

# Die Tour de Sol 1988

Autor(en): **Muntwyler, U.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **79 (1988)**

Heft 16

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-904070>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Die Tour de Sol 1988

U. Muntwyler

**Vom 27. Juni bis 2. Juli 1988 wurde die vierte Auflage der Weltmeisterschaft im Solarmobilfahren ausgetragen. Die diesjährige Strecke führte von Zürich über Uster–Emmen–Liestal–Solothurn–Estavayer-le-Lac nach Etoy. Wie bereits im letzten Jahr, hatte der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke wiederum das Patronat für die Kategorie «Netzverbund» übernommen. Sieger dieser Kategorie wurde das Team «Mata Hari» mit Daniel Wälti am Steuer und einer prominenten Copilotin – nämlich der ehemaligen Skirennfahrerin Lise-Marie Gerbex-Morerod.**

**Le 4e Championnat du monde des véhicules solaires s'est disputé du 27 juin au 2 juillet 1988. Le parcours 1988 a mené de Zurich à Etoy en passant par Uster–Emmen–Liestal–Soleure–Estavayer-le-Lac. Comme l'année passée, l'Union des Centrales Suisses d'Electricité a de nouveau patronné la catégorie «interconnexion». L'équipe «Mata Hari» formé de Daniel Wälti au volant et d'une copilote célèbre – l'ancienne slalomeuse Lise-Marie Gerbe-Morerod – est sortie vainqueur de cette catégorie.**

## Adresse des Autors

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

## 1. Einleitung

Durch die Lancierung der Tour de Sol im Jahre 1985 haben Konstrukteure von Elektrofahrzeugen neuen Auftrieb bekommen. Die Solarmobile der Tour de Sol unterscheiden sich von den herkömmlichen Elektrofahrzeugen durch ihre extrem leichte Bauweise. Sie wird durch die Forderung erzwungen, dass diesen Fahrzeugen nur sehr wenig Energie zur Verfügung gestellt wird. So beträgt bei einem einsitzigen Solarmobil die vom Tour-de-Sol-Reglement erlaubte installierte Leistung der Solarzellen maximal 480 W<sub>p</sub>. Dies ergibt an einem durchschnittlichen Sommertag eine Energie von etwa 2,5 kWh. Bei Streckenlängen von 60 – 90 km an der Tour de Sol 88 wird eine Energie von maximal 50 Wh/km verbraucht. Dies entspricht einem Äquivalent von 5 dl Benzin/100 km und zeigt eindrücklich die Vorteile des Elektroantriebs gegenüber dem Benzinantrieb.

Die Tour de Sol 88 wurde als Weltmeisterschaft im Solarmobilfahren ausgeschrieben. Dieser Titel wird jährlich durch die Internationale Solarmobilföderation (IFS) vergeben.

## 2. Neuer Modus an der Tour de Sol 88

Die Tour de Sol fährt jedes Jahr auf nicht abgesperrten Strassen. Damit soll vermieden werden, dass durch die Tour de Sol eine Art «Ausnahmezustand» auf den Schweizer Strassen geschaffen wird. Gleichzeitig werden so die Konstrukteure aller Kategorien gezwungen, der Sicherheit der Solarmobile die nötige Aufmerksamkeit zu schenken. Die Teilnehmer müssen sich also an alle Strassenverkehrsvorschriften halten. Das heisst auch, dass die Geschwindigkeitsbegrenzungen von 50 km/h und 80 km/h eingehalten werden müssen.

Seit der Tour de Sol 85 wurde die Wertung nach der schnellsten Zeit vorgenommen. Durch die technisch immer ausgereifteren Solarmobile ergaben sich immer weniger selektive Rennen. Die Teilnehmer erreichten öfter «pulkweise» das Ziel an der Limite der erlaubten Geschwindigkeiten.

Ziel des neuen Modus war eine stärkere Selektion der Teilnehmer. Nicht mehr reine Geschwindigkeit, sondern zügiges und energieeffizientes Fahren sollte den Sieger bestimmen. Nach der Fahrzeit zwischen den Etappenorten konnten deshalb freiwillige Zusatzrunden gefahren werden, für die Zeitgut-schriften vergeben wurden.

## 3. Streckenverlauf

An der Tour de Sol 88 wurden kürzere Etappen gefahren. Dies kommt den «Seriensolarmobilen» entgegen, die in der Praxis auf Kurzstrecken eingesetzt werden. Die Gesamtstrecke, die in sechs Etappen zurückgelegt werden musste, hatte eine Gesamtlänge von 418 km. Sie war damit kürzer als im Vorjahr. Durch die Zusatzrunden konnte sich nun jeder Teilnehmer «seine» Streckenlänge zusammenstellen. So erreichten Rennsolarmobile der Spitzenklasse Gesamtstreckenlängen von über 600 km.

Der Start erfolgte am 27. Juni 1988 an der OEKO 88 in Zürich-Oerlikon. Die Strecke führte über Uster–Emmen–Liestal–Solothurn–Estavayer-le-Lac nach Etoy im Waadtland.

## 4. Teilnehmerfeld

In drei Kategorien konnten sich die Teilnehmer einschreiben:

- Kategorie I: Rennsolarmobile
- Kategorie II: Seriensolarmobile
- Kategorie III: Seriensolarmobile im Netzverbund

101 Teilnehmer meldeten sich zur Tour de Sol 88 an. Davon stammten 79

aus der Schweiz, 14 aus der Bundesrepublik Deutschland, 5 aus Frankreich, 2 aus den USA und einer aus Grossbritannien.

Vor dem Start mussten alle Teilnehmer die strenge technische Abnahme bestehen, die von der technischen Kommission der Tour de Sol zusammen mit den Strassenverkehrsämtern der Kantone Zug und Zürich durchgeführt wurde. Bei den Seriensolarmobilen der Kategorien II und III wurde zusätzlich die Strassenverkehrszulassung des Herkunftslandes verlangt. Diese Forderung wurde erstmals erhoben. Es zeigte sich aber, dass mit realistischen Konstruktionen auch diese Forderung erfüllt werden kann.

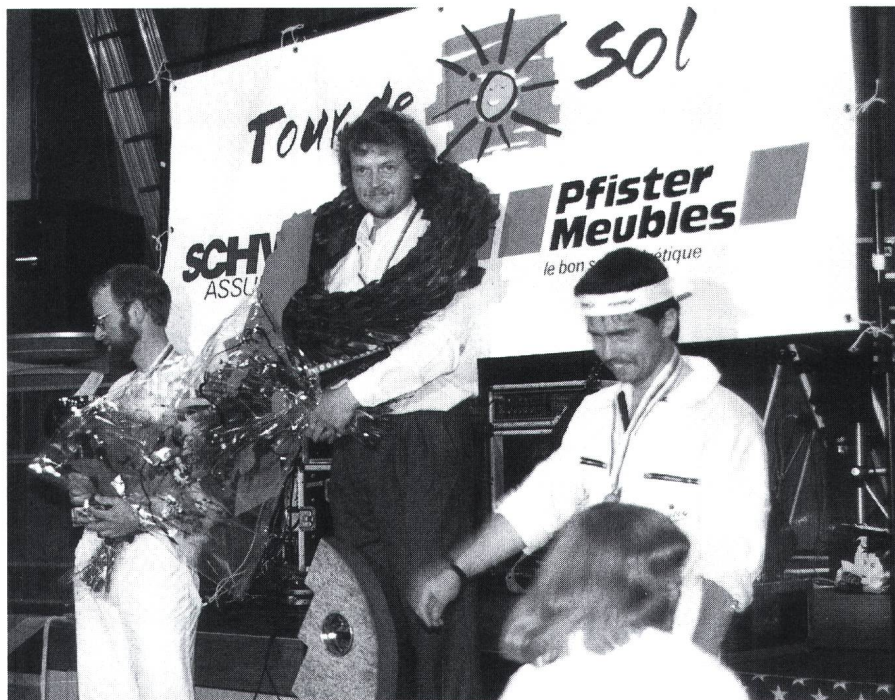
82 Teilnehmer bestanden schliesslich die technische Abnahme. Wie in den Vorjahren überwogen Schweizer Konstrukteure im Teilnehmerfeld. Durch die Tour-de-Sol-Rennen sind Schweizer im Bau von Solarmobilen weltweit an der Spitze. Dabei dominieren die Seriensolarmobile, während bei den Rennsolarmobilen ein zahlenmässiger Rückgang zu verzeichnen ist. Dafür präsentierten sich die Rennsolarmobile mit einer besseren Qualität und einer höheren Zuverlässigkeit als in den Vorjahren.

### 5. Rennverlauf

Die Sonneneinstrahlung während der Tour de Sol 88 war so niedrig wie noch nie. An jedem Tag prasselte starker Regen auf die Solarmobile und ihre Solarzellen. So konnte mancher Solarmobilkonstrukteur in der Praxis überprüfen, ob seine Konstruktion auch bei schlechtem Wetter den Ansprüchen genügt.

Teilnehmer, die mehr Energie benötigten als sie von der Sonne erhielten und die am Netz nachtanken mussten, wurden disqualifiziert. Sie durften das Rennen am Schluss des Starterfeldes und ohne Wertung fertigfahren. Bestraft wurde aber auch, wer sich nicht an die Strassenverkehrsvorschriften hielt. Pro Übertretung wurden im Minimum 10 Strafminuten ausgeteilt. Solarmobile mit 30 und mehr Strafminuten werden laut Reglement disqualifiziert und müssen das Rennen abbrechen. Obschon die Überwachung der Teilnehmer verschärft wurde, musste kein Ausschluss ausgesprochen werden. Dies ist nicht zuletzt eine Folge des neuen Modus, bei dem sich riskantes Fahren nicht mehr lohnt.

Nicht nur die Tour-de-Sol-Teilnehmer wurden überwacht, auch die Or-



Der Sieger in der Kategorie Rennsolarmobile: Michael Trykowski mit der von Francesco Mariotti geschaffenen Siegestrophäe

ganisation wurde erstmals einer strengen Beurteilung unterzogen. Von der Internationalen Solarmobilföderation (IFS) wurde ein Renngericht gestellt, das in letzter Instanz entscheiden konnte. Präsident des Renngerichts war der Australier Hans Tholstrup, der Organisator des World Solar Challenge in Australien [1, 2].

#### 5.1 Kategorie I: Rennsolarmobile

Die Kategorie I stand unter dem Patronat der Firma Dow Europe, die sich sehr für Rennsolarmobile einsetzt. Sie setzte Preise im Wert von über Fr. 12 000.- aus. Für den Weltmeister wurde vom bekannten Künstler Francesco Mariotti eigens eine wertvolle Solarplastik geschaffen.

1987 konnte Weltmeister Axel Krause mit seinem starken Synchronmotor und einem hohen Energieverbrauch problemlos das Ziel in Arosa erreichen.

Für die Tour de Sol 1988 reichte das nicht mehr. Nicht nur schnelles, sondern auch effizientes Fahren war gefragt. Dazu mussten die Strecke, das Fahrverhalten des Rennsolarmobils und das Wetter genau analysiert werden. Nur wer in der Lage war, alle diese Faktoren optimal zu verarbeiten, hatte Chancen auf den Sieg. Das fa-

vorisierte erfahrene Teams mit ausgereiften Solarmobilen. Von den 23 gemeldeten Rennsolarmobilen überstanden noch deren 19 die technische Abnahme, darunter alle Spitzenteams der Vorjahre (die Ingenieurschule Biel startete dieses Jahr allerdings nur in der Kategorie III «Netzverbund»).

Bereits in der ersten Halbetappe schied das favorisierte amerikanische Team der Thayer School of Engineering aus. Nach dem ersten Tag lag das Solarteam Menzingers STM mit 6 Minuten 22 Sekunden vor dem Deutschen Michael Trykowski.

Wie erwartet verschätzten sich im weiteren Rennverlauf einige Teams und schieden aus, dies natürlich nicht zuletzt wegen des schlechten Wetters. Eigentlicher «Killer» bei den Rennsolarmobilen war das Nachtbergrennen Solothurn-Balmberg und die anschließende Schlechtwetterfahrt von Solothurn nach Estavayer-le-Lac, gleichzeitig auch die längste Etappe der diesjährigen Tour. Der Sieger des Nachtbergrennens, der Deutsche Michael Trykowski, erreichte das Ziel auf 1084 m.ü. M. mit einem Schnitt von 46 km/h in 16 Minuten 55 Sekunden. Zum Vergleich: Die besten Velorennfahrer der Tour de Suisse benötigen für eine etwas kürzere Strecke 10 Minuten länger.

Von den 15 im Nachtbergrennen klassierten Teilnehmern erreichten am anderen Tag noch 9 das Ziel in Estavayer-le-Lac. Vor allem ältere Solar-mobile mit einem relativ hohen Energieverbrauch schieden aus. Bereits nach der dritten Etappe zeigte sich, dass der Sieg nur noch von den Teams «Trykowski», «Helios Wil» oder «Aroma Switch Team» errungen werden konnte. Die Konkurrenz lag zu diesem Zeitpunkt bereits über eine halbe Stunde zurück. Alle drei Teams haben leichte Solar-mobile mit einem kleinen Energieverbrauch. Trykowski hatte gegenüber dem «Helios Team» zudem den Vorteil, dass sein Antrieb rekuperieren kann. Von den 1200 Wh, die er für seine Fahrt auf den Balmberg benötigte, konnte er 500 Wh beim Hinunterfahren wieder in die Batterie zurückladen.

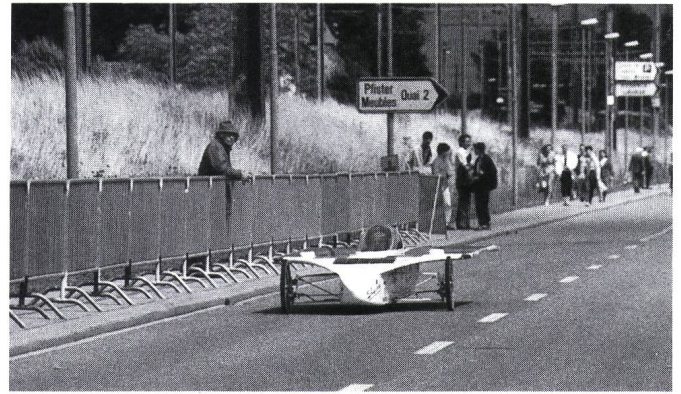
Unterschiedlich sind vor allem die Antriebskonzepte der drei Erstplatzierten. Während der Weltmeister Michael Trykowski über einen Asynchronmotor der Firma RCB-Biral mit einem Wechselrichter der Firma «Brusa» verfügte, setzten seine Konkurrenten die bewährten Gleichstrommotoren ein. Bereits zum dritten Mal Vizeweltmeister wurde Erich Hungerbühler vom «Helios»-Team. Sein Solar-mobil hat zwei Motoren mit 1800 W Dauerleistung und ein Zahnradgetriebe. Der Drittplatzierte Andreas Kruspan vom «Aroma Switch Team» hat einen Motor mit 2000 W Dauerleistung und ein Reibradgetriebe der Marke «Delta-mat». Alle drei Teams verwendeten konventionelle Bleibatterien und klassierten sich damit vor den Teams, die über leichte Silber-Cadmium-Batterien aus den USA verfügten. Einmal mehr zeigte sich, dass an der Tour de Sol der Sieg nicht mit teuren Komponenten erkauf werden kann.

Den Bergpreis der Firma Accu Oerlikon teilten sich die beiden dominierenden Teams dieser Tour de Sol, das Helios Team aus Wil und Michael Trykowski mit je 41 Bergpreispunkten. Das drittplatzierte Team «Aroma Switch» erreichte nur noch 9 von 60 maximal möglichen Punkten.

### 5.2 Kategorie II: Seriensolarmobile

Die Seriensolarmobile der Kategorie II standen unter dem Patronat des Touring Clubs der Schweiz (TCS). Preise im Wert von 70 000 Schweizer Franken standen für die Besten bereit. In der Kategorie II «Seriensolarmobi-

### Der 3. Rang in der Kategorie Rennsolarmobile für das Aroma Switch-Team, mit Pilot Andreas Kruspan am Steuer



le» fahren vorwiegend Prototypen, die aber über eine reguläre Zulassung verfügen müssen. Von den 41 gemeldeten Teilnehmern standen nur gerade 27 am Start. Die meisten scheiterten bereits beim Strassenverkehrsamt und erhielten keine Zulassung. Die Solar-mobile der Kategorie II sind von der Konstruktion her irgendwo zwischen Solarfahrrädern oder veritablen Solar-kleinwagen angesiedelt. Sie müssen aber eine Mindestzahl an Solarzellen direkt auf dem Fahrzeug mitführen. Da dieses Jahr erstmals Zweiradfahrzeuge erlaubt waren, starteten viele Solarfahrräder und Solarmotorräder. Sie sind sicher auch eine interessante Variante zu den Solar-PWs. Die restlichen Solarzellen können ebenfalls auf dem Solar-mobil montiert werden (was eher selten ist), oder sie sind am Etappenort auf einer Solartankstelle platziert.

Eigentliche Favoriten konnten hier kaum ausgemacht werden. Da zweiseitige Solar-mobile 50% mehr Solarzellen montieren konnten, war zu erwarten, dass der Sieger über ein zweiseitiges Solar-mobil verfügen würde. Von Anfang an dominierte das «Solar-team Högg» mit den Fahrern Diego Jaggi und Peter Eberhard. Es gewann vier von sechs Etappen und hatte am Ziel einen Vorsprung von 51 Minuten 39 Sekunden auf das zweitplatzierte Solar-mobil von «Polydent Lightning» mit Peter Fehlmann. Fehlmann steuerte ein frisiertes Sinclair-Elektrofahrzeug mit Anhänger und zusätzlichem Pedalantrieb. Eher überraschend war der dritte Platz von Martin Neuhaus von Jenni Energietechnik AG.

Seit dem Sieg von «Mercedes Benz/alpha real ag» an der Tour de Sol 85 hat kein Team mehr seine Kategorie so überlegen gewonnen. Der Rückstand



In der Kategorie Seriensolarmobile siegte das Solar-team Högg, mit Diego Jaggi und Peter Eberhard

des Weltmeisters der Kategorie II auf den Sieger der Kategorie I ist mit 1 Stunde 31 Minuten jedoch recht beachtlich. Bemerkenswert beim Siegerfahrzeug waren die robuste Konstruktion und vor allem die breiten Reifen. Vorbei sind die Zeiten, wo mit dünnen Reifen der Rollwiderstand auf Kosten der Stabilität möglichst klein gehalten wurde.

Etappensiege gelangen «Polydent Lightning» und dem «Sunpower Team» mit dem Fahrer Hans Kraus aus Deutschland. Diese Fahrzeuge konnten dank dem zusätzlichen Pedalantrieb viele Zusatzrunden und damit einen grossen Zeitbonus herausfahren.

Die Bergpreiswertung von «Accu Oerlikon» gewann das «Solarteam Hönngg» mit 48 Punkten vor «Solaris Rentsch» mit 24 Punkten und «Polydent Lightning» mit 11 Punkten.

### 5.3 Kategorie III: Seriensolarmobile im Netzverbund

Diese jüngste Kategorie stand unter dem Patronat des Verbandes der Schweizerischen Elektrizitätswerke (VSE). Preise im Wert von über 60 000 Schweizer Franken standen hier zur Verfügung. Wurden vor der Tour de Sol etwa 20 Teilnehmer erwartet, so starteten schlussendlich 34 von 37 gemeldeten Teilnehmern. Die Kategorie «Netzverbund» war damit die grösste Kategorie an der Tour de Sol 88.

Solarmobile der Kategorie III erfüllen dieselben Bedingungen wie die

**Für die  
Energiemessung  
musste ein spezieller  
Zähler entwickelt  
werden**



Fahrzeuge der Kategorie II. Nur wird der Strom hier statt von der mobilen Solartankstelle von einer festen, netzgekoppelten Solaranlage bezogen. Prinzipiell erhalten beide Kategorien gleich viel Energie. Dies wird durch den Tour-de-Sol-Meteodienst der Berner Firma Meteotest überwacht. Jeden Tag wurde die entsprechende Energie-

ration ermittelt. Um die Batterieladung bei einem einstellbaren Wert in kWh abrechnen zu können, musste ein spezieller Energiezähler entwickelt werden. Dieser Zähler basiert auf den Watt- bzw. Wattstundenzählern, die von den Elektrizitätswerken den Kunden zur Verbrauchsmessung abgegeben werden. Individuell kann nun die Energiemenge eingestellt werden. Der Zähler bricht den Ladevorgang ab, sobald die entsprechende Energie bezogen wurde. Die Fertigung dieser Zähler wurde ermöglicht durch eine Unterstützung des VSE. Bis zur nächsten Tour de Sol können diese Zähler beim VSE ausgeliehen werden.

Die solare Netzeinspeisung muss eine Leistung von mindestens 600 W<sub>p</sub> für einsitzige Solarmobile und 900 W<sub>p</sub> für zweisitzige Solarmobile aufweisen. Die Anlage oder ein entsprechender Anteil muss im Besitze des Teamchefs sein. Natürlich muss sie vom zuständigen Elektrizitätswerk bewilligt worden sein. Dies wurde von der Technischen Kommission der Tour de Sol vor und während des Rennens kontrolliert.

Unter den 34 Gestarteten waren gut ein Dutzend heisse Favoriten auszumachen. Die ambitionierten Solarmobilkonstrukteure und die meisten Firmen waren hier zu finden, ebenso sämtliche Solarmobile der Firma Hor-

### Warum findet der Netzverbund immer mehr Interesse?

An der diesjährigen Tour de Sol gingen unter dem Patronat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) 34 Solarmobile in der Kategorie Netzverbund an den Start, das sind 40% aller Tour-de-Sol-Teilnehmer. Im Vergleich dazu waren es im Vorjahr erst ein halbes Dutzend Teilnehmer in dieser Kategorie. Das grosse Interesse erklärt sich aus den Vorteilen, die der Netzverbund speziell für den Alltagsbetrieb, aber auch für die Tour de Sol bietet: Die Solar- bzw. Elektromobile dieser Kategorie führen keine grossen Sonnenzellenpanels auf dem Fahrzeug mit sich, sie beziehen den Strom zum Laden ihrer Batterien aus der Steckdose – unabhängig von der momentanen Sonnenstrahlung oder Beschattung. Um dennoch als Solarmobil zu gelten, muss an irgend einer Stelle mit Sonnenenergie erzeugte elektrische Energie in das öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeisen werden. Bei solchen ortsfesten Anlagen können die Solarzellen optimal ausgerichtet werden, und die von ihnen erzeugte Elektrizität kann jederzeit nutzbringend im Netz verwertet werden. Seit der letzten Tour de Sol wurden in der Schweiz über ein Dutzend solcher solaren Netzeinspeisungsanlagen in Betrieb genommen. Sie weisen in der Regel eine maximale Leistung von etwa 2 bis 2,5 Kilowatt auf und können im Schnitt pro Jahr etwa 3500 Kilowattstunden elektrische Energie erzeugen, bei günstigen Lagen über dem Nebel sogar noch mehr. Eine solche Anlage speist in der Regel für mehrere Solarmobile Strom ins Netz ein. Die Elektrizitätswerke stellen sich positiv zu dieser dezentralen Nutzung der Sonnenenergie zur Stromerzeugung; in seinen jüngsten Tarifempfehlungen für photovoltaische Anlagen empfiehlt der VSE, solche Anlagen durch wohlwollende Anschlusspraxis und grosszügige Vergütungsregelungen für den ins Netz eingespeisten Strom zu fördern. *Red.*

lacher, die letztes Jahr mit Marc Surer den Sieger in der Kategorie «Netzverbund» stellte. Die Firma Bucher Leichtbau aus Fällanden und die Ingenieurschule Biel starteten mit drei Solarmobilen in der Kategorie III. Dabei fertigte Bucher Leichtbau die Karosserien, während die Ingenieurschule Biel für die Antriebe verantwortlich zeichnet. Ebenfalls in der Kategorie III startete das Team «TCS Mata Hari», der Sieger des Spezialwettbewerbs um das alltagstauglichste Solarmobil an der Tour de Sol 87.

Aussichtsreichstes Privatteam war der Berner Landwirt Christian Leu, der Vizeweltmeister in der Kategorie II. Auch er hatte sich eine solare Netzeinspeisung auf dem Hausdach installiert und konnte somit die Kategorie wechseln. Auch einen Kategoriewechsel nahm die Oskar-von-Miller-Schule aus Deutschland vor. Sie gewann letztes Jahr die Kategorie der Rennsolarmobile mit Pedalantrieb. Dazu musste Teamchef Heino Kirchhof eine solare Netzeinspeisung installieren. Dabei wurde ersichtlich, dass die deutschen Elektrizitätswerke dieser neuen Energieumwandlung noch nicht so aufgeschlossen gegenüberstehen wie ihre Schweizer Kollegen. Überhaupt sind die Schweizer Trendsetter, was die solaren Netzeinspeisungen anbelangt. Dies wurde auch von ausländischen Beobachtern mit Staunen vermerkt. Insgesamt wurden 15 solare Netzeinspeisungen für die Tour de Sol 88 realisiert. Sie haben Leistungsgrößen von 1500 W<sub>p</sub> bis 10 000 W<sub>p</sub>.

### Kategorie «Netzverbund» mit den meisten erfolgreichen Teilnehmern der Tour de Sol

Der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) gratuliert allen Tour de Sol-Teilnehmern, die das Ziel in Etoy trotz teilweise widriger Witterungsbedingungen gut erreicht haben. Am meisten erfolgreiche Teilnehmer sind in der Kategorie «Netzverbund» zu verzeichnen, für die der VSE auch dieses Jahr wiederum das Patronat übernommen hatte: Gehörten am Start der Tour de Sol noch 40% der Teilnehmer dieser Kategorie an, so ist ihr Anteil an den gewerteten Fahrzeugen nach sechs Etappen am Ende der Wettfahrt auf rund die Hälfte gestiegen – ein Beweis für die bereits erreichte Alltagstauglichkeit, insbesondere wenn man bedenkt, dass die Fahrzeuge in dieser Kategorie auf der Strecke ohne Begleitfahrzeuge auskommen mussten. *Red.*

In keiner Kategorie gestaltete sich der Rennverlauf so spannend wie in der Kategorie «Netzverbund». Als einzigem Team gelangen «TCS Mata Hari» zwei Etappensiege. In der ersten Etappe lag das Team «Amacher» mit einem Chassis der Firma Horlacher nur 17 Sekunden vor Christian Leu vom «Sunshine-Distelec»-Team. Leu gewann dafür die zweite Etappe und übernahm die Führung im Gesamtklassement. Weitere Etappensiege gelangen dem Team «Titlis» (wiederum eine Horlacher-Konstruktion) und der Oskar-von-Miller-Schule aus Deutschland.

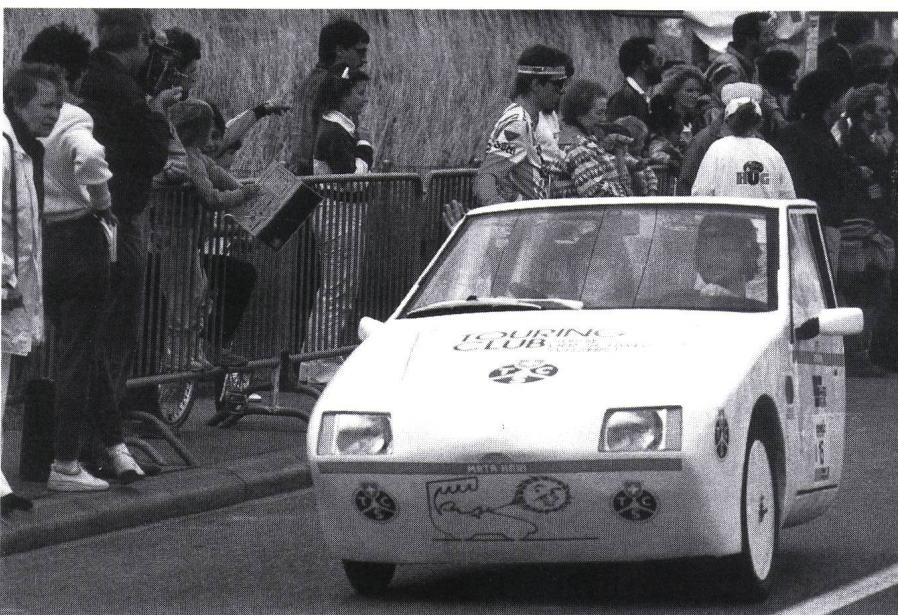
Durch einen losen Nulleiter im Zählerkasten erhielten vor der 3. Etappe einige Teams zuwenig Energie und konnten ihre Ration nicht laden. Deshalb entschied das Renngericht, diese 3. Etappe nicht für die Gesamtwertung zu werten. In der Folge durften alle Teilnehmer der Kategorie III die Bat-

terie volladen. Damit konnten die Teams dieser Kategorie die folgenden Etappen etwas schneller als die Solarmobile der Kategorie II fahren.

Vor der letzten Etappe in Estavayer-le-Lac führte Christian Leu mit über 16 Minuten Vorsprung auf das Team «Mata Hari». Die Entscheidung musste auf der 11,3 km langen Zusatzrunde Etoy-Aubonne-Etoy fallen. Mit drei Zusatzrunden konnte sich Leu 21 Minuten Zeitgutschrift verbuchen lassen. Eine vierte Zusatzrunde schaffte er nicht mehr mit der vorgeschriebenen Durchschnittsgeschwindigkeit von 20 km/h. Fünf Zusatzrunden schafften die Oskar-von-Miller-Schule und das Temcar-Team aus der Schweiz. Zusammen mit dem Deutschen Herbert Dittgen schaffte das «Mata-Hari»-Solarmobil sogar sechs Zusatzrunden. Damit erhielt es einen Zeitbonus von 42 Minuten und konnte Christian Leu vom «Sunshine-Distelec-Team» buchstäblich auf der Ziellinie abfangen. «Mata Hari» mit dem Fahrer Daniel Wälti und der Fahrerinnen Lise-Marie Gerbex-Morerod gewannen so mit 6 Minuten 6 Sekunden vor «Sunshine» und mit bereits 28 Minuten 25 Sekunden Vorsprung vor der Oskar-von-Miller-Schule aus Deutschland.

### 6. Spezialwertung alltagstaugliche Solarmobile

Wie bereits 1987 wurde wiederum ein Preis für das alltagstauglichste Solarmobil, der «M-Prix», ausgetragen. Teilnehmen konnte jedes Solarmobil der Kategorien II und III. Eine Jury, der je ein Mitglied der Bundesämter für Polizeiwesen und Umweltschutz, des Instituts für Verkehrsplanung der ETH, der Energiefachstelle des Kantons Zürich und der Tour de Sol ange-



Das Mata Hari-Team auf seiner Siegesfahrt



Ein Etappensieg und der 3. Schlussrang in der Kategorie Netzverbund für die Oskar von Miller-Schule aus Kassel (BRD)



Die strahlenden Sieger in der Kategorie Netzverbund: Das Team Mata Hari, mit Daniel Wälti und Lise-Marie Gerbex-Morerod

hörte, bewertete die Solarmobile auf ihre Benutzbarkeit (40%), die Fahrleistung (35%) und die Sicherheitsaspekte (10%). Für die Bewertung des Designs wurde eine spezielle Jury einberufen.

Beendeten letztes Jahr nur drei Solarmobile regulär die Wertung, so erfüllten dieses Jahr 39 Solarmobile die Bedingungen für eine Wertung. Mit 94 von 100 möglichen Punkten siegte das 88er-Modell «Piccolo» von Bucher Leichtbau vor dem letztjährigen Sieger «Mata Hari» mit 84 Punkten und Solaris Rentsch mit 82 Punkten. 11 Solarmobile totalisierten über 70 Punkte. Das zeigt das hohe Niveau, das die Konstrukteure bereits erreicht haben. Bei der Beurteilung muss allerdings berücksichtigt werden, dass die Kriterien einen «Kleinwagen» forderten. Teilnehmer mit Solarfahrrädern oder Solarmotorrädern erhielten deshalb nur wenig Punkte. Sicher können aber auch sie praxisgerecht sein. Kritisch bleibt noch anzumerken, dass die Sieger alles Prototypfahrzeuge sind. Immerhin klassierten sich auch die Solar-

mobile, die bereits käuflich sind, in den vorderen Positionen. Sie waren etwas benachteiligt, weil die Fahrzeit an der Tour de Sol stark gewichtet wurde. Die echten Seriensolarmobile sind aber eigentlich nicht für diese Reichweiten gebaut.

### 7. Seriensolarmobile: Aktueller Stand

Am Starttag der Tour de Sol fuhren in der Schweiz über 100 Solarmobile mit einer normalen Strassenzulassung. Davon sind die zwei Modelle «Sulky Solar» von Sun Craft AG und «Pinguin» von Fridez mit Typenzulassung auf dem Markt. Beide haben über 20 Solarmobile verkauft. Weitere Hersteller verkaufen ihre Fahrzeuge momentan mittels Einzelzulassungen, so Horlacher, die Solarmobilgenossenschaft, Herbert Hobi, Helmut Wehren (Bausatz), Solarmobilgruppe Seedorf und weitere [1]. Von Horlacher ist die Typenzulassung in den nächsten Monaten zu erwarten.

Daneben haben einige Firmen grössere Projekte in Entwicklung. Die Larag AG in Wil baut das «Swissmobil», Rotaver aus Lützelflüh baut an einem französischen Kleinwagen (wie Solarmobilgruppe Seedorf) und Bucher Leichtbau plant eine Vorserie des «Piccolo». Aktuell ist der Zusammenschluss von Zulieferern zu neuen Firmen. Alles in allem laufen über 20 Projekte parallel. Dieser grosse Kräfteverschleiss ist für die gesamte Entwicklung sicher nicht sehr förderlich. Der Konzentrationsprozess wird aber sicher nicht allzulange auf sich warten lassen.

### 8. Solare Netzeinspeisungen: Schweiz an der Spitze

Schneller als erwartet ist die Entwicklung in der Kategorie Netzverbund verlaufen. Wurde vor einem Jahr noch erwartet, dass es einige Jahre gehen werde, bis sich diese Kategorie

zahlenmässig an die Spitze des Teilnehmerfeldes setzen werde, so ist das bereits Realität geworden [3]. Dazu beigetragen hat die positive Haltung des Verbandes der Schweizerischen Elektrizitätswerke (VSE) und seiner Mitglieder.

Für diese Anlagen wird ein amerikanischer Wechselrichter der Firma «Photoelectric» eingesetzt, der von drei Firmen in die Schweiz importiert wird. Entsprechend der Leistungsgrösse des Wechselrichters von maximal 3000 W gestalten sich auch die realisierten Anlagen. In Zukunft ist sicher auch ein Bedarf für grössere Anlagen im Bereich von 10 kW – 100 kW zu erwarten. Es ist zu hoffen, dass die Industrie solche Produkte in der nächsten Zeit auch auf den Markt bringt.

## 9. Solarmobilsalon geplant

Solarmobile müssen nicht nur produziert werden, sie müssen auch verkauft werden. Heute ist es für Interessenten schwierig zu unterscheiden, welche Solarmobile im Prototypstadi-

### Warum hat der VSE das Patronat für die Kategorie «Netzverbund» übernommen?

Die effiziente und sparsame Anwendung von Strom, wie sie von den Solarmobilen demonstriert wird, entspricht den Zielsetzungen der Elektrizitätswerke. Für die Realisierung des Netzverbundes braucht es das Elektrizitätsnetz und damit die EWs als Partner. Gleichzeitig wollen die Elektrizitätswerke ihre Offenheit gegenüber der Nutzung neuer Energiequellen darstellen.  
Red.

um, welche nur eine Einzelzulassung und welche gar eine Typenzulassung haben. Dazu fehlt die Vergleichsmöglichkeit. Die Stiftung SSES-Tour de Sol wird deshalb vom 17.-19. Februar den «1. Solarmobilsalon» im Kursaal Bern organisieren. Gezeigt werden die wichtigsten Solarmobile, die käuflich erhältlich sind. Bereits haben einige Hersteller auf dieses Datum die Lancierung von Weltneuheiten angekündigt.

Parallel dazu findet am Samstag, den 18. Februar ebenfalls im Kursaal Bern die Tagung «Solarmobile im Alltag» statt. In getrennten Teilen werden

Referate für Fachleute aber auch für interessierte Käufer angeboten.

## 10. Ausblick: Tour de Sol 1989

Für die Tour de Sol 89 werden die Kategorien und der Modus weitgehend beibehalten. Im Moment wird abgeklärt, ob für die «echten Serien-solarmobile», die bereits auf dem Markt sind, eine eigene Kategorie geschaffen werden soll. Sie schneiden im Vergleich mit den Prototypen, die in den Kategorien II und III dominieren, eher schlechter ab.

Zum Jubiläum der 5. Austragung der Tour de Sol wird die Originalidee, die Durchquerung der Schweiz mit solarbetriebenen Fahrzeugen, wieder aufgenommen. Für die Tour de Sol 1989 steht die Süd-Nord-Durchquerung der Schweiz auf dem Programm. Gestartet wird am Montag, dem 26. Juni in Contone im Tessin. Die Strecke führt in sechs Etappen über den Gotthardpass nach Rheinfelden.



Die weltgrösste Solarmobilausstellung war an jedem Etappenort ein Publikumsmagnet

### Literatur:

- [1] «Solarmobile im Alltag», Band 2, 1988, Herausgeber: SSES-Tour de Sol, Postfach 73, 3000 Bern 9.
- [2] U. Muntwyler, «World Solar Challenge in Australien», SEV/VSE-Bulletin 2(1988), S. 86.
- [3] U. Muntwyler, «Die Tour de Sol 1987», SEV/VSE-Bulletin 16(1987), S.1009.