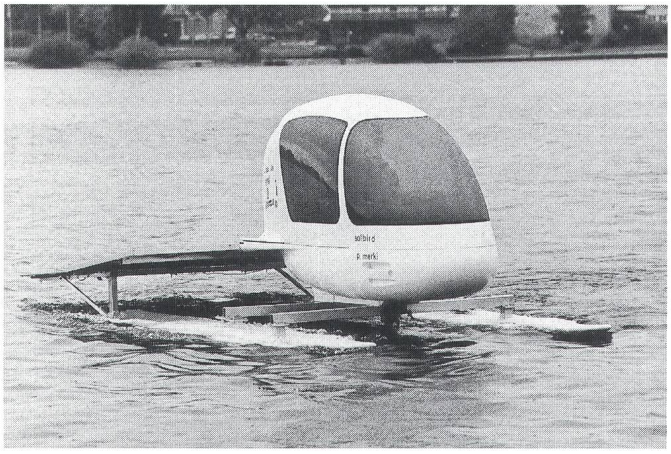
Alltagstaugliche Solarmobile im Vordergrund

An der Tour de Sol wurde der Begriff «alltagstaugliche Solarmobile» kreiert. Die Entwicklung dieser Fahrzeuge steht im Vordergrund aller Tour-de-Sol-Veranstaltungen. Dies geschieht vor allem bei der Kategorieeinteilung. So wurden die Teilnehmerkategorien der Tour de Sol 89 neu umschrieben.

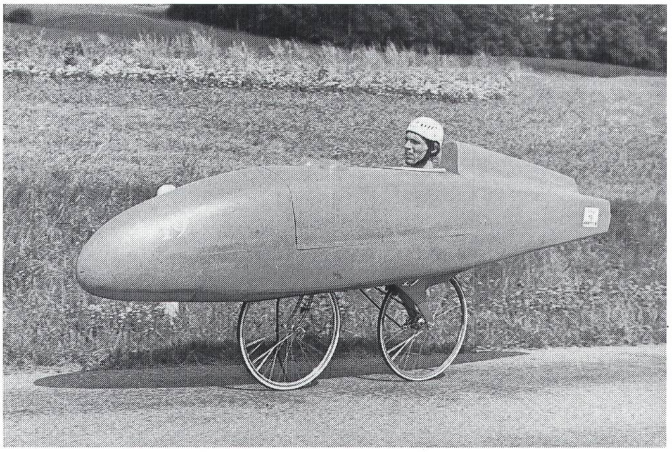
Wurde früher alles, was irgendwie nach Gebrauchsfahrzeug aussah und eine Einzelzulassung beibringen konnte, als «Seriensolarmobil» umschrieben, so wurde 1989 dieser Begriff enger gefasst. Um in der neuen Kategorie «Seriensolarmobile» starten zu können, mussten neben einer Typenzulassung auch 10 verkaufte typengleiche Fahrzeuge nachgewiesen werden. Damit wurde eine strikte Trennung zu



Die Tour de Sol 1989 führte von Contone TI nach Rheinfelden AG



Eines der vielen originellen Solarboote auf der Basis eines Horlacher-Solarmobils beim Rennen auf dem Zugersee.



Schnellster des Human-Powered-Vehicles (HPV-)Rennens, Moens Bram aus den Niederlanden, mit seinem über 70 km/h schnellen Fahrrad.

den vielen Prototypfahrzeugen gemacht.

Für Aussenstehende hat diese Trennung den Vorteil vermehrter Transparenz: Das Publikum hat heute ein grosses Interesse am Kauf von Solarmobilen. Bereits fahren gegen 300 dieser umweltfreundlichen Fahrzeuge in der Schweiz, und dieses Zahl verdoppelt sich jedes Jahr annähernd. Um eines der neuen Seriensolarmobile zu erhalten, muss der Interessent heute zum Teil mit Wartezeiten von einigen Monaten rechnen.

Die Tour de Sol wird für die Hersteller und Anbieter dieser Fahrzeuge zu einer Werbeplattform für zukünftige Käufer. Dem wurde mit der Schaffung einer Markenwertung entgegengekommen. So konnten maximal 4 Seriensolarmobile desselben Typs als Mannschaft fahren. Pro Etappe wurde das schlechteste Resultat gestrichen. Ziel dieser Markenwertung war es, den Bekanntheitsgrad der käuflichen Marken zu erhöhen. Gleichzeitig sollte aber auch die Konkurrenz unter den Herstellern selber stimuliert werden.

Gotthardpass nur einer der Höhepunkte

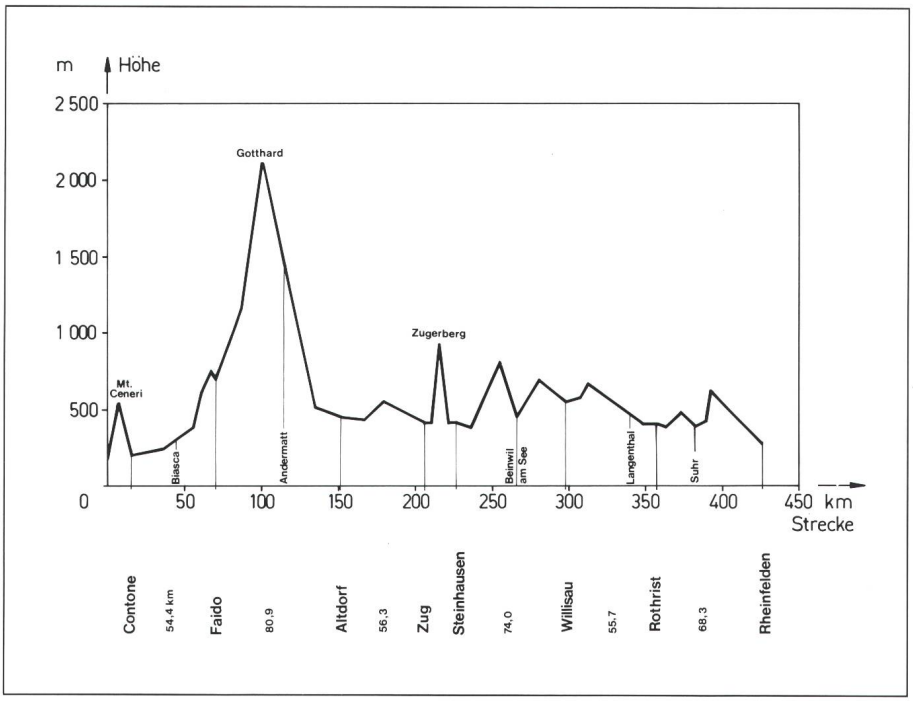
Wurde an der ersten Tour de Sol im Jahre 1985 die Schweiz von Romanshorn nach Genf noch mit dem Minimum an Steigungen durchquert («mit der Sonne quer durch die Schweiz»), so sollte mit der Durchquerung der Schweiz vom Süden in den Norden diese Idee wieder aufgenommen werden, wobei die Überquerung des Gotthardpasses einer, aber nicht der einzige Höhepunkt war:

● Erstmals wurde die Tour de Sol mit einem *Prolog* gestartet. Die 6200 m lange Strecke führte von Contone auf den Monte Ceneri.

● Jede Etappe wurde unterbrochen von einem sogenannten *Etappenhalt* in der Mitte der Strecke. Hier tankten die Seriensolarmobile Energie. Je nach Etappe unterbrachen auch die Rennsolarmobile und die Prototypsolarmobile die Fahrt. Etappenhalte sind für die Zuschauer besonders spektakulär, kann doch hier jedes Solarmobil bei einer Zieleinfahrt und einem anschliessenden Start beobachtet werden. Obwohl dieses Jahr bei den Etappenhalten auf die Ankündigung weitgehend verzichtet wurde, war der Publikumsaufmarsch enorm.

● Am dritten Tag fand auf dem Zugersee zum zweitenmal das *Solarbootrennen* statt. Das erste Solarbootrennen der Welt wurde 1988 im Rahmen der Tour de Sol 88 gestartet. Auch hier haben sich inzwischen Konstruktionsteams gebildet, die Solarboote, teils für den Eigengebrauch, teils für den Verkauf bauen.

● Von Zug aus startete ebenfalls zum zweitenmal ein *Nachtbergrennen* für Rennsolarmobile, diesmal auf den Zugerberg.



Das Streckenprofil der diesjährigen Tour de Sol

● Ebenfalls in Zug machten sich für einmal ausschliesslich muskelkraftbetriebene Fahrzeuge, sogenannte «Human Powered Vehicles» oder «Future Bikes» auf die letzten drei Etappen der Tour de Sol. Dieses erste HPV-Rennen der Schweiz war einer der Anlässe zum fünfjährigen Bestehen der Tour de Sol. Weil die Tour de Sol dieses Jahr das einzige HPV-Mehretappenrennen in Europa war, starteten alle ausländischen «Cracks» mit zum Teil abenteuerlichen Konstruktionen. Sie erreichten auf flachen Strecken Höchstgeschwindigkeiten von 60–80 km/h, und das ausschliesslich mit Muskelkraft.

● Zusätzliche Höhepunkte an den Etappenorten waren die Ausstellungen der Solarmobile an den Etappenorten. Wie jedes Jahr wurden sie ergänzt durch Aussteller aus der Solarbranche sowie von Verbänden wie dem TCS und dem VSE. Erstmals präsentierte sich ein Solarmobillieferant, die Fridez Solar AG, mit einem Informations- und Verkaufsstand. Hier wurde über die erfolgreichen Pinguin- und mini-el-Fahrzeuge orientiert.

Mehr noch als in den Vorjahren organisierten die Etappenorte Rahmenveranstaltungen, so dass das Publikum in grossen Scharen bis in die Nacht hinein mitfeierte. Bewusst wurde dieses Jahr vermehrt eine breite Bevölkerungsschicht angesprochen, nicht zuletzt deshalb, weil käufliche Solarmobile auch von technischen Laien gefahren werden können. Solarmobile werden in Zukunft immer mehr zu einem Massenprodukt. Dies soll mit solchen Anlässen unterstrichen werden.

VSE-Sonderpreis für das energieeffizienteste Seriensolarmobil

Bei den Seriensolarmobilen wurde die Energie aus technischen Gründen nicht direkt begrenzt (Zwischenladung am Etappenhalt). Weil aber auch bei den Seriensolarmobilen der Energieverbrauch interessiert, hat der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) einen Sonderpreis ausgesetzt und die nötige Anzahl Energiezähler zur Verfügung gestellt. Es wurde das Seriensolarmobil prämiert, das pro Kilogramm Gesamtgewicht und pro zurückgelegten Kilometer am wenigsten Strom «tanken» musste. Für die drei energieeffizientesten Solarmobile und die entsprechend defensiv fahrenden Fahrer wurden ansprechende Barbeträge ausgesetzt.

Die Wertung förderte mit dem Titlis-Team auf Horlacher einen erwarteten Sieger zutage. Die beiden nachfolgenden Plätze belegten bereits zwei Pinguin 7, die zweisitzig gefahren wurden. Ausschlag gaben Hundertstelpunkte. Bester Steyr-Diamant-Fahrer war natürlich Marc Surer. Obwohl sein Fahrzeug mit zwei Personen besetzt war, glänzte es mit dem kleinsten Energieverbrauch aller Steyr-Solarmobile. Surer ist im Tour-de-Sol-Tross als speziell energiesparender Fahrer bekannt.

Interessant ist der Schluss der Rangliste. Hier liegt abgeschlagen der einzige Sulky Solar auf dem letzten Platz. Hier zeigt sich die veraltete Technologie des Pionierfahrzeuges. Eine Aussage, die die Resultate des VSE-Vergleichfahrens [1] bestätigen.

Rangliste

Rang	Startnummer	Team/Fahrer	Fahrzeug	Stromverbrauch kWh	Strecke km	Totalgewicht kg	Anzahl Personen	spezifischer Verbrauch Wh/km/kg
1	153	Titlis-Team Josef Häcki	Horlacher	31,35	810,4	330	1	0,117
2	175	Zetter Solar Nelly Biser	Pinguin 7	60,4	637,95	790	2	0,120
3	165	Gunther Wolff	Pinguin 7	63,79	660,5	790	2	0,122
4	164	Andreas Nidecker	Pinguin 7	59,55	609	790	2	0,124
5	151	Aldo Campoleoni	Horlacher	36,55	819,1	350	1	0,127
6	166	Marc Surer	Steyr Diamant	54,01	529,6	780	2	0,131
7	150	Peter Meyer	Horlacher	38,32	814,1	350	1	0,134
8	176	Heini Holinger	Pinguin 7	68,49	674,4	750	1	0,135
9	158	Michael Martini	ELMI	21,31	447,4	345	1	0,138
10	162	Hanspeter Maurer	Pinguin 7	63,3	554,9	810	2	0,141
11	163	Karl Fridez	Pinguin 7	63,88	566,2	790	2	0,143
	167	Claudia Preisig	Steyr Diamant	58,06	562,15	720	1	0,143
13	168	Lis Furrer	Steyr Diamant	59,17	566,15	720	1	0,145
14	152	Thomas Kuster	Horlacher	30,12	578,45	350	1	0,149
15	170	Davosersonne	Sulky Solar	42,26	425,5	575	2	0,173

Die Austragungsbedingungen der Tour de Sol 89

Seit ihren Anfängen fährt die Tour de Sol auf nicht abgesperrten Strassen. Dies ist die wichtigste Randbedingung dieses Anlasses. Damit sind die Konstrukteure gezwungen, Fahrzeuge zu bauen, die sich im Strassenverkehr bewähren können. Nur so ist es möglich, diesen Anlass überhaupt durchzuführen. Stundenlanges Absperren von Verbindungsstrassen ist nur sehr schwer möglich und schafft einen «Ausnahmezustand» auf den Strassen, der schlecht ist für das Image von Solarmobilen.

Durch ihre Integration in den Strassenverkehr werden auch Konstruktionen vermieden, wie sie teilweise an ausländischen Solarmobilrennen zu sehen sind, bei denen vor lauter Solarzellen die Fahrer nicht mehr zu sehen sind, von Stabilität und sicherem Fahren gar nicht zu reden.

Eine Tour-de-Sol-Etappe umfasste 1989 normalerweise eine Überführungsstrecke von etwa 50–80 km Länge. Sie musste in einem bestimmten Geschwindigkeitsschnitt zurückgelegt werden. Langsameres Fahren führte zur Disqualifikation. Schnelleres Fahren als ein Schnitt von 45 km/h, inklusive aller Verkehrsbehinderungen, wurde nicht angerechnet. Damit lohnte sich Rasen an der Tour de Sol nicht.

Am Ende einer Überführungsstrekke schlossen sich die Zusatzrunden an. Hier konnte während einer bestimmten Zeit pro Runde eine Zeitgutschrift herausgefahren werden. Die Höhe der

Zeitgutschrift bemass sich nach dem Schwierigkeitsgrad der Zusatzrunde. Bewusst wurden die Zusatzrunden sehr unterschiedlich angelegt. Das Profil umfasste die Varianten vom dichten Agglomerationsverkehr mit Staus bis zur entlegenen verkehrsarmen Überlandstrecke. So musste jeder Fahrer sein Optimum herausfinden.

Mit den Zusatzrunden konnten die Teilnehmer der Tour de Sol also die ihrem Fahrzeug entsprechende Streckenlänge zusammenstellen. Vom verlangten Minimum von 425 km bis zu einem theoretischen Maximum von über 1200 km war alles möglich. So konnte den unterschiedlichen Fahrzeugkonzepten der Tour-de-Sol-Teilnehmer ideal Rechnung getragen werden.

Damit ist auch gesagt, wie man Tour de Sol-Sieger werden konnte: Man musste zügig von einem Etappenort zum anderen fahren, und zwar mit einem minimalen Energieaufwand, damit man auf möglichst vielen Zusatzrunden seine Konkurrenz abhängen konnte. Dieses Optimierungsproblem erforderte ein schnelles, hocheffizientes Fahrzeug, das an den richtigen Orten die maximale Zahl an Zusatzrunden zurücklegte. Ebenfalls zu berücksichtigen war die Sonneneinstrahlung, wurde doch der Energiebezug (ausser bei den Seriensolarmobilen) direkt von der Einstrahlung abhängig gemacht. Gute Taktiker waren denn auch gefragt. Nicht umsonst weist die Tour de Sol sowohl Elemente eines Radrennens als auch einer Segelflugkonkurrenz auf.

Solarmobile von Tour-de-Sol-Siegern haben keine technischen Ausfälle – eine Reparatur von 20 Minuten wäre nicht wiedergutzumachen. Damit ist die technische Zuverlässigkeit gefordert, die für kommerzielle Anwender in der Praxis ja entscheidend ist.

Hinter dem Tour-de-Sol-Modus steht also eine Vielzahl von technischen Überlegungen und Kalkulationen, die sich dem Aussenstehenden nur schwer erschliessen. Schliesslich sorgt auch eine Vielzahl von Auflagen dafür, dass die Planung und Organisation dieses Anlasses immer komplexer werden.

Verlauf der Tour de Sol 89

Obwohl der Himmel zumeist bewölkt war und einzelne Regenschauer die Fahrt der Solarmobile und der Solarboote begleiteten, erreichte die tägliche Sonneneinstrahlung mit 5,7 kWh/m² genau das statistische Mittel. Teilnehmer bei den Renn- und Prototypsolarmobilen, die mehr Energie benötigten als ihre Solaranlagen produzierten, wurden disqualifiziert. Sie durften die Tour de Sol 89 ausser Konkurrenz am Schluss begleiten.

Bei der Kategorie «Seriensolarmobile» wurde die Energieaufnahme über die Leistung des Ladegerätes und das Fahrzeuggewicht limitiert. Um auch hier die Energieaufnahme zu messen und auszuwerten, schrieb der VSE einen Preis für das energieeffizienteste Seriensolarmobil aus (siehe auch Kasten).

Mit 112 gemeldeten Teilnehmern wurde ein Anmeldungsrekord erzielt. Dass trotzdem nur 86 Teilnehmer an den Start gingen, lag nicht an den in Contone vorgeführten Solarmobilen. Obwohl die Kontrollen des Strassenverkehrsamtes des Tessins und der technischen Kommission im Hinblick auf die schwere Strecke so streng wie noch nie waren, passierten erstmals mit nur einer Ausnahme alle Teams.

Mehr Schwierigkeiten bereitete den Komponentenherstellern die zeitgerechte Lieferung von Motoren und So-

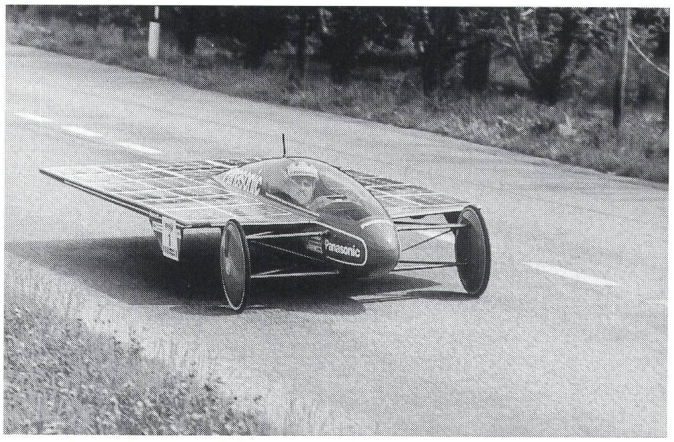
M-Prix für das alltagstauglichste Solarmobil

Zum letzten Mal wurde dieses Jahr der M-Prix für das alltagstauglichste Solarmobil ausgetragen. Hier werden insgesamt 22 verschiedene Aspekte eines alltagstauglichen Solarmobils bewertet. Von der Beschleunigung über den Fahrkomfort, das Design bis zur Klassierung der Tour de Sol 89 und den Kaufpreis wird alles ermittelt, was einen Käufer interessieren kann. Für diesen Preis arbeitet eine Jury aus Persönlichkeiten aus Forschung und Lehre, um alle Punkte genau zu erfassen. Obwohl die Seriensolarmobile bei der Bewertung maximal 8 Punkte vor den Prototypsolarmobilen liegen konnten, wurde die Wertung von vier Prototypsolarmobilen angeführt.

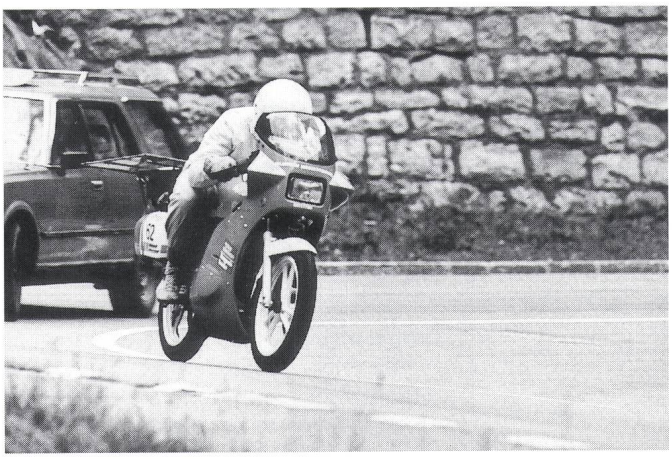
Überlegener Sieger wurde das Solarteam Höngg, gleichzeitig Sieger der Kategorie VSE-Netzverbund, mit 98 von maximal 120 möglichen Punkten. Die Höngger stellten zweifelsohne das kompletteste Solarmobil dieser Tour de Sol. Ex aequo auf Platz zwei mit je 94 Punkten liegen die beiden «Piccoli» von Bucher Leichtbau bzw. der Ingenieurschule Biel. Bereits ab dem vierten Platz finden sich die ersten Seriensolarmobile, zwei Pinguine, gefolgt von Steyr-Diamant.

Interessant ist der Vergleich mit dem Sieger von 1987, dem Mata-Hari-Solarmobil. Es liegt noch auf dem 18. Platz, bereits 15. Punkte hinter dem Sieger.

Keine Probleme bei der Überquerung des Gotthardpasses für das Pinguin-7-Seriensolarmobil mit dem Ehepaar Prof. Wolf aus Basel (4. Schlussrang und 3. Rang beim VSE-Energiepreis).



Dank pannenfreier Fahrt und vielen Zusatzrunden heisst der neue Weltmeister im Rennsolarmobilfahren «Panasonic-Solar-Team» mit Fahrer Andreas Kruspan.



Schnell am Berg und mit einem Rückstand von nur 3 Minuten und 34 Sekunden klassierte sich das Solarmotorrad von Jean-Pierre Jaeggi auf dem zweiten Rang.

Das beste Solarmobil der Tour de Sol 89 im Aufstieg auf den Gotthard: Das Solarteam Höngg wurde Weltmeister in der Kategorie VSE-Netzverbund und gewann zusätzlich den M-Prix für das alltagstauglichste Solarmobil.

larzellen. Musste der einzige russische Teilnehmer wegen Lieferschwierigkeiten bei den Solarzellen aufgeben, so waren es bei den anderen Teilnehmern vorwiegend die Antriebssysteme. Die wenigen spezialisierten Firmen haben alle übervolle Auftragsbücher und sehr lange Lieferfristen. Die Solarmobil- und Elektromobilindustrie boomt wie noch nie.

- **Kategorie «DOW-Europe-Rennsolarmobile»**

Bei den Rennsolarmobilen waren alle Favoriten am Start. Es waren dies insbesondere der Weltmeister Michael Trykowski (BRD), der Vizeweltmeister Erwin Hungerbühler (CH), das Panasonic-Solar-Team (CH) und James Worden vom Massachusetts Institute of Technology (MIT). Sie galten als klare Favoriten unter den 15 Startenden. In dieser Kategorie ist eine leichte Stagnation festzustellen. Es zeigt sich der klare Trend, dass sich die technischen Innovationen immer mehr in die Prototypkategorien verlagern. Dies gilt vor allem für die Teilnehmer aus der Schweiz. Für die ausländischen Teilnehmer hingegen ist der Bau von Rennsolarmobilen attraktiver denn je. Im Moment bauen weltweit gegen 50 technische Hochschulen und Universitäten an einem Rennsolarmobil.

Schon bei der technischen Abnahme im Tessin zeigte es sich, dass das technische Niveau der Favoriten ähnlich hoch war. Damit war speziell die Renntaktik angesprochen. Mit dem System der Zusatzrunden ist es mit einem guten Fahrzeug und Fahrer alleine nicht gemacht. So wurden bereits in der ersten Etappe der Vorjahressieger Michael Trykowski und alle anderen Teams um 35 Minuten und mehr von James Worden (USA), dem Helios-Team von Erwin Hungerbühler und dem Panasonic-Solar-Team distanziert, die ihren Vorsprung durch die grosse Anzahl gefahrener Zusatzrunden erreichten.

Damit war der Kreis der möglichen Sieger schon vor dem Gotthard auf drei geschrumpft. Trykowski versuchte in den folgenden fünf Etappen, den Rückstand wettzumachen, doch er verlor bis ins Ziel fast zwei Stunden auf den Sieger. Sein neues Modell vermochte nicht, mit der technischen Entwicklung Schritt zu halten. Sein Vorjahresmodell, das von Peter Maier (BRD) gefahren wurde, schied gar infolge zu hohen Energieverbrauchs aus. Dies widerspiegelt eindrücklich den technischen Fortschritt der Spitzenteams.

Immerhin überquerte Trykowski den Gotthardpass als erster: Die 32 km lange Strecke von Faido bis zum Gotthardhospiz legte er mit einem Schnitt von über 60 km/h zurück, eine Leistung, die mit einem Benzinfahrzeug kaum zu schaffen ist, wurde auf dem ersten Teil doch die alte Tremolastrasse benützt.

Bis zur vierten Etappe von Zug nach Willisau führte der Amerikaner James Worden die Rangliste an. Es war dies das erste Mal, dass ein Team aus den USA die Leaderposition einnahm. Worden ist in den USA der unbestrittene Solarmobilcrack. Er gewann dort sämtliche Rennen. Sein Verhängnis wurden die Zusatzrunden von Willisau, die gegen 15 km lang und sehr coupiert waren. Aufgrund eines defekten Ampèremeters war er sich über die Kapazität seiner Batterie im unklaren. Dies nützten das Panasonic-Solar-Team mit Andreas Kruspan und das Helios-Team aus und distanzierten Worden um 27 bzw. 36 Minuten. Damit führte Erwin Hungerbühler knapp vor dem Panasonic-Solar-Team.

Mediendiskussion um den Modus der Tour de Sol

Unter den vielen Berichten in den Medien fielen einige auf, in denen der Modus der Tour de Sol kritisiert wurde. Es wurde teilweise vehement gefordert, dass die Tour de Sol vor allem auf den Zusatzrunden auf abgesperrten Strassen fahren sollte, damit speziell die Rennsolarmobile zeigen könnten, wie schnell sie seien. Dies wurde auch von einzelnen Fahrern von Rennsolarmobilen gefordert.

Diese aus der Sicht von Rennsolarmobilfahrern verständliche Forderung kollidiert mit den Bestimmungen des Strassenverkehrsgesetzes, das «öffentliche Rundstreckenrennen mit Motorfahrzeugen» verbietet [2]. Damit gerät die Tour-de-Sol-Organisation in den Clinch zwischen Motorsportenthusiasten und dem Strassenverkehrsgesetz.

Aus der Sicht der Tour-de-Sol-Idee gesehen, bei der es primär um die Entwicklung von alltagstauglichen Solarmobilen [3] geht, scheinen Rundstreckenrennen auf abgesperrten Strassen nicht notwendig. Es ist aber interessant zu sehen, wie die Tour de Sol bereits in gewissen Medien als Rennen angesehen wird.

Radio DRS begleitet die Tour de Sol im VSE-Larel

Anfang Juni 1989 hatte sich der VSE zum Kauf eines Elektromobils entschlossen, und zwar sollte es einer der neuen, vierplätzigen Larels sein. Es lag nahe, dieses Fahrzeug auch am VSE-Informationsstand anlässlich der Tour de Sol auszustellen, nachdem es aufgrund der Gewichtsbeschränkungen nicht als Solarmobil an der Tour de Sol selbst teilnehmen durfte. Das Mitführen des Fahrzeuges bot gleichzeitig Gelegenheit, einer Anfrage von Radio DRS zu entsprechen, dessen Reporter die Tour mit einem Solar-/Elektromobil begleiten wollten, um möglichst live von dieser Veranstaltung berichten zu können. Da das vom VSE gewünschte Fahrzeug nicht rechtzeitig lieferbar war, stellte die Firma Larag ersatzweise zwei zweiplätzige Larel für diese Veranstaltung zur Verfügung. Dies ermöglichte, durch gestaffelten Einsatz – bei den längeren Etappen fuhr ein Fahrzeug bis zum Etappenhalt voraus – den Reportern jeweils ein Fahrzeug mit gut geladenen Batterien zur Verfügung zu stellen.

Die Aktion wurde in doppelter Hinsicht ein voller Erfolg: Zum einen bewältigten die beiden Larel die Tour absolut problemlos; selbst der Gotthard-Pass wurde ohne Schwierigkeiten gemeistert, und beim Nachtbergrennen auf den Zugerberg konnten die Larel – wie übrigens auch verschiedene Pinguin 7 – sogar einige der Rennsolarmobile ein- bzw. überholen. Nicht zuletzt äusserte sich auch das Team von Radio DRS sehr positiv über den Larel. Auf der anderen Seite fanden die am VSE-Stand ausgestellten Fahrzeuge regelmässig grosses Interesse bei den Zuschauern, demonstrierten sie doch, dass es neben den zahlreichen Elektromobil-Prototypen, denen man vielfach noch die Handarbeit ansieht, auch in bezug auf die Verarbeitung ausgereifte Elektrofahrzeuge gibt. *Red.*

Diese beiden Teams machten dann den Sieger der Tour de Sol 89 unter sich aus. Die Entscheidung fiel erst in den letzten Zusatzrunden von Rheinfelden in einem an Dramatik nicht mehr zu überbietenden Finale: Hungerbühler hatte zuerst leichte Schwierigkeiten mit der Routenwahl auf der Zusatzrunde, die über bundesdeutsches Gebiet führte. Bei der Einfahrt in die Schweiz erlitt die linke Vorderradschwinge seines Fahrzeugs einen Ermüdungsbruch, und er musste ohnmächtig zusehen, wie der Baselbieter Andreas Kruspan ihm mit drei mehr gefahrenen Zusatzrunden den Weltmeistertitel buchstäblich auf dem Zielstrich entriss.

Hungerbühlers Pech ist um so tragischer, als er nun bereits zum vierten Mal hintereinander Vizeweltmeister ist. Sein Übername «Rémo Poulidor der Solarmobilfahrer» wird ihm da wohl nur ein schwacher Trost sein.

Von den 15 gestarteten Teams erreichten noch 8 regulär das Ziel in Rheinfelden. Die anderen mussten wegen Zeitüberschreitung disqualifiziert werden oder schieden aufgrund technischer Defekte aus.

● Kategorie «TCS-Prototypen mit Solartankstelle»

In der Kategorie «TCS-Prototypen mit Solartankstelle» fahren Solarmobile, die ihre Solarzellen auf einer stationären Solartankstelle montiert haben. Hier darf mit Austauschbatterien gearbeitet werden, die aber solar geladen werden müssen. Der Batterietausch ist natürlich genau reglementiert und wird durch die technische Kommission der Tour de Sol streng überwacht.

In dieser Kategorie starteten 20 Teilnehmer, darunter viele Ausländer. Topfavorit war «Mobi Lanker» mit dem Tour-de-Sol-Veteranen Willi Lanker, der seit 1985 ganz vorne mitmischt. Sein windschnittiges Solarmobil ist als Pendlerfahrzeug gedacht und hat sich bereits im Alltag bewährt. Sein härtester Konkurrent war ein Solarmotorrad, das natürlich in bezug auf den Luftwiderstand im Vorteil war. Diese beiden Teams dominierten ihre Kategorie eindrücklich und entschieden das Rennen mit über 3 Stunden Vorsprung auf den Solar-Messerschmitt des Bundesdeutschen Hans Jürgen Erk. Dieser lieferte ein Musterbeispiel von renntaktischem Verhalten in der Gotthardetappe: Erk schob sein Solarmobil während 6 km die Tremola hinauf, um Energie zu sparen. Mit der so gesparten Energie konnte er in Altdorf insgesamt 9 Zusatzrunden fahren und klassierte sich auf dem 3. Rang, den er bis ins Ziel in Rheinfelden nicht mehr abgab.

In Altdorf konnte Willi Lanker auch das Solarmotorrad von Jeanpierre Jäggi distanzieren. Mit 6 Zusatzrunden mehr als Jäggi und einer Tagesstrecke von 182 km (inklusive Gotthard) legte er einen eindrücklichen Beweis der Leistungsfähigkeit seines Solarmobils ab. Von seinem Vorsprung konnte Lanker noch ganze 3 Minuten und 34 Sekunden ins Ziel retten und so die Tour de Sol zum zweitenmal für sich entscheiden.

In der Kategorie «TCS» erreichten 18 von 20 gestarteten Teilnehmern das Ziel. Dies ist die geringste Ausfallquote, die in dieser Kategorie je erreicht wurde.

● Kategorie «VSE-Netzverbund»

Das grösste technische Potential konzentrierte sich auf die Kategorie «VSE-Netzverbund». Diese Kategorie etabliert sich immer mehr als die High-Tech-Kategorie der Tour de Sol. Hier starten auch die meisten Teilnehmer: 31 Solarmobile nahmen den Prolog unter die Räder, 17 davon klassierten sich zeitgleich mit der minimalen Fahrzeit von 10 Minuten. 4 ehemalige und 2 amtierende Weltmeister waren am Start.

In dieser Kategorie sind die Solarzellen über einen Wechselrichter mit dem Netz verbunden. Dieser Netzverbund ist in der Schweiz bereits recht verbreitet, nicht zuletzt als Folge der aktiven Unterstützung des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE). Beobachter aus dem Ausland, u.a. vom amerikanischen Energieministerium (DOE) registrierten verblüfft, wie weit die Schweiz hier im Vergleich zum Ausland ist. Diese Kategorie wurde erst möglich durch individuelle Energiemessungen. So erhält jedes Solarmobil täglich eine der Sonneneinstrahlung entsprechende Energiemenge. Diese wird pro Solarmobil gemessen und rationiert. Die Beschaffung der dafür benötigten programmierbaren Zähler wurde ebenfalls vom VSE unterstützt. Während der Tour de Sol wurde die Genauigkeit dieser Messgeräte überprüft. Obwohl durchwegs getaktete Ladegeräte verwendet wurden, blieb die Messabweichung unter zwei Prozent. Die Messung ergab übrigens, dass die verwendeten Netzgeräte der drei Erstplazierten Nominalwirkungsgrade von über 95% aufwiesen – auch hier also eine enorme Steigerung im Vergleich zu den Vorjahren.

Entsprechend rekrutierten sich die Teilnehmer in dieser Kategorie vorwiegend aus der Schweiz. Es zeigte sich schnell einmal, dass hier enorme Leistungsverbesserungen gegenüber der Tour de Sol 88 erzielt wurden. Obwohl die Solarmobile vom Äusseren her teilweise gleich aussehen, haben es einzelne Konstrukteure doch geschafft, bis zu 20% günstigere Verbrauchswerte zu erzielen. So wurde der

Gewinner des VSE-Energiepreises wurde das Solarteam Titlis mit einem Horlacher-Seriensolarmobil. Horlacher wurde erster Markenweltmeister bei den Seriensolarmobilen vor Steyr-Daimler Puch (Schweiz) AG und den beiden Pinguin-7-Teams der Fridez Solar AG.

Der von Radio DRS gefahrene VSE-Larel hat die Gotthardpasshöhe erreicht.

inoffizielle Weltrekord vom Vorjahressieger «Mata Hari» über eine Strekke von etwas mehr als 150 km alleine in dieser Kategorie fünfmal überboten. In der 4. Etappe von Zug nach Willisau legte der spätere Sieger, das Solarteam Höngg, eine Gesamtstrecke von 192 km zurück. Wurde der Rekord des «Mata-Hari»-Teams noch auf einer topfebenen Flugzeugpiste erzielt, so fuhr das Solarteam Höngg im normalen Strassenverkehr und legte noch 2293 Höhenmeter zurück. Dieses Solarmobil ist zugelassen und hat zwei nebeneinanderliegende Sitzplätze. Die drei Räder sind mit normalen Pneus bereift, wie sie von einer französischen Automarke verwendet werden.

Das Solarteam Höngg klassierte sich in der Schlussabrechnung 34 Minuten und 50 Sekunden vor dem Landis+Gyr-Team vom Amacher/Krause, ebenfalls einem Zweisitzer. Die Fortschritte im Bau der Prototypsolarmobile sind am besten im Vergleich mit den Zeiten des Vorjahressiegers, dem «Mata-Hari»-Team, ersichtlich. An diesem Solarmobil wurde nichts verändert, und es klassierte sich auf dem achten Schlussrang mit einem Rückstand von 3 Stunden und 18 Minuten. Der Vorjahreszweite Christian Leu klassierte sich mit einem ebenfalls unveränderten Solarmobil auf dem siebten Schlussrang mit einem Rückstand von 3 Stunden, 3 Minuten und 5 Sekunden.

- **Kategorie «Möbel Pfister/ SCHWEIZ Versicherung – Seriensolarmobile»**

Bei den Seriensolarmobilen spielte sich die wichtigste Entscheidung bereits vor dem Start ab. Bedingung für den Start als Seriensolarmobil war die komplette Typenzulassung, eine sehr harte Forderung, sind doch dafür viele zeitraubende und auch teure Prüfungen notwendig. So schafften die Solcar-Solarmobile der Solarmobil-Genossenschaft aus zeitlichen Gründen nicht alle Prüfungen und mussten als Prototypen starten. Bei den Horlacher-Solarmobilen war die Hürde von 10 verkauften typengleichen Solarmobilen das Problem. Sie konnte jedoch gemeistert werden.

Damit präsentierten sich am Starttag in Contone folgende Hersteller:

- *Horlacher:* Der Horlacher ist ein zweisitziges Dreiradfahrzeug. Das schnittige Solarmobil verfügt über einen Wechselstromantrieb und ist konsequent auf Leichtbau ausgerichtet. Die Horlacher waren die sicheren Favoriten. In den Fahrleistungen sind sie allen Konkurrenten weit überlegen. Die Firma hat ensprechend lange Lieferfristen. Horlacher konnte als einziger Hersteller vier Solarmobile in einem Team starten lassen. Damit profitierte er von einem täglichen Streichresultat.
- *Steyr Diamant:* Ein Mittelding zwischen einem Solarmobil und einem Elektrofahrzeug ist der Steyr Diamant aus dem Hause Steyr-Daimler-Puch aus Steffisburg. Der Diamant basiert auf dem Chassis eines Kleinwagens aus Frankreich. Er bietet zwei Personen Platz und ist seit 1989 auf dem Markt. Steyr startete mit drei Fahrzeugen. Eines davon wurde von Marc Surer gefahren, der jeden Tag durch eine prominente Persönlichkeit von Ruedi Walter bis Udo Jürgens begleitet wurde, was dem Solarmobilfahren viele neue Sympathisanten erschloss.
- *Fridez Solar AG Pinguin 7:* Fridez brachte als einziger Hersteller zwei Teams mit je drei Fahrzeugen an den Start. Die Solarmobile wurden von Käufern selber gefahren. Der Pinguin 7 ist ein zweisitziges Solarmobil mit dem Aussehen eines konventionellen Kleinwagens. Das Chassis stammt aus Frankreich.
- *mini-el:* Einziger ausländischer Teilnehmer bei den Seriensolarmobilen

Der Informationsstand des VSE in Rheinfelden.

war das Team «Elmi» aus Deutschland mit einem mini-el. Das ist ein einsitziges dänisches Leichtelektrofahrzeug, das in der Schweiz von Fridez Solar AG vertrieben wird. Der mini-el ist nicht für grosse Steigungen gemacht und konnte wegen seiner auf 40 km/h beschränkten Höchstgeschwindigkeit auch nicht bei Spitzenplätzen mitreden.

● *Sulky Solar:* Nur mit einem Solarmobil war der Sulky Solar, das erste Seriensolarmobil der Schweiz, vertreten. Der Sulky ist seit 1986 auf dem Markt und gilt demzufolge als Oldtimer.

Die Kardinalfrage «Wer kann Horlacher schlagen?» war im Prinzip schon nach dem Prolog beantwortet. Die drei Horlacher belegten die ersten drei Plätze, dicht gefolgt von den drei Steyr Diamant. Die drei Horlacher belegten auch in der Schlussrangliste geschlossen die drei ersten Plätze. Den Vorsprung holten sie mit ihrer überlegenen Reichweite und vielen gefahrenen Zusatzrunden. Die Horlacher wurden verdient erste Markenweltmeister, läuft diese Entwicklung doch seit 1987 in dieser Fahrzeugform.

Auf den Überführungsstrecken zeigten sich die Steyr-Diamant-Fahrzeuge jeweils von der bissigen Seite. Kompakt kurvten die drei Steyr über die Überführungsstrecken und fuhren sich auf den zweiten Platz der Markenwertung. Für diese Wertung zählten die Rangpunkte der einzelnen Etappenklassierungen. Dabei wurde das Punkteschema des Ski-Weltcups verwendet.

Damit blieben sie 15 Punkte vor dem ersten Pinguin-7-Team. Hier mag sicher auch die grössere Erfahrung der Steyr-Diamant-Fahrer/innen eine Rolle gespielt haben. Die Pinguin-7-Solarmobile verblüfften die Zuschauer durch ihre Zuverlässigkeit. Diese Fahrzeuge wurden den Kunden erst am Samstag vor dem Start ausgeliefert. Problemlos kamen diese mit ihren neuen Fahrzeugen zurecht. Bester Pinguin-7-Fahrer war Gunther Wolff, ein Chefarzt aus Basel, der von seiner Frau am Beifahrersitz assistiert wurde.

Alle diese Solarmobile fuhren über den Gotthardpass. Für Fahrzeuge, die eigentlich für den Nahverkehr gebaut sind, eine erstaunliche Leistung. Besonders erwähnenswert ist die Tatsache, dass alle Seriensolarmobile ohne einen einzigen Ausfall über die Runden kamen. Dies ist in der Geschichte der Tour de Sol einzigartig und für die Seriensolarmobile besonders bemerkenswert. Damit haben die Lieferanten von Seriensolarmobilen die einzig richtige Antwort gegeben auf kritische Medienberichte im Vorfeld der Tour de Sol 89, in denen den Lieferanten zum Teil vorgeworfen worden war, ihre Solarmobile seien zuwenig zuverlässig.

Literatur

[1] *W. Blum:* Fünf Elektromobile im Alltags-Fahrvergleich, Bulletin SEV/VSE 4/1989, S. 201ff.
[2] *Dr. R. Brüstlein:* Strassenverkehrsrecht, 60. Auflage, Seite 22, Art. 2. Lit. 1.
[3] SSES-Tour de Sol: Technisches Reglement Tour de Sol, Ausgabe 1989/90, Seite 9, Artikel 1.

Ausblick auf die Aktivitäten der SSES-Tour de Sol

Wichtiger als die Frage «Rennen oder nicht Rennen» sind die weiteren Aktivitäten der Stiftung SSES-Tour de Sol. Zwar ist die Tour de Sol die wichtigste Veranstaltung im Solarmobil-Jahr. Sie wird aber ergänzt durch eine Palette weiterer Anlässe, bei denen offene Fragen der Solarmobilentwicklung beantwortet werden sollen.

● 1. Alpine Solarmobil-Europameisterschaft

Nächster Anlass ist die 1. Alpine Solarmobil-Europameisterschaft im Kanton Graubünden. Hier kommen speziell die High-Tech-Teams auf ihre Kosten, steht doch täglich mindestens eine Bergankunft auf dem Programm. Maximal 30 Solarmobile starten in den beiden Kategorien:

- Rennsolarmobile
- Prototypsolarmobile

Gestartet wird am 30. August in Disentis, mit Etappenhalt in Waltensburg und Etappenziel in Laax. Die zweite Etappe führt von Flims nach Lenzerheide/Valbella. Am dritten Tag geht es über Alvaneu nach Bivio. Die letzte Etappe geht über den Julierpass nach Zernez und zurück nach St. Moritz. Den Abschluss bildet ein Bergrennen auf den Berninapass. Es ist anzunehmen, dass die Solarmobile weniger vom Sonnenschein verwöhnt werden als im Juni. Bereits haben sich die wichtigsten Exponenten im Bau von Renn- und Prototypsolarmobilen angemeldet.

● «1. Tour de Sol-Alpin»: Lenzerheide/Valbella 13./14. Januar 90

Wintertauglichkeit von Solarmobilen ist zwar im Moment kein aktuelles Thema. Im Januar sieht das aber ganz anders aus. Die 1. Tour de Sol-Alpin soll die Wintertauglichkeit von Solarmobilen und Elektrofahrzeugen verbessern. Gleichzeitig soll aber auch darauf aufmerksam gemacht werden, dass diese Fahrzeuge auch im Winter einsetzbar sind.

Am 13. und 14. Januar werden Prototyp- und Seriensolarmobile in einem Bergrennen und einem Parallelslalom auf dem zugefrorenen Heidsee in Lenzerheide/Valbella geprüft.

● 2. Solarmobilsalon der Schweiz an der Mustermesse Basel, 15.–18. Februar 1990

Nach dem letztjährigen Grosserfolg des 1. Solarmobilsalons in Bern, in dem vor lauter Besuchern die Solarmobile fast untergingen, wurde der Tagungsort gewechselt. An der Mustermesse in Basel stehen nun grössere Räume zur Verfügung. Damit konnte auch den Präsentationsbedürfnissen der Solarmobilverkäufer entgegengekommen werden. Der Salon wurde von zweieinhalb auf vier Tage ausgedehnt. Es werden über 15 000 Besucher erwartet.

Am Samstag, dem 17. Februar, wird zum 6. Mal die Tagung «Solarmobile im Alltag» veranstaltet. Hier werden Solarmobil-Interessenten über die neuesten Trends auf dem Solarmobilmarkt informiert.

● Tour de Sol 90

Am 24. Juni 1990 wird die 6. Tour de Sol in Schaffhausen am Rheinfall zum Prolog starten. Die weiteren Etappenorte sind Widnau im Rheintal, Wattwil im Toggenburg, St. Gallen, Dübendorf ZH, Olten und Münsingen im Kanton Bern.

Hier wird sich dann zeigen, welche Änderungen im Modus der Tour de Sol vorgenommen werden. Sicher wird an den bewährten Grundpfeilern, wie «Förderung von alltagstauglichen Solarmobilen» und «Werbetour für die Sonnenenergie», nicht gerüttelt. Genauso wie die Solarmobile jedes Jahr besser werden, soll schliesslich auch die Tour de Sol jedes Jahr noch aktueller und besser werden.