

**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:** 76 (1985)

**Heft:** 16

**Artikel:** Zwei umweltfreundliche Elektroautos begleiten die "Tour de Sol"

**Autor:** Baltisberger, E. / Blum, W. / Vetsch, R.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-904664>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 29.01.2025

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

# Zwei umweltfreundliche Elektroautos begleiten die «Tour de Sol»

E. Baltisberger, W. Blum, R. Vetsch

*Elektroautos sind keine «lahmen Enten» mehr, denen nach wenigen Kilometern der «Pfus» ausgeht. Dies bewiesen zwei Elektroautos, die unter dem Patronat der ASVER im Juni die erste Rallye für Solarmobile, die «Tour de Sol», von Romanshorn nach Genf begleiteten. Wie die Solarmobile fuhren diese Elektroautos leise und ohne Abgase. Der Beitrag gibt einige Informationen über die Abwicklung dieser Begleitfahrt und die Probleme, die es dabei zu bewältigen galt.*

*Les électromobiles ne sont pas des «canards boiteux» à bout de souffle après quelques kilomètres. La preuve en a été donnée par les deux véhicules électriques patronnés par l'ASVER, qui ont accompagné en juin le premier rallye pour véhicules solaires, le «Tour de Sol», de Romanshorn à Genève. Les véhicules électriques ont roulé, comme les véhicules solaires, sans bruit et sans produire le moindre gaz d'échappement. L'article informe sur le déroulement de ce rallye et les problèmes qu'il a fallu résoudre.*

## 1. Ausgangslage

Vom 25. bis 29. Juni 1985 fand unter der Bezeichnung «Tour de Sol» die erste Rallye für Solarmobile statt, die in fünf Etappen von Romanshorn über Winterthur, Brugg/Windisch, Neuchâtel und Lausanne nach Genf führte. Tagesetappen mit einer Länge von bis zu 122 km und Steigungen von total gegen 700 m stellten die Konstrukteure und Fahrer dieser Solarmobile vor beachtliche Aufgaben (siehe auch Beitrag im Bulletin SEV/VSE Nr. 10, 1985, S. 563 ff).

Die über 50 Solarmobile, die das Ziel in Genf erreichten, haben tatsächlich eine beachtliche Leistung erbracht. Dies gilt insbesondere für jene zwölf Fahrzeuge der Kategorie I, die trotz teilweise ungünstigem Wetter ausschliesslich mit Sonnenenergie betrieben wurden. Dass das Siegerfahrzeug die gesamte Strecke mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 38 km/h bewältigt hat, spricht für sich selbst und demonstriert die erstaunlichen Leistungen, zu denen die Solarmobile gebracht wurden.

Ein wesentliches Merkmal der Solarmobile ist, dass sie leise und ohne Abgase fahren. Aus Umweltschutzgründen hatten die Veranstalter auch gefordert, dass die offiziellen Begleitfahrzeuge der «Tour de Sol» mit Katalysatoren ausgerüstet sind, um den Ausstoss von Schadstoffen zu vermindern. Dass es daneben aber heute schon in Form von Elektroautos Fahrzeuge gibt, die nicht nur schadstoffarm, sondern sogar, wie die Solarmobile, leise und abgasfrei fahren, wird häufig übersehen. Und so entstand die Idee, zur Demonstration der Leistungsfähigkeit der heute verfügbaren Elektroautos die «Tour de Sol» mit zwei Elektroautos zu begleiten, die gleichzeitig als offizielle Begleitfahrzeuge auch dem Veranstalter für gewisse Transportaufgaben zur Verfügung standen.

Diese Begleitfahrt stand unter dem Patronat der ASVER (Association

Suisse de Véhicules Electriques Routiers – Schweizerischer Verband für Elektrische Strassenfahrzeuge) mit Sitz in Lausanne. Diesem 1980 gegründeten Verband gehören rund 50 Mitglieder an, darunter u.a. der Schweizerische Elektrotechnische Verein (SEV), die Vereinigung Schweizerischer Akkumulatorenhersteller, der Automobilclub der Schweiz (ACS) und der Touring-Club der Schweiz (TCS), das Bundesamt für Energiewirtschaft (BEW), die Informationsstelle für Elektrizitätsanwendung (INFEL), das Office d'Electricité de la Suisse Romande (OFEL) sowie der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE).

## 2. Abwicklung der Begleitfahrt

Wegen der beschränkten Reichweite von 50 bis 80 km ohne Nachladen der Batterie ist der typische Einsatzbereich für Elektrofahrzeuge der Stadt- und Kurzstreckenverkehr. Ein Streckenprofil, wie es an der «Tour de Sol» verlangt wurde, entspricht also keineswegs den typischen Einsatzbedingungen eines Elektroautos. Um dennoch mit den Elektroautos Tagesetappen von 120 km und mehr zu bewältigen, mussten entsprechende Massnahmen getroffen werden. Um das Ergebnis der Bemühungen vorweg zu nehmen: Die Fahrt wurde erfolgreich beendet, die Fahrzeuge standen jeweils rechtzeitig an den Etappenorten bereit und wurden dort von zahlreichen Besuchern mit grossem Interesse besichtigt (Fig. 1 und 2). Das pannenfrei verlaufene Unternehmen darf somit als bemerkenswerter Leistungsbeweis für die Elektroautos bezeichnet werden.

### 2.1 Die Fahrzeuge

Die für die Begleitfahrt benützten Elektroautos, ein Personenwagen und ein Transporter (Fig. 3), wurden nicht speziell angefertigt oder ausgerüstet, sondern es handelte sich um Autos,

### Adressen der Autoren

Eduard Baltisberger, Chef des Fuhrparks der Elektra Birseck Münchenstein (EBM), Weidenstrasse 27, 4142 Münchenstein

Wilfried Blum, Redaktor Bulletin SEV/VSE, Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, 8023 Zürich

Robert Vetsch, Chef Servicebetriebe der Industriellen Betriebe der Stadt Aarau, Obere Vorstadt 37, 5000 Aarau



Fig. 1 Grosses Interesse an den Elektroautos beim Start



Fig. 2 Angeregte Diskussionen am ASVER-Informationsstand an den Etappenzielen

wie sie käuflich erworben werden können. Normalerweise werden sie als Dienstfahrzeuge bei Elektrizitätswerken eingesetzt und erfüllen dort ihre Aufgaben ebensogut wie ihre «Brüder» mit Benzinmotor. Der Personenwagen, ein CitySTROMer auf Basis des VW-Golf, wurde von der Elektra Birseck Münchenstein (EBM) für diese spezielle Fahrt zur Verfügung gestellt, der Transporter (auf Basis eines

VW-Transporters) vom Elektrizitätswerk der Stadt Aarau (EWA).

Die wichtigsten technischen Daten dieser Fahrzeuge sind in Tabelle I zusammengestellt. Es ist darauf hinzuweisen, dass praktische Erfahrungen vor und während der «Tour de Sol» zeigten, dass diese Angaben für den CitySTROMer eher zurückhaltend sind, d.h., bei entsprechender Fahrweise kann das Fahrzeug sogar noch grö-

sere Reichweiten ohne Nachladen der Batterie bewältigen.

Technische Daten der Begleitfahrzeuge

Tabelle I

	CitySTROMer (2-Sitzer)	VW-Transporter
<b>Gewicht:</b> zulässiges Gesamtgewicht Zuladung	1670 kg 270 kg	3075 kg 800 kg
<b>Antriebsbatterie:</b> Nennspannung Nennkapazität	96 V 175 Ah	144 V 150-180 Ah
<b>Motor:</b> Nennleistung max. Leistung	12 kW 23 kW	17 kW 34 kW
<b>Fahrleistungen:</b> Höchstgeschwindigkeit Beschleunigung 0-50 km/h Reichweite	100 km/h 13 s 50-80 km	70 km/h 14 s 50-80 km



Fig. 3 Die beiden Elektroautos beginnen ihre Fahrt



Fig. 4 Das «Tour de Sol»-Siegerpodest wird in den Elektrotransporter verladen

## 2.2 Die Fahrt

Sämtliche fünf Etappen konnten problemlos bewältigt werden. Auch das sperrige «Tour de Sol»-Siegerpodest, das ab Windisch vom Transporter mitgeführt wurde (Fig. 4), erreichte jeweils rechtzeitig das Ziel.

Die Elektroautos fuhren in der Regel vor den Solarmobilen. Ihre Geschwindigkeit wurde, soweit dies ohne Behinderung des übrigen Verkehrs möglich war, auf etwa 50 km/h beschränkt, um die Batterien zu schonen.

Drei Etappen konnten von beiden Fahrzeugen ohne Nachladen absolviert werden, so dass beide Elektroautos die ganze Etappe zusammen fuhren:

- Romanshorn-Winterthur (54 km\*)
- Winterthur-Windisch (67 km)
- Lausanne-Genf (61 km)

Die längste Etappe der «Tour de Sol», die von Windisch nach Neuchâtel führte (127 km), wurde vom Transporter mit Hilfe eines Batterie-Schnellwechsels in Attisholz bewältigt. Der CitySTROMer war bereits am Vorabend (nachdem er in Windisch aufgeladen worden war) vorausgefahren.

Die 84 km lange Etappe von Neuchâtel nach Lausanne bewältigte der CitySTROMer problemlos ohne Nachladen; hier war der Transporter bereits am Vorabend (nach einer Nachladung am Etappenziel in Neuchâtel) einen Teil der Strecke vorausgefahren.

Die längste Tagesleistung mit total 136 km erbrachte der CitySTROMer am zweiten Tag der Wettfahrt. Nach der «Tour de Sol»-Etappe über 67 km und mit nur 4½stündigem Nachladen hat er am Abend bei strömendem Regen mit konstant Tempo 80 noch 69 km auf der Autobahn zurückgelegt.

Der VW-Transporter legte am dritten Tag der Rallye am meisten Kilometer zurück, schaffte er doch dank Batteriewechsel (Fig. 5) die 127 km lange Strecke von Windisch nach Neuchâtel praktisch in einem Zug (Dauer der Fahrtunterbrechung: 15 min) und konnte am Abend nach etwa sechsstündigem Nachladen in Neuchâtel weitere 33 km zurücklegen.

### 2.3 Das Laden der Batterien

Für das Laden der Batterien wurden ausschliesslich die in den Fahrzeugen installierten Bordladegeräte verwendet. Normale, mit 10 A trägt abgesi-

\* Die Kilometerangaben beziehen sich auf die effektiv mit dem Transporter zurückgelegte Strecke; sie liegen teilweise leicht über den von den «Tour de Sol»-Veranstaltern angegebenen Werten.

cherte Steckdosen reichen aus (unter ungünstigen Bedingungen ist für den Transporter allerdings eine Absicherung mit 15 A zweckmässig). Die benötigten Steckdosen wurden von Elektrizitätswerken an der Strecke bzw. von den Beherbergern der Etappenziele (Technorama, HTL, EPFL) zur Verfügung gestellt.

Da sich die Batteriekapazität der Fahrzeuge als ausreichend erwies, konnte in zwei Fällen sogar auf ein Nachladen, das sicherheitshalber während der Etappe an der Strecke vorgesehen war, verzichtet werden.

### 2.4 Energieverbrauch

Beim Transporter wurde mit einem speziellen Zähler die für das Laden der Batterien aus dem Netz bezogene Energie erfasst. Unter Berücksichtigung der mit dem Batteriewechsel neu «getankten» Energie waren dies für die gesamte «Tour de Sol»-Strecke rund 160 kWh, so dass sich ein durchschnittlicher Verbrauch von rund 40 kWh pro 100 km ergab.

Zusätzliche Zähler ermöglichen ferner, die von der Batterie effektiv aufgenommene bzw. abgegebene Energie zu registrieren. Aus einem Vergleich der beiden Werte zeigt sich, dass insgesamt 76% der von der Batterie aufgenommenen Energie wieder zum Antrieb des Motors zur Verfügung standen. Ausserdem konnte ermittelt werden, dass während dieser Fahrt rund 3,3% der insgesamt aufgenommenen Energie durch die Rekuperation beim Bremsen gewonnen wurde. Dieser Wert ist relativ klein, weil die befahrene Strecke praktisch keine längeren Gefälle aufwies, bei welchen die Rekuperation vor allem zum Tragen gekommen wäre.

Beim CitySTROMer wurde der effektive Verbrauch während dieser Fahrt nicht erfasst, jedoch kann auf-

grund vorangegangener Messungen von einem durchschnittlichen Verbrauch aus dem Netz von etwa 30 kWh pro 100 km ausgegangen werden.

Diese Verbrauchszahlen entsprechen energetisch einem Benzinverbrauch von etwa 4 bzw. 3 Litern pro 100 km und demonstrieren, dass die Elektroautos ausgesprochen sparsam mit der eingesetzten Energie umgehen.

## 3. Ausblick

Wie nicht zuletzt diese Begleitfahrt der «Tour de Sol» bewiesen hat, bieten bereits die heute verfügbaren Elektroautos durchaus Fahrleistungen, die sie für viele Anwendungen praxisgerecht einsetzbar machen, insbesondere im Stadt- und Kurzstreckenverkehr. Die Mehrzahl der in den Ballungszentren eingesetzten Fahrzeuge fährt heute weniger als 40 Kilometer pro Tag. Gerade im Stadtverkehr weist aber der Verbrennungsmotor Nachteile auf: Hoher Benzinverbrauch wegen häufigem «Stop and Go»-Verkehr, konzentrierte Belastung der Umwelt durch Lärm und Abgase. Hier kann ein gezielter Einsatz von Elektrofahrzeugen in grösserer Zahl wirksame Abhilfe schaffen.

Wegen der Produktion in kleinen Stückzahlen mit sehr viel Handarbeit kostet ein Elektroauto heute noch etwa zwei- bis dreimal so viel wie ein vergleichbares Benzin- oder Dieselfahrzeug. Eine Produktion in grösseren Serien wird aber die Preise auf ein tieferes Niveau senken. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es notwendig, bereits heute engagierte Käufer zu finden, um das Handicap der kleinen Stückzahlen und der damit verbundenen hohen Herstellungskosten zu überwinden.

Elektroautos können die heutigen Fahrzeuge nicht ersetzen oder die Umweltprobleme des Strassenverkehrs lösen; sie können aber einen spürbaren Beitrag zur Entschärfung dieser Probleme leisten. Daneben ist es unerlässlich, weitere Massnahmen, wie Förderung des öffentlichen Verkehrs und Einführung von Katalysatoren, zu ergreifen.

Weitere technische Fortschritte und eine Produktion in grösseren Serien werden die Elektroautos in geeigneten Anwendungsgebieten auch in bezug auf den Preis konkurrenzfähig machen. Den Beitrag, den elektrisch angetriebene Fahrzeuge in Zermatt oder Saas Fee zur Bewahrung der reinen Luft und der Ruhe leisten, könnten sie auch in unseren Städten erbringen.



Fig. 5  
Ein frisches Batteriepaket für den VW-Transporter steht zum Auswechseln bereit

**Wir sorgen immer dann für Strom,  
wenn's keinen gibt.**

Rufen Sie uns einfach an. 01/840 61 67.



Eins ist sicher.



**BOSCH**

Notstromanlagen. Stromerzeuger. Notleuchten.



**entrelec**

Der kleine Schalter  
mit der grossen  
Leistung



**ineltec**  
85  
Halle 5  
Stand 511

**STEUER-  
QUITTIERSCHALTER**

Solch ein Potential sollten Sie nutzen.

CGE ALSTHOM (SUISSE) SA

Weingartenstrasse 7 · 8803 Rüschlikon  
Tel. 01 / 724 00 66 Telex 58 360 cge ch

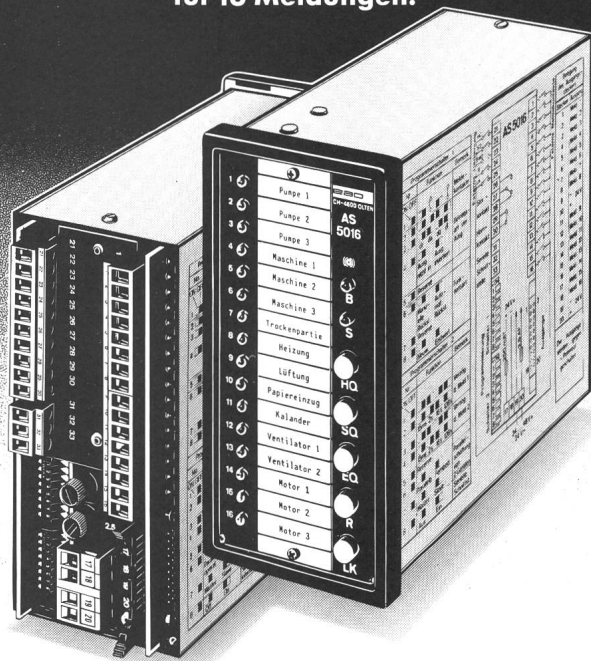


**Achtung**

MELDE  
SYSTEME

Der neue EAO-Melder  
**AS 5016**  
ist da!

**AS 5016**  
das vollelektronische, auf  $\mu$ P-Basis  
konzipierte Kompakt-Meldesystem  
für 16 Meldungen.



- 4 programmierbare Ablauf-Funktionen inkl. Erstwertmeldung
- Meldekontakt programmierbar, Schliesser oder Öffner
- DIN-Gehäuse (72x144 mm)
- Klemmenanschlüsse (steckbare Schraubklemmen)
- Anzeige- und Bedienungselemente im Gehäuse integriert
- servicefreundlich
- Speisespannung 24 ÷ 48 VDC oder VAC - ab Lager lieferbar.
- EAO-Qualität.

Natürlich ein Produkt  
von EAO!



**Elektro-Apparatebau  
Olten AG**  
Tannwaldstrasse 88  
4601 Olten  
Telefon 062/25 22 50  
Telex 981 602



**AS 5016**  
Kompakt-Meldesystem

Wir wünschen ausführliche techni-  
sche Unterlagen

Firma \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_  
zuständig \_\_\_\_\_

# BBC - Giessharz- transformatoren

mit Kunstharz-Wicklungsisololation

Leistung ab 100 kVA, Oberspannung bis 36 kV

- feuchtigkeitsunempfindlich
- betriebssicher

- umweltfreundlich
- selbstlöschend



## Als Beispiel:

*Gleichrichtertransformator bestimmt  
für ein thermisches Kraftwerk  
11928 kVA, 11000 / 2x2968 V, 50 Hz.*

## Anwendung:

überall dort, wo die Sicherheit keine  
Kompromisse zulässt.

## Montage-Besonderheiten:

- Anschlüsse wahlweise oben oder unten
- Aufbau aus Einzelkomponenten, Wicklungen  
deshalb vor Ort montierbar.

## Wirtschaftlichkeit:

Senken der Kosten der Anlage, wenn die Vorteile  
des Gerätes bereits im Planungsstadium  
berücksichtigt werden !

# BBC

BROWN BOVERI

**BBC-Sécheron AG, Genf / Schweiz**

Gesellschaft des Brown Boveri Konzerns  
CH-1211 Genf 21

Telefon (022) 39 41 11, TX 22 130

und Zweigbüros BBC in Baden, Basel,  
Bern, Lausanne und Zürich.

T 121 D