MEV 1 : Prototyp eines stadtgerechten Fahrzeuges

Autor(en): **Schillinger, D. / Toggweiler, P.**

Objekttyp: **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): **77 (1986)**

Heft 16

PDF erstellt am: **30.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-904245

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

MEV 1 – Prototyp eines stadtgerechten Fahrzeuges

D. Schillinger, P. Toggweiler

MEV 1 ist der Prototyp eines alltagstauglichen Elektrofahrzeuges, das sich durch attraktive Fahrleistungen – Höchstgeschwindigkeit über 100 km/h, Reichweite bis 150 km – bei einem sehr bescheidenen Energiebedarf auszeichnet. Mit zusätzlichen Solarzellen ausgerüstet, bestand MEV 1 als ersten grossen Test die Tour de Sol 86 mit Bravour und wurde Sieger in seiner Gruppe.

MEV 1, prototype de véhicule électrique pour l'utilisation de tous les jours, se distingue par d'intéressantes caractéristiques (vitesse maximale supérieure à 100 km/h, rayon d'action de 150 km) et une demande d'énergie fort modeste. Equipé de cellules solaires additionnelles, le MEV 1 a passé avec succès le premier grand test qu'était le «Tour de Sol» et est sorti vainqueur de son groupe.

1. Einleitung

In unseren Städten hat das Verkehrsproblem in den letzten Jahren stark zugenommen, Lärm- und Abgasemissionen reduzieren unsere Lebensqualität. Eine mögliche Verbesserung dieser Problematik besteht im Einsatz von Elektromobilen im Nahverkehr. Die Abgas- und Lärmemissionen könnten dadurch stark reduziert, der Energieverbrauch erheblich gesenkt werden.

Ein Auto mit Verbrennungsmotor verpufft einen Grossteil der benötigten Energie als unnütze Abwärme an die Umwelt. Stattdessen kann bei zentraler Umwandlung der Brennstoffe in die hochwertige Energieform Elektrizität in Kraftwerken die Abwärme z. B. zu Heizzwecken genutzt werden. Die Schadstoffe können zudem viel besser und wirtschaftlicher unter Kontrolle gehalten werden. Es lässt sich ein mehrfach besserer Gesamtwirkungsgrad erzielen. Die einseitige Abhängigkeit vom Erdöl entfällt.

Dass das Elektroauto umweltfreundlich ist, ist unbestritten. In den letzten Jahren hat es weltweit verschiedene Entwicklungsprogramme für Elektromobile gegeben. Da die Fahrzeuge indes nie attraktive Fahrleistungen erreicht haben, blieben alls Projekte mehr oder weniger erfolglos.

MEV 1 ist ein Versuch zu beweisen, dass unter Anwendung modernster Technologie, kombiniert mit einem angepassten Fahrzeugkonzept, ein Elektromobil nicht nur umweltfreundlich, sondern auch leistungsstark und wirtschaftlich sein kann.

2. Das Projekt MEV 1

Ziel des Projektes MEV 1 war es, einen Prototypen eines alltagstauglichen Elektrofahrzeuges zu bauen und an der Tour de Sol 86 rennmässig zu erproben. In nur viermonatiger Bauzeit wurde der Prototyp MEV 1 von den Reissbrettzeichnungen bis zum fahrtüchtigen Auto realisiert (Fig. 1).

Dank der spontanen, unbürokratischen Zusammenarbeit mit dem Hauptsponsor und den technischen Sponsoren gelang das Vorhaben. Spe-

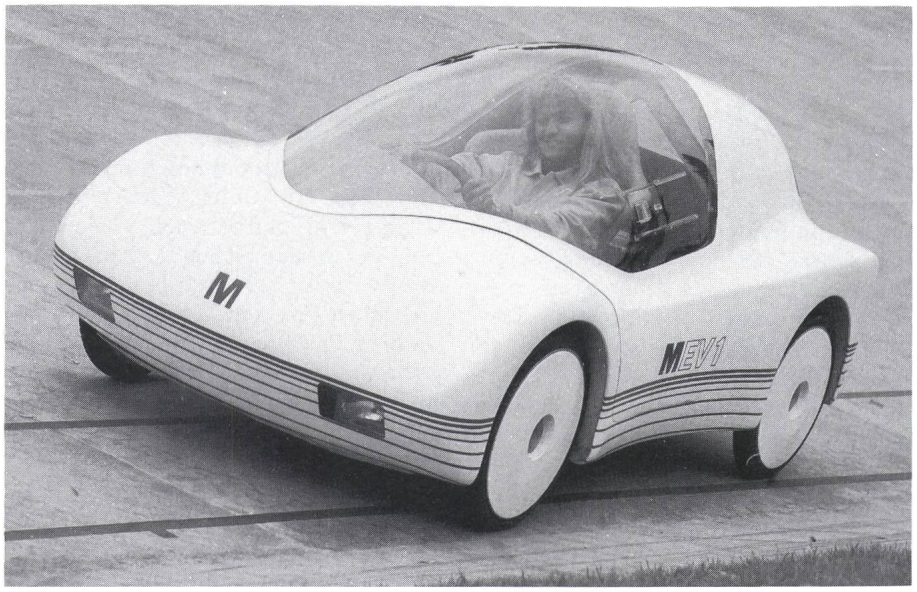


Fig. 1 MEV 1: Ein leichtes Fahrzeug mit ausgezeichneter Aerodynamik

Adressen der Autoren
Daniel Schillinger, El.-Ing. ETH
BBC-Forschungszentrum, 5405 Baden
Peter Toggweiler, El.-Ing. HTL,
Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG,
Bellerivestrasse 36, 8022 Zürich

Organisation des Projektes MEV 1	
Engineering:	Team MEV 1
Sponsor:	Migros-Genossenschafts-Bund
Technische Unterstützung:	Contraves Antriebstechnik AG, Regensdorf (Motor und Steuerung) Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, Zürich (consulting) Elektron/AEG, Au ZH (Solarzellen) Horlacher AG, Möhlin (Karosserie) Migros-Verteilbetriebe, Neuendorf (mechanische Werkstätte)
Technische Mitarbeit:	BBC Forschungszentrum, Dättwil Delta Motor AG, Sursee (Innenausbau) Kissling & Co. AG, Zürich (Getriebe) Ciba-Geigy AG, Basel (Verbundwerkstoffe) Ingenieurbüro Leutenegger, Winterthur (Leichtbau)

ziell erwähnt sei hier der Migros-Verteilbetrieb in Neuendorf, in dessen Reparaturwerkstätten das Fahrzeug dank sehr grossem Einsatz der dort beschäftigten Mechaniker zusammengebaut werden konnte.

Anfang Jahr wurde das Team zusammengesetzt, Ende Januar kam das definitive «Go» von Seiten des Hauptsponsors. Die Arbeit und die Suche nach technischen Sponsoren konnte beginnen. Bis Ende März waren die wichtigsten Engineering-Arbeiten erledigt, die Designfragen geklärt und der eigentliche Bau wurde in Angriff genommen. Parallel dazu lief die Entwicklung und Evaluation der Antriebstechnik und der Elektronik. Anfang Juni schliesslich war der Prototyp fertiggestellt. In der bis zum Start der Tour de Sol noch verbleibenden Zeit wurde das Auto eingehenden Tests unterzogen.

3. Konzept

Elektromobile haben gegenüber Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor den entscheidenden Nachteil, dass die Energie in Batterien gespeichert werden muss, deren Energiedichte um Grössenordnungen kleiner ist als diejenige von fossilen Brennstoffen. Das Umrüsten konventioneller Fahrzeuge auf Elektroantrieb ist deshalb stets mit einer erheblichen Gewichtszunahme verbunden. Das hohe Gewicht, zusammen mit der begrenzten, momentanen Leistungsfähigkeit der Batterie, halten die Fahrleistungen solcher Fahrzeuge in Grenzen. Ihre Konkurrenzfähigkeit zum Auto mit Verbrennungsmotor ist beschränkt.

MEV 1 ist ein extrem leichtes, sehr aerodynamisches Fahrzeug. Das Konzept zielt auf einen klar definierten Anwendungsbereich hin – den Nahverkehr in der Stadt und in der stadtnahen Umgebung – und verzichtet darauf, das heutige Auto auf der ganzen Linie zu konkurrieren. MEV 1 ist geeignet zum Pendeln und Einkaufen. Untersuchungen über die Verkehrsstruktur haben gezeigt, dass solche Fahrten zum überwiegenden Teil Solofahrten sind (im Durchschnitt 1,2 Personen pro Fahrzeug). Fahrten mit mehr als zwei Personen sind sehr selten.

Diesem Umstand wurde bei der Konzeption von MEV 1 Rechnung getragen. Auf das in diesem spezifischen Verkehrsbereich stets unnötig mitgeführte Gewicht und auf das unnötige Versperren von Verkehrs- und Parkfläche in der Stadt wurde verzichtet.

Das Resultat ist ein leichter, futuristisch gestylter Kleinwagen, in dem eine Person komfortabel und eine zweite Person auf einem Notsitz Platz findet. Ferner ist ein beschränkter Gepäckraum vorhanden. Ein moderner High-Tech-Elektroantrieb verleiht dem aerodynamischen Leichtgewicht MEV 1 auf saubere, praktisch geräuschlose Art sehr attraktive Fahrleistungen. Der Energieverbrauch ist ausserordentlich gering, so dass auch bei einem verbreiteten Einsatz der zusätzliche Strombedarf bescheiden ist.

4. Technische Beschreibung

In dem für den rennmässigen Einsatz realisierten Prototyp wurde nur ein Sitz eingebaut. Ebenso wurde auf den Einbau diverser, für ein Alltagsfahrzeug unentbehrlicher Einrichtungen wie Handbremse, Scheibenwischer, Kabinenheizung etc. verzichtet.

Der Prototyp soll die mit dem beschriebenen Konzept erzielbaren Fahrleistungen demonstrieren. Um die optische Attraktivität des Fahrzeuges zu erhöhen, wurde der Fahrgastraum sehr komfortabel ausgebaut.

4.1 Chassis, Karosserie

Das geringe Gewicht von MEV 1 konnte durch den konsequenten Einsatz von modernsten Materialien, wie sie in der Flugzeugindustrie Verwendung finden, und durch die Anwendung einer Leichtbaukonstruktion, die mit wenigen Teilen höchstmögliche Festigkeit erreicht, realisiert werden.

Tragender Teil des Chassis ist eine Bodenplatte mit zwei seitlich aufgeklebten Torsionskasten, gefertigt aus Verbundmaterialien. Im Bereich der beiden Radachsen befinden sich zwei geschweisste Aluminiumkonstruktionen, an denen die vier Räder einzeln aufgehängt sind. Für den Renneinsatz an der Tour de Sol wurden speziell leichte Räder aus Magnesiumguss eingebaut. Aus Kostengründen muss in einer kommerziellen Ausführung des Fahrzeuges auf herkömmliche Leichtmetall-Gussfelgen zurückgegriffen werden. Gebremst wird MEV 1 über vier Scheibenbremsen, die hydraulisch über ein Zweikreissystem angesteuert werden. Die schwimmend gelagerten Bremssattel bestehen aus Aluminium. Die Bremsbeläge sind asbestfrei. Ein aus Aluminiumprofilen geschweisster Überrollbügel im Bereich der Hinterräder gewährt dem Fahrer einen – allerdings bescheidenen – passiven Schutz.

Die Karosserie ist ein einziges, aus Fiberglas gefertigtes Stück. Sie kann als ganzes mit wenigen Handgriffen vom Chassis abgenommen werden, wodurch eine sehr hohe Wartungsfreundlichkeit erreicht wird. Als Einstiegstür dient beim MEV 1 die nach vorn zu öffnende, mit einem Gasdruckdämpfer entlastete Kabinenhaube. Diese ist aus Macrolon gezogen. Probleme mit der Alterungsbeständigkeit und der Kratzfestigkeit dieses Materials – insbesondere beim Einsatz eines Scheibenwischers – sind noch nicht zufriedenstellend gelöst. Die Verwendung von Verbundglas wäre möglich, jedoch relativ teuer und mit zusätzlichem Gewicht verbunden. Mit dem Hochheben der Kabinenhaube

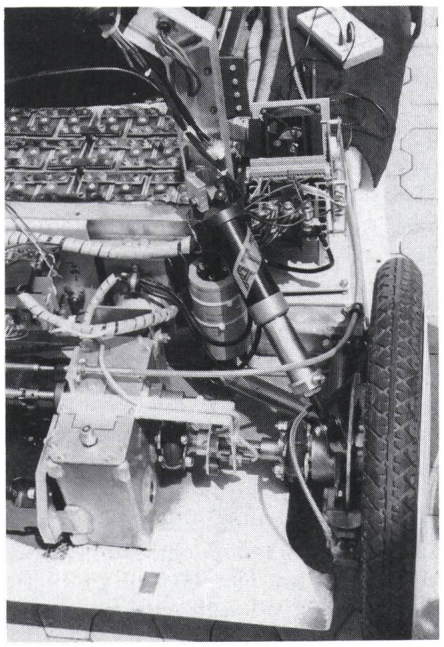


Fig. 2 Ansicht auf Hinterachse mit Getriebe und Motoren

bewegt sich automatisch das Lenkrad nach oben und erlaubt ein sehr komfortables Ein- und Aussteigen auch in engsten Parklücken.

4.2 Batterie

Für den Renneinsatz an der Tour de Sol wurde der Prototyp MEV 1 mit einer neu entwickelten Nickel-Zink-Batterie ausgerüstet. Neu an dieser Batterie ist die Zusammensetzung des Elektrolyts, mit dem die Batterie eine befriedigende Zyklierbarkeit erreicht.

Verwendet wurde eine speziell hergestellte Laborbatterie, bestehend aus 37 Zellen mit 1,6 V Nominalspannung und 60 Ah Nominalkapazität. Dies ergibt einen Energieinhalt von 3,552 kWh bei einer Batterienennspannung von 59,2 V. Mit dem Gewicht von etwa 65 kg wird eine Energiedichte von etwa 55 Wh/kg erzielt, ein gegenüber dem Bleiakkumulator mit 20–30 Wh/kg etwa doppelt so hoher Wert. Auch die Leistungsdichte ist deutlich höher als beim Bleiakkumulator. Bezüglich der Lebensdauer garantiert der Hersteller nach 600 Vollzyklen mindestens noch eine Restkapazität von 60%. Das Preisniveau bei einer Serienproduktion könnte, ebenfalls gemäss Herstellerangaben, unter dasjenige der Bleiakkumulatoren zu liegen kommen, da durchwegs billige, in ausreichender Menge vorhandene Rohstoffe benötigt werden.

Die Erfahrungen mit dieser Batterie im Renneinsatz sind sehr positiv; auch bei höchster Belastung konnte der Batterie praktisch die volle Nennkapazität entnommen werden. Einziger Nachteil: Bei hoher Belastung braucht die Batterie relativ viel Elektrolyt; die Zellen trocknen aus. Da die Flüssigkeitsreserve der einzelnen Zellen bei der jetzigen Bauform sehr klein ist, musste im Abstand von wenigen Zyklen Elektrolyt nachgefüllt werden, was natürlich bei einem Einsatz in einem Alltagsfahrzeug undenkbar ist. Durch eine etwas geänderte Bauform sollte sich dieses Problem allerdings lösen lassen.

4.3 Antriebstechnik

MEV 1 ist ein Vierradfahrzeug mit Hinterradantrieb. Für jedes angetriebene Rad wurde eine eigene, vollständige Antriebsgruppe, bestehend aus Regler, Motor, Getriebe und Antriebswelle eingebaut (Fig. 2). Eine Drehmomentregelung der beiden Motoren realisert die Funktionalität eines Differentialgetriebes: die Drehzahl des einzelnen Motors kann sich den äusseren Gegebenheiten anpassen. Dies spart Gewicht und zusätzliche Energie.

Kern der Antriebskette bilden die beiden durch Samarium-Cobalt-Magnete permanent erregten Gleichstrommotoren (Tab. I). Ausschlaggebend für ihre Verwendung waren der sehr gute Wirkungsgrad (> 80%) über einen weiten Drehzahlbereich sowie das erzielbare Drehmoment von 12 Nm. Die Nenndrehzahl ist recht tief, etwa 2200 Umdrehungen pro Minute bei 60 V, was die Getriebeverluste minimieren hilft. Diese Motoren werden für eine Nennspannung von 240 V in Serie hergestellt. Die in MEV 1 verwendeten Exemplare wurden für eine Nennspannung von 60 V umgewickelt und mit einem modifizierten Kollektor versehen. Mit einer Nennleistung von je 3,5 kW sind die Motoren recht grosszügig dimensioniert und daher sehr robust. Da ihr Wirkungsgradverlauf in Funktion der Drehzahl flach ist, handelt man sich damit jedoch keinen Nachteil ein.

Der Drehmomentregler wurde in Zusammenarbeit mit der Contraves-Antriebstechnik neu entwickelt. Verwendet wurden Power-MOSFET. Obwohl diese Bauteile nun schon einige Jahre auf dem Markt und ihre Vorteile gegenüber bipolaren Transistoren erkannt sind, zeigt es sich, dass auf dem Markt noch keine zuverlässigen Geräte in dieser Technologie zu haben sind, so dass eine Neuentwicklung unumgänglich war. Es wurde eine Taktfrequenz von 22 kHz gewählt, was mit der Ankerinduktivität von 400 µH eine ausgezeichnete Stromglättung ergab und damit half, die Motorenverluste zu minimieren.

Ursprünglich war geplant, die Bremsenergie mittels Rekuperation in die Batterie zurückzuspeisen. Batterien mit wässrigem Elektrolyt sind jedoch infolge von Polarisationseffekten nicht in der Lage, die kurzfristig auftretende, sehr hohe Bremsenergie aufzunehmen und nach wenigen Sekunden bereits wieder den vollen Strom in der umgekehrten Richtung abzugeben. Batterien mit andersartigem Elektrolyt, wie z.B. die Natrium-Schwefel-Batterie, dürften in dieser Hinsicht wesentlich besser sein, da die Ladungsträger, bedingt durch die Betriebstemperatur von 300–350 Grad, eine sehr hohe Beweglichkeit aufweisen.

Der Verzicht auf die Rekuperation war für den Rennbetrieb an der Tour de Sol kaum ein Nachteil, da ohnehin

Technische Daten von MEV 1 Tabelle I

Dimensionen Länge Höhe Breite	 2,40 m 1,12 m 1,26 m
Höchstgeschwindigkeit	über 100 km/h
Reichweite	100–150 km
Gewicht	etwa 240 kg
Motoren Nennleistung Nenndrehmoment	Samarium-Cobalt-Permanentmagnet-Motoren 2×3,5 kW 2×12 Nm
Steuerung	MOSFET-Steuerung mit über 90% Wirkungsgrad
Batterien	Nickel-Zink; Energiedichte 65 Wh/kg
Getriebe 1. Gang 2. Gang	 1:1,96 1:3,90
Karosserie	Fiberglas Monocoque
Räder	Magnesiumguss
Bremsen	Aluminiumbremsscheiben Zweikreisbremssystem

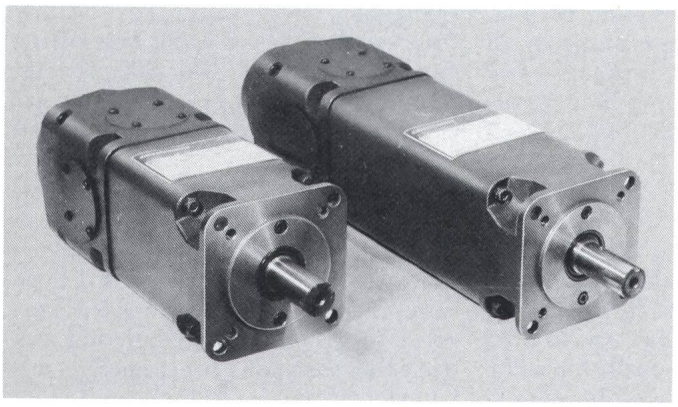


Fig. 3
Samarium-Cobalt-Permanentmagnetmotoren (Im Fahrzeug wurde der rechts abgebildete Typ eingebaut)

versucht wurde, möglichst konstant zu fahren. Der durchschnittliche Stadtverkehr jedoch ist gekennzeichnet durch sehr viele Anfahr- und Bremsmanöver. Hier könnte eine effiziente Rekuperationsbremse den Energiehaushalt eines Elektroautos deutlich verbessern, insbesondere auch im Vergleich zum Auto mit Verbrennungsmotor, bei dem derartige Möglichkeiten fehlen.

Um einerseits die gewünschte Spitzengeschwindigkeit von 110 km/h und anderseits das zum Überwinden von 15prozentigen Steigungen erforderliche Drehmoment am Rad zur Verfügung zu haben, waren mit den gewählten Motoren zwei zweistufige Schaltgetriebe erforderlich (Untersetzungen 1:1,96 bzw. 1:3,90). Die beiden Getriebe werden über eine gemeinsame Schaltwelle unsynchronisiert und ohne Kupplung geschalten. Dies erfordert vom Fahrer bzw. von der Fahrerin einiges Fingerspitzengefühl.

Die Kraftübertragung vom Getriebe auf das Rad erfolgt über torusförmige Gummikupplungen, wie sie zum Teil in der Automobilindustrie verwendet werden. Diese haben gegenüber Kardangelenken den Vorteil, dass sie kurzfristig auch sehr hohe Auslenkungen ohne Beschädigung überstehen. Zudem sind sie etwas leichter.

4.4 Instrumentierung

Im Cockpit von MEV 1 können alle wesentlichen Betriebsdaten vom Fahrer während der Fahrt überwacht und beobachtet werden. Auf den Einbau eines kompletten Informationssystemes, basierend auf einem Microcomputer, musste, bedingt durch die sehr kurze Projektzeit, verzichtet werden.

Überwacht werden können der Batteriestrom in analoger und in digitaler Anzeige, die Geschwindigkeit, die Batteriespannung sowie für beide Motoren die Ströme und Drehzahlen. Ferner wird die verbrauchte Ladung gezählt und in Ah angezeigt. Für die Teilnahme an der Tour de Sol wurde zusätzlich der Solarstrom angezeigt und die von der Batterie aufgenommene Ladung gezählt.

5. Erfahrungen mit MEV 1 an der Tour de Sol 86

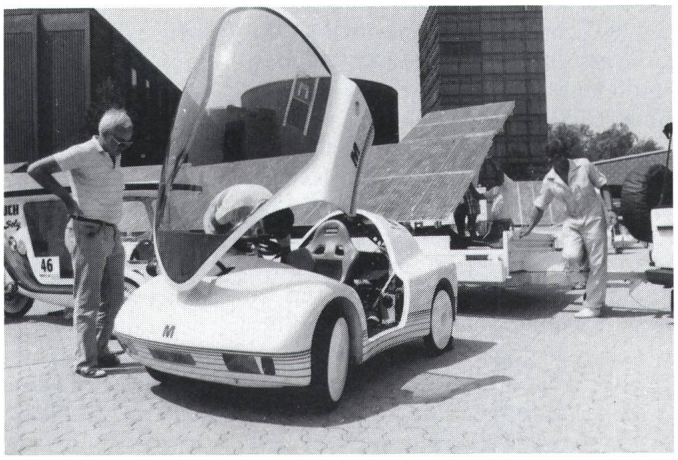
Das Reglement der Tour de Sol schrieb vor, dass die Fahrzeuge während des Rennens ausschliesslich mit von Solargeneratoren erzeugter Energie nachgeladen werden durften. Die maximal zulässige Leistung des Solargenerators war auf 480 W begrenzt.

Gestartet wurde in vier Kategorien; MEV 1 startete in der dritten, der Kategorie für alltagstaugliche Fahrzeuge. Um als Solarfahrzeug zu gelten, musste mindestens ein Viertel der Solarzellen auf dem Fahrzeug mitgeführt werden. Diese Fläche, etwas mehr als ein Quadratmeter, wurde am Heck des MEV 1 abnehmbar montiert. Die restlichen 360 W bezog MEV 1 an den Etappenorten aus einer separat mitgeführten Solartankstelle (Fig. 4).

Das verwendete, erstklassige Material und die gute Vorbereitung des Rennens – MEV 1 absolvierte vor dem Rennen mehrere hundert Testkilometer – sollte sich bezahlt machen. Während des gesamten Rennens trat keine einzige technische Panne auf – bis auf eine Ausnahme: Drei Tage vor dem Start war eine Drosselspule in den Batteriekreis eingefügt worden mit dem Ziel, die von den Choppern herrührenden, hochfrequenten Störungen von der Batterie fernzuhalten. Dieses nicht mehr genügend ausgetestete Provisorium ertrug den für die Steigung am Brünig erforderlichen Strom nicht, wurde heiss und musste auf der fünften Etappe in aller Eile entfernt werden. Ansonsten lief der von Christa von Burg mit viel Gefühl pilotierte Prototyp MEV 1 während des ganzen Rennens wie ein Uhrwerk.

Verbrauchswerte und erzielte Durchschnittsgeschwindigkeiten können aus Tabelle II entnommen werden. Auf den ersten beiden Etappen war die Taktik, bedingt durch die etwas unsichere Wetterlage, mit möglichst wenig Energie die direkten Konkurrenten in Schach zu halten. Den Berner Bundesplatz erreichte MEV 1 dann auf der dritten Etappe als absolut schnellstes Fahrzeug aller Kategorien. Die aggressive Fahrweise schlug sich deutlich im gestiegenen relativen Energieverbrauch nieder. Dass die Durchschnittsgeschwindigkeit dennoch nur bei etwa 55 km/h lag, erklärt sich aus der Strecke: Sie führte durch mehrere, verkehrsreiche Ortschaften – auf nicht abgesperrten Strassen; zudem verlor das Fahrzeug über zwei Minuten an einer geschlossenen Bahnschranke. Die vierte Etappe nach Interlaken stand wieder im Zeichen des Sparens, aus Respekt vor der Königsetappe des nächsten Tages. MEV 1 war

Fig. 4
MEV 1 an der Ladestation



Fahrdaten von MEV 1 an der Tour de Sol 86 Tabelle II

Etappe	Verbrauch Ah	Verbrauch kWh	Zeit	km	Durchschnitts-geschwindigkeit km/h	Durchschnitts-verbrauch Wh/km
1 Freiburg-Basel	32	1,9	1 h 11	63	53,2	30,2
2 Basel-Biel	45	2,7	2 h 12	87	39,6	31,0
3 Biel-Bern	25	1,5	37	34	55,1	44,1
4 Bern-Interlaken	31	1,8	1 h 17	51	39,7	35,3
5 Interlaken-Luzern	52	3,1	1 h 35	77	48,6	40,3
6 Luzern-Suhr	49	2,9	1 h 10	70	59,2	41,4
Total	234	13,9	8 h 02	382	47,6	36,4

eine Autolänge vor unserem nächsten Konkurrenten in Interlaken, bekam aber 10 Strafminuten, wegen eines Fehlverhaltens des Begleitfahrzeuges. Die letzten beiden Etappen fuhr MEV 1 dann nochmals voll. Suhr schliesslich konnte er als absolut erster erreichen. Im Gesamtklassement wurde MEV 1 mit komfortablem Vorsprung Weltmeister seiner Kategorie.

Neben den Zahlen aus dem rennmässigen Einsatz sind aber auch die Verbrauchsdaten beim konstanten Fahren in der Ebene interessant. MEV 1 benötigt in der Ebene mit einer konstanten Geschwindigkeit von 60 km/h etwa 1,3 kW, und damit etwa 25 Wh/km. Bei einer Geschwindigkeit von 110 km/h lauten die Zahlen 3,8 kW und 64 Wh/km. Diese Werte sind im Vergleich mit anderen Elektrofahrzeugen als sehr tief einzustufen.

6. Zusammenfassung und Ausblick

MEV 1 ist der Prototyp eines eleganten, sportlichen und bequemen Elektroautos, das sehr wenig Energie verbraucht und trotzdem über attraktive Fahrleistungen verfügt: hohe Spitzengeschwindigkeit, gute Beschleunigungswerte und ausreichender Aktionsradius. Dass dies mit dem heutigen Stand der Technik erreichbar ist, konnte gezeigt werden.

Der nächste Entwicklungsschritt muss nun zeigen, dass dies auch wirtschaftlich machbar ist, dass ein entsprechendes Produkt auf dem Markt eine Käuferschaft findet und auch gegenüber Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor konkurrenzfähig ist. Dazu müssen in erster Linie Fragen bezüglich der Gestehungskosten, der Vertriebs- und Servicekosten, der Zuverlässigkeit, der Sicherheit und – last but not least – des Geschmacks der potentiellen Käufer näher untersucht werden.

Die Frage bleibt: Nimmt die Schweizer Industrie die Chance wahr und baut solche oder ähnliche Fahrzeuge in Serie? Oder werden wir auf absehbare Zeit mit einem ausländischen Produkt bedient? Bereits die nahe Zukunft muss diese Fragen beantworten.

Das Team MEV 1

Roger Burri, Teamchef
dipl. Masch.-Ing. ETH
Basel

Thomas V. Kurer, Design
dipl. Arch. ETH/SIA
Zürich

Peter Toggweiler
dipl. El.-Ing. HTL
Mönchaltorf

Adrien Antenen, General Engineering
dipl. Masch.-Ing. ETH
Basel

Daniel Schillinger, El. Engineering
dipl. El.-Ing. ETH
Fislisbach

Dr. Ruedi Kriesi
dipl. Masch.-Ing. ETH
Zürich

Fahrerin an der Tour de Sol 86

Christa von Burg
Direktionssekretärin
Basel