

# Das PAC Car II Fahrzeug

**Ein Vorstoss über die Grenzen der Technik hinaus**

Lino Guzzella

<http://www.imrt.ethz.ch>

28. Juni 2005/LGu

**Ein Projekt der**

**ETH Zürich**

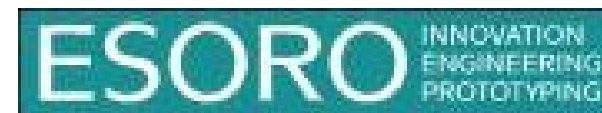
**Departement Maschinenbau und  
Verfahrenstechnik**

**... mit der Unterstützung von**



**energieschweiz**

# ... und mit den Projektpartnern



Université de Valenciennes

# Projektziel:

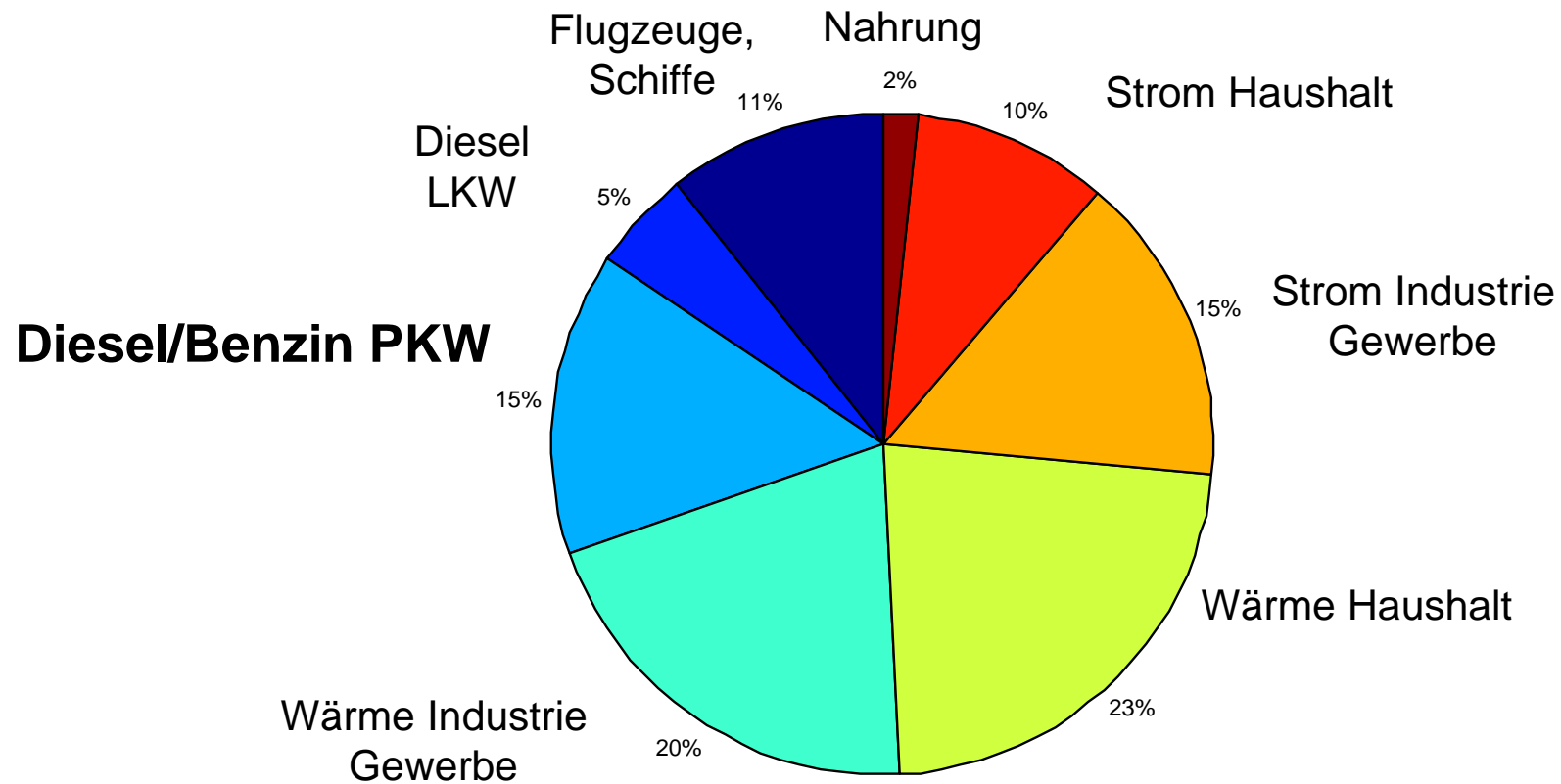
# Das sparsamste Fahrzeug der Welt bauen

**Verifikation in einem internationalen Wettbewerb  
unter kontrollierten Bedingungen; Teilnahme an  
den Shell/Michelin Eco-marathons**

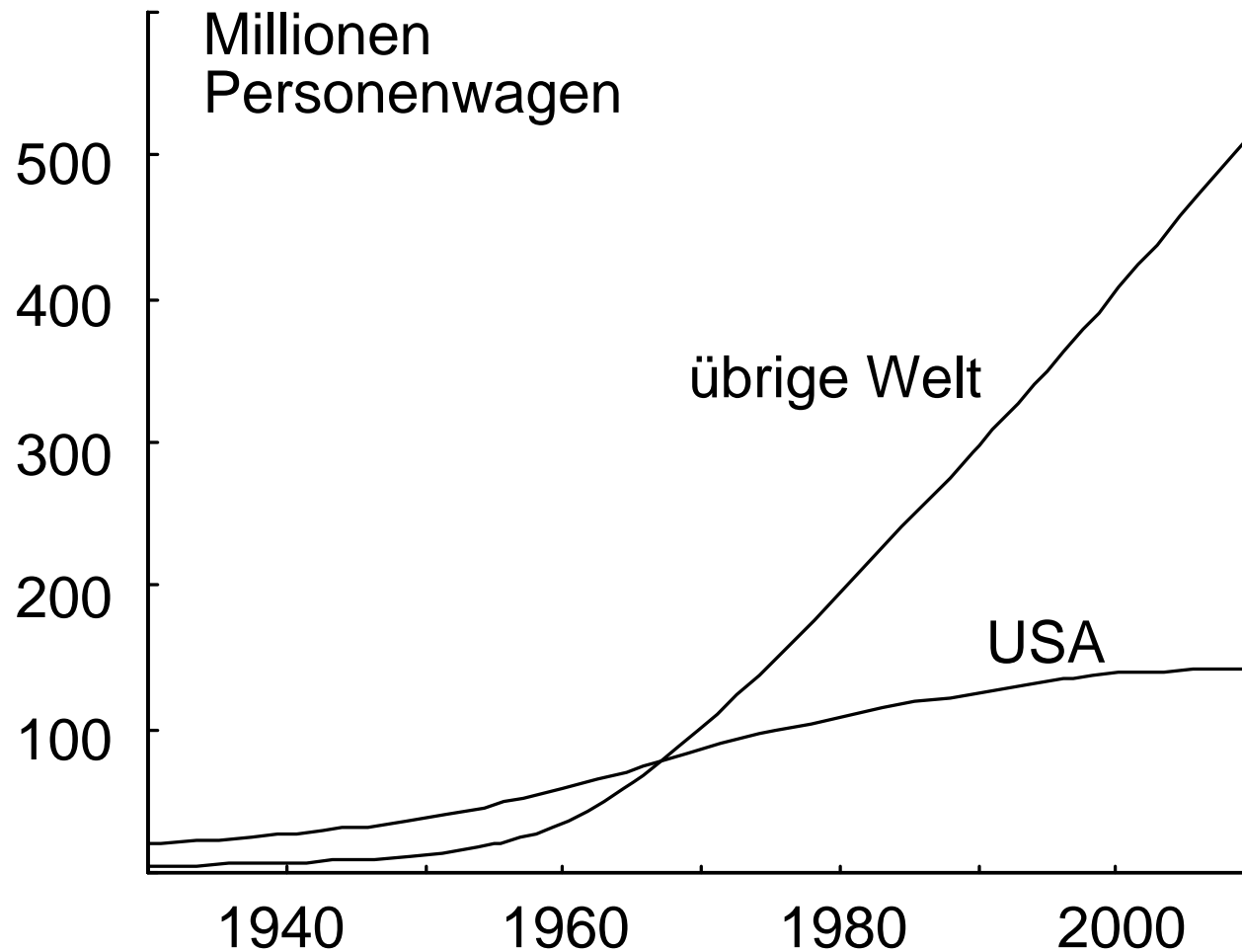
# Motivation:

- **Ausbildung**
- **Forschung**
- **Sensibilisierung**

# Installierte Nutzleistung pro Person (OECD)



# PW Entwicklung Weltweit (schematisch)



Quelle: Eigene Schätzung



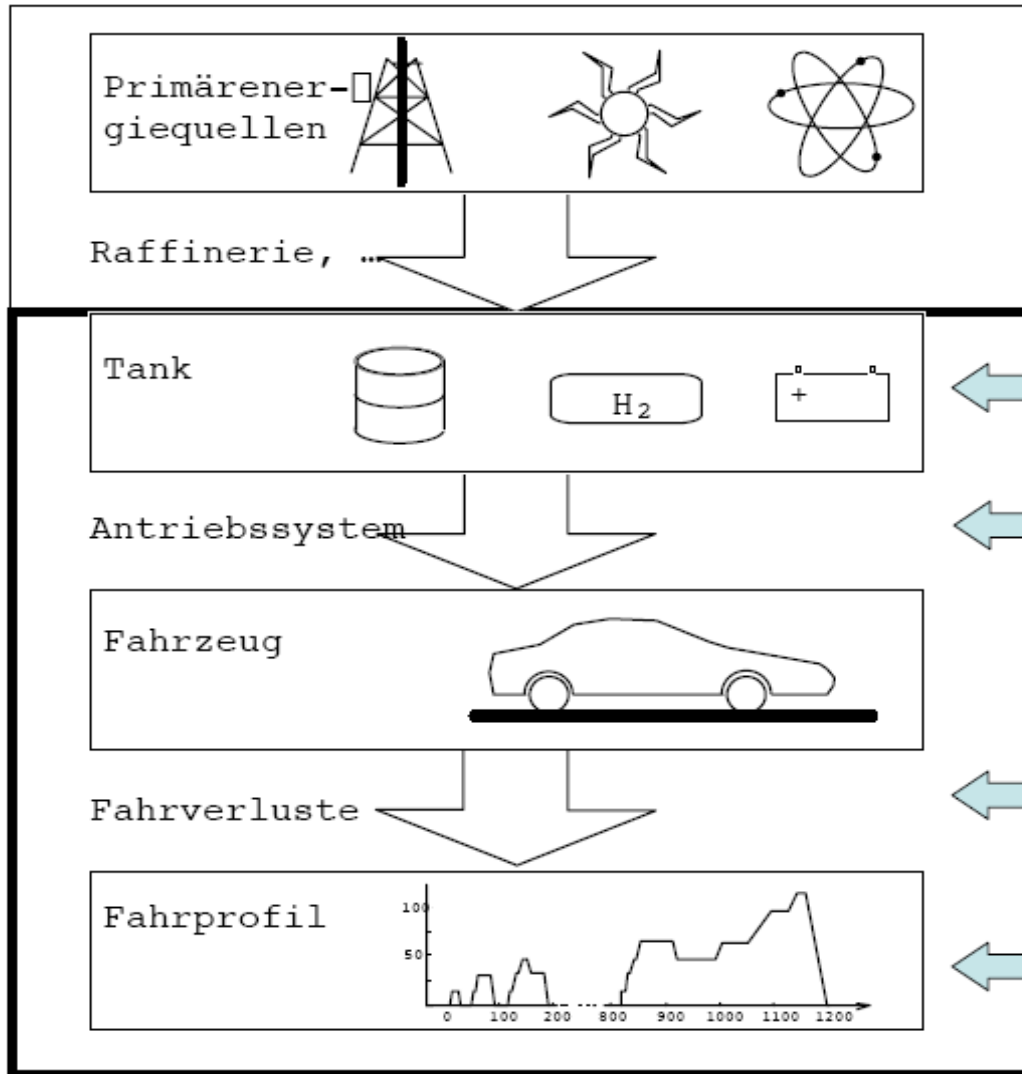
**NYMEX Crude Oil Futures  
High - Low ( Front Month )**

Jun 1, 2004 - Jun 24, 2005

WTRG Economics ©2005  
www.wtrg.com  
(479) 293-4081

:Quelle

— High — Low



**Wasserstoff**

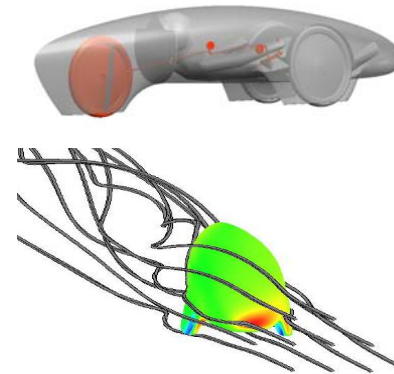
**Brennstoffzellen-  
Elektroantrieb**

**Leichtbau  
Aerodynamik  
Fahrwerk**

**Shell  
Eco-marathon**

# Das Abenteuer ...

- 2003** PAC Car I, erstes Brennstoffzellen-Antriebssystem, Teilnahme am Shell Eco-marathon Nogaro
- 2004** Grundlagen PAC Car II, Teilnahme in Nogaro und Rockingham mit PAC Car I, Optimierung PAC Car II
- 2005** Bau und Tests mit PAC Car II, Teilnahme an den Eco-marthons in Nogaro und Ladoux



**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

**WELCOME  
TOMORROW**

150 JAHRE ETH ZÜRICH



# **Gewinner des Shell Eco-marathon in Nogaro (F), 21./22.5.2005**

- Mehr als 200 Teams aus ganz Europa**
- Resultat 3'836 km/l Benzinäquivalent**
- Diverse Auszeichnungen, z.B. Robert Bosch Innovationspreis**

**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

**WELCOME  
TOMORROW**

150 JAHRE ETH ZÜRICH



**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

**WELCOME  
TOMORROW**

150 JAHRE ETH ZÜRICH



# **Neuer Weltrekord am Shell/Michelin Eco-marathon in Ladoux, 25./26.6.2005**

- 25 beste Teams aus dem Nogaro Event**
- Organisiert durch Shell und Michelin**
- Resultat 5'385 km/l Benzinäquivalent**



# Das Team <http://www.paccar.ethz.ch>

Samuel Ammann (ESORO, body manufacture), Daniele Ballarini (ETH, main board design), Jérôme Bernard (UVHC, power control), Oskar Brachs (ETH, machining), Peter Brühwiler (ETH, machining), Felix Büchi (PSI, fuel cell), Stefan Camenzind (ESORO, support body conception), Sébastien Delprat (UVHC, control), Guillaume Ducard (ETH, power board programming), David Dyntar (ETH/HTA Luzern, driving motor efficiency), Peter Eberhardt (ETH, DC-DC converter design), Paolo Ermanni (ETH, lightweight construction), Jörg Evertz (Tribecraft AG, mechanical design), Stefan Flueckiger (ETH, PCB design), Fanny Frei (ETH, driver), André Gendre (ETH, PCB design), Alain Gehri (RUAG, aerodynamics), Sébastien Girard (UVHC, compressor design), David Goldschmid (ETH, machining), Rafaele Grecco (ESORO, body manufacture), Matthias Günthart (Tribecraft AG, fuel cell development), Bernd Günther (ETH, control), Lino Guzzella (ETH, Project Director), Annemarie Halter (ETH, driver), Rene Holliger (ETH, aerodynamics), Hans Ulrich Honegger (ETH, machining), Beat Hopfengärtner (RUAG, model shop), Beatrice Huber (ETH, external communication), Albaro Hurtado Munoz (HTA Luzern, driving motor efficiency), Daniel Irányi (Tribecraft AG, industrial design), Dominik Isler (ETH, mechanical design), Peter Kägi (ESORO, support body conception), Thomas Jost (ETH welding), Rolf Kägi (ESORO, body manufacture), Pius Kobler (ETH, lightweight construction), Florian Kolb (ETH, control), Arturo LaVecchic (ETH, videos), Lukas Ladu (ETH, electronics), Andrin Landolt (ETH, aerodynamics), Lemoine Pierre-François (UVHC, compressor design), Yoann Lenoir (UVHC, air circuit control), Daniel Matter (ETH, PCB design), Béatrice Miller (ETH, external communication), Bernhard Morath (ETH, machining), Jürg Müller (RUAG, aerodynamics), Stefan Müller (ETH, assistant), Christopher Onder (ETH, assistant project director), Gino Paganelli (ETH/PSI/Michelin, control), Janusz Piechna (Warschau University (Poland), aerodynamics), Jan Prikryl (ETH, power board design), Lukas Prochazka (ETH, aerodynamics), Alain Randriamora (HTA Luzern, driving motor efficiency), Stefano Righetti (ETH, lightweight construction), Thomas Rösgen (ETH, aerodynamics), Jörg Rothen (ETH, Electronics manufacturing), Philipp Rüsche (ETH, web design), Jean-Jacques Santin (ETH/UVHC, team leader), Marco Santis (PSI, fuel cell), Arlette Schilter (ETH, Fuel cell control), Marcel Schmid (ETH, CAE tools) Tom Stäubli (Tribecraft AG, industrial design), Rahel Strässle (ETH, race strategy), Janneke van Baalen (Technische Universiteit Eindhoven (the Netherlands), driving optimization), Martin Vogt (ETH, mechanical parts), Stefan von Bergen (RUAG, aerodynamics), Nicolas Weidmann (ETH, aerodynamics), Jürg Wildi (ETH/RUAG, aerodynamics), Nino Zehnder (ETH, lightweight construction), .....

**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

**WELCOME  
TOMORROW**

150 JAHRE ETH ZÜRICH

