

**Zeitschrift:** Energieia : Newsletter des Bundesamtes für Energie  
**Herausgeber:** Bundesamt für Energie  
**Band:** - (2005)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Die Grenzen gesprengt  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-639742>

### **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**

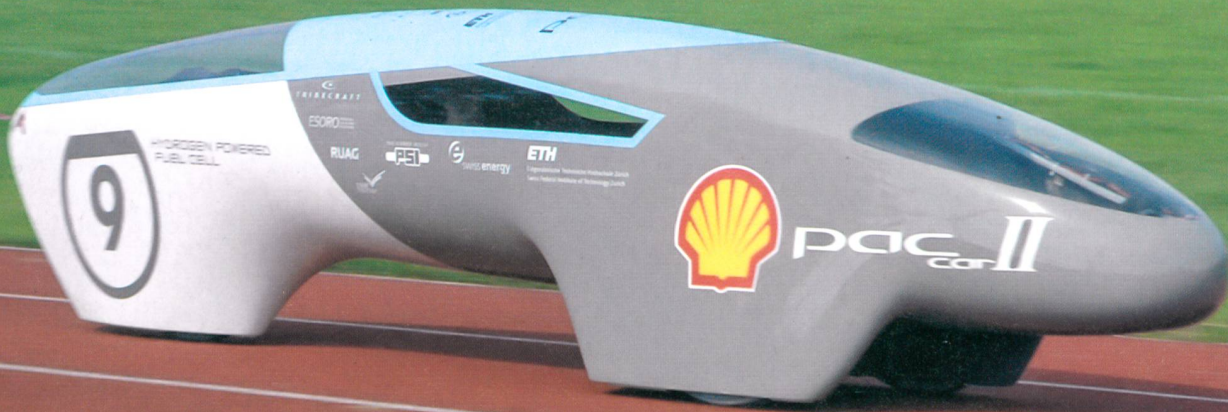
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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:** 12.01.2026

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



## Die Grenzen gesprengt

### INTERNET

PAC CAR: [www.imrt.ethz.ch/pac-car](http://www.imrt.ethz.ch/pac-car)

Shell Eco-Marathon:  
[www.shell.com/eco-marathon](http://www.shell.com/eco-marathon)

PSI Forschungsbereich Allgemeine Energie:  
[www.psi.ch](http://www.psi.ch)

Esoro AG: [www.esoro.ch](http://www.esoro.ch)

Tribecraft AG: [www.tribecraft.ch](http://www.tribecraft.ch)

Ruag: [www.ruag.ch](http://www.ruag.ch)

BFE Energieforschung:  
[www.energie-schweiz.ch/  
Bildung&Forschung](http://www.energie-schweiz.ch/Bildung&Forschung)

Schweizer Botschaft in Japan:  
[www.eda.admin.ch/tokyo](http://www.eda.admin.ch/tokyo)

Die ETH Zürich hat sich zum Ziel gesetzt, ein Fahrzeug zu konstruieren, das so wenig Treibstoff wie möglich verbraucht. Das ist ihr mit dem PAC CAR II – einem Vehikel, das mit einer mit Wasserstoff betriebenen Brennstoffzelle angetrieben wird – sehr gut gelungen. Das Projekt wurde mit privaten und öffentlichen Geldern finanziert, das dabei erzielt Know-how soll nun nach Möglichkeit in neue Produkte und Anwendungen einfließen.

Die Aufgabe lässt sich wie folgt zusammenfassen: Möglichst eine lange Strecke mit einem Liter Treibstoff zurücklegen. Dieser Herausforderung stellen sich bereits seit 20 Jahren Schüler, Studierende und Forschende mit selbst entwickelten Fahrzeugen am jährlich stattfindenden Shell Eco-Marathon. Dabei soll jedes Fahrzeug beim Rennen 25 Kilometer mit mindestens 30 km/h zurücklegen. Der Verbrauch wird anschliessend in äquivalente Kilometer pro Liter Super Benzin umgerechnet.

### ETH-Team pulverisiert Rekord

Im letzten Jahr hat eine französische Equipe mit ihrem Gefährt einen neuen Weltrekord aufgestellt. Umgerechnet auf einen Liter Benzin er-

reichte das Sparmobil 3410 Kilometer. Der Weltrekord hielt nicht lange Stand: Ende Juni 2005 erzielte ein ETH-Team um Prof. Lino Guzella auf dem Michelin Testgelände in Ladoux mit einem mit Wasserstoff betriebenen Fahrzeug – dem PAC CAR II – eine neue Bestmarke von 5385 Kilometern. Bildhaft formuliert: Um den Erdball zu umkreisen, benötigt der PAC CAR II eine vergleichbare Menge von acht Litern Benzin.

### Starke Schweizer «Automobilindustrie»

Fahrzeugbaugruppen, neuartige Motorenkomponenten, innovative Nebenaggregate oder leichte Spezialkunststoffe: Die internationale Automobilindustrie vertraut in vielen Bereichen auf Schweizer Spitzentechnologie und –qualität, wie Martin Pulfer vom Bundesamt für Energie bestätigt: «Die Schweizer Zulieferindustrie der Automobilbranche umfasst 150 Unternehmen,

«DIE SCHWEIZER ZULIEFERINDUSTRIE DER AUTOMOBILBRANCHE... SETZT IM JAHR ÜBER ACHT MILLIARDEN FRANKEN UM»

beschäftigt rund 15000 Personen und setzt im Jahr über acht Milliarden Franken um».

Das BFE, das in den letzten Jahren die Entwicklung von energieeffizienten Techniken im Verkehrsbereich mit mehreren Millionen Franken förderte – hat das Schweizer Unterfangen mit rund 150000 Franken mitfinanziert. «Es macht Sinn, wenn das BFE Forschungsprojekte im Bereich der Entwicklung innovativer und energieeffizienter Fahrzeuge unterstützt – auch wenn auf den ersten Blick die Ergebnisse aus diesen Projekten vor allem Industrien im Ausland Nutzen bringen könnten», hält Pulfer fest und zieht als Beispiel den PAC CAR bei: «Die beteiligten Firmen profitieren aus dem gemeinsamen Projekt

reichte das Sparmobil 3410 Kilometer. Der Weltrekord hielt nicht lange Stand: Ende Juni 2005 erzielte ein ETH-Team um Prof. Lino Guzella auf dem Michelin Testgelände in Ladoux mit einem mit Wasserstoff betriebenen Fahrzeug – dem PAC CAR II – eine neue Bestmarke von 5385 Kilometern. Bildhaft formuliert: Um den Erdball zu umkreisen, benötigt der PAC CAR II eine vergleichbare Menge von acht Litern Benzin.

Der Erfolg ist das Resultat einer breit abgestützten Kooperation zwischen öffentlichen Institutionen und der Privatwirtschaft, namentlich der ETH Zürich, dem Paul Scherrer Institut (PSI), dem Bundesamt für Energie (BFE), der Universität Valenciennes sowie den Unternehmen RUAG,

reichte das Sparmobil 3410 Kilometer. Der Weltrekord hielt nicht lange Stand: Ende Juni 2005 erzielte ein ETH-Team um Prof. Lino Guzella auf dem Michelin Testgelände in Ladoux mit einem mit Wasserstoff betriebenen Fahrzeug – dem PAC CAR II – eine neue Bestmarke von 5385 Kilometern. Bildhaft formuliert: Um den Erdball zu umkreisen, benötigt der PAC CAR II eine vergleichbare Menge von acht Litern Benzin.

Der Erfolg ist das Resultat einer breit abgestützten Kooperation zwischen öffentlichen Institutionen und der Privatwirtschaft, namentlich der ETH Zürich, dem Paul Scherrer Institut (PSI), dem Bundesamt für Energie (BFE), der Universität Valenciennes sowie den Unternehmen RUAG,

mit der ETH Zürich. Das Know-how fliesst nun in verschiedenste Bereiche, Produkte und Anwendungen ein.»

### Mit Referenzprojekt auf Kundencap

Jörg Evertz von der Firma Tribecraft bestätigt: «Unsere Erwartungen sind erfüllt worden. Wir halten ein Vorzeigeprojekt in den Händen, mit dem wir das Potenzial dieser noch jungen Branche aufzeigen können.»

Das Zürcher Unternehmen – 1999 als Spin-off der ETH Zürich gegründet – hat die extrem leichte Endplatte zur Verspannung des Brennstoffzellenstapels für den PAC CAR II entwickelt. «Es ist uns gelungen, das Gewicht der kompletten Verspannung von den üblichen fünf bis sechs Kilogramm auf 850 Gramm zu reduzieren», erklärt Evertz. Auch dies ist eine Leistungssteigerung, die neue Horizonte eröffnet. Mit ihrer innovativen Technik wollen die Ingenieure vor allem bei mobilen Anwendungen – zum Beispiel im Bereich von Notstromaggregaten – und in der Heizungsbranche neue Lösungen anbieten.

Auch Diego Jaggi von der Firma Esoro, die das leichte Monocoque des PAC CAR baute, äussert sich sehr zufrieden über die Zusammenarbeit mit dem ETH-Team: «Für unsere industrielle Tätigkeit sind solche Projekte sehr wichtig. Damit können wir mit Spitzenleistungen an die Öffentlichkeit treten und diese gezielt zur Kundenbindung und -akquisition einsetzen.»

### Resonanz aus Japan

Derweil findet der Erfolg des Schweizer Projekts auch im fernen Asien Resonanz, wie Felix Moesner, Schweizer Wissenschaftsattaché in Tokio, bestätigt. «Die Japaner verfügen über ein exzellentes Informationsnetzwerk im Bereich Forschung und Technologie. Die hervorragende Leistung des PAC CARs ist ihnen nicht verborgen geblieben.»

Wen wundert's, da sowohl die Industrie als auch die japanische Regierung auf die Entwicklung von Brennstoffzellensystemen setzt. Bereits haben Honda und Toyota erste Brennstoffzellen-Autos im Verkehr, die von den Kunden vorerst geleast werden können. Und Elektronikhersteller präsentieren Prototypen von Mobiltelefonen und Elektronikgeräten, die mit Brennstoffzellentechnik bestückt sind. Die Regierung räumt der Entwicklung der Brennstoffzellentechnologie höchste Priorität ein und unterstützt im grossen Rahmen entsprechende Forschungsprojekte.

Damit auch Schweizer Forschende und Unternehmen sich künftig ein Stück dieses lukrativen Kuchens in Asien abschneiden können, empfiehlt ihnen Moesner, ihre Projekte und Produkte an den grossen Messen in Japan zu präsentieren. «An diesen Anlässen nehmen nicht nur Japa-

ner, sondern auch viele Aussteller aus dem asiatischen Raum teil.»

Moesner hat die ersten Schritte eingeleitet, um dem PAC CAR-Team die Teilnahme an der weltweit grössten Brennstoffzellenmesse im Januar 2006 in Tokio, die FC EXPO 2006, zu ermöglichen. Man darf gespannt sein, wie der PAC CAR in Asien begrüsst wird.

(rik)



Blick ins Cockpit des HY-LIGHT, den das PSI entwickelt hat.

## Energieforschung im Bereich Verkehr

Auf den Verkehr fällt rund ein Drittel des gesamten Energieverbrauchs in der Schweiz. Davon entfallen 64 Prozent auf den motorisierten Individualverkehr, weitere 20 Prozent auf den Strassengüterverkehr, neun Prozent auf den Flugverkehr und sechs Prozent auf den öffentlichen Verkehr.

Die Schweizer Energieforschung im Bereich Verkehr konzentriert sich vor allem auf die Erhöhung der Energieeffizienz und den Ersatz von fossilen Treibstoffen im motorisierten Verkehr.

Energieeffizienz im Verkehr: In den nächsten zehn Jahren streben die Forschenden eine kontinuierliche Verbesserung der Umweltfreundlichkeit konventioneller Fahrzeuge an (Gewichtsreduktion, umweltfreundlichere Verbrennungsmotoren). In rund 20 Jahren soll das Hybrid-Elektrofahrzeug das konventionelle Auto ablösen. Experten gehen davon aus, dass das Brennstoffzellenauto voraussichtlich in rund 30 Jahren fahrtüchtig sein wird.

Ersatz von fossilen Brennstoffen: Unmittelbar im Vordergrund steht die Entwicklung sauberer, konventioneller Treibstoffe, die frei von Schwefeldioxid sind und wenig Kohlenwasserstoffe emittieren. Nächste Stufe bildet die Entwicklung synthetischer Treibstoffe auf der Basis von Erdgas, gefolgt von der Entwicklung synthetischer Treibstoffe aus Biomasse. Das serienmässige Brennstoffzellenauto wird dereinst – analog zum PAC CAR II – mit Wasserstoff angetrieben und praktisch emissions- und CO<sub>2</sub>-frei sein.

Fast alle grossen Automobilhersteller lassen intensiv mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzellen-Fahrzeuge testen. Im Jahr 2002 wurde am Paul Scherrer Institut – in Zusam-

menarbeit mit den beiden ETH und mit der Unterstützung des BFE – mit dem VW Bora Bresa ein Brennstoffzellen-Auto konstruiert, das im Winter am Simplonpass erfolgreich getestet wurde. 2004 folgte der HY-LIGHT, ein Prototyp eines 850 kg leichten, abgasfreien Personenwagens, den das PSI zusammen mit dem Forschungszentrum der Michelin-Gruppe entwickelt hat.

Das Bundesamt für Energie fördert die Energieforschung im Bereich Verkehr innerhalb der BFE-Programme «Verkehr», «Verbrennung», «Brennstoffzellen», «Biomasse» und «Solarchemie».

## Wasserstofftechnologie: EU und USA rüsten auf

Mit rund 300 Millionen Euro unterstützt die EU innerhalb des sechsten europäischen Rahmenforschungsprogramms die Forschung im Bereich der Wasserstofftechnologie. Daneben hat die Kommission im letzten Jahr die europäische Technologieplattform für Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie ins Leben gerufen, an der auch die Schweiz beteiligt ist. Die Plattform soll weitere 300 Millionen Euro an Investitionen auslösen.

In den USA hat die Administration Bush im letzten Jahr eine auf fünf Jahre angelegte Wasserstoffinitiative von 1,2 Milliarden Dollar lanciert mit dem Ziel, bis zum Jahr 2020 ein alltagtaugliches Wasserstoffauto zu entwickeln.