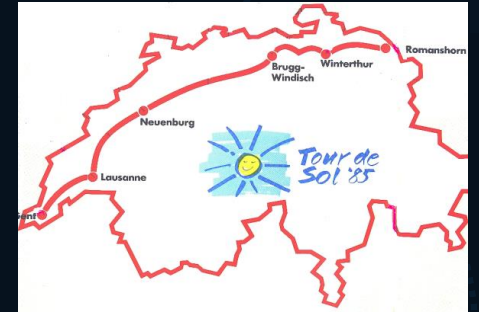


40 Jahre Tour de Sol 85 – erstes Solarmobil-Rennen der Welt als Innovationsmotor

Wo steht das Solarmobil?

Urs Muntwyler, Professor emer. PV/
Organisator Tour de Sol 85-92



Tour de Sol 85 – 40 Jahre Innovationsmotor

Tour de Sol 85 Rennen – Werbetour für die Solarenergie

Tour de Sol Innovationen der Rennen 1985-1992

Tour de Sol Start-ups und Akteure gestern und heute

Tour de Sol gesellschaftliche und politische Innovationen

6-teilige Tour de Sol Serie in “Erneuerbare Energien”

Tour de Sol Jubiläums - Ausstellung im Verkehrshaus

Das Ende der Tour de Sol und follow ups:

- BFE P- und D-Programm “Leicht-Elektromobile/ Leichtmobile”
- Technologie-Zusammenarbeitsprogramm der IEA “Hybrid-electric-and fuel cell vehicles” 1995- (IEA TCP HEV – iea.hev.org)

IEA TCP PV Power systems Task 17 “PV in transport”: VIPV Businessplan

6-teilige Tour de Sol Serie in “Erneuerbare Energien”

- 6-teilige Serie «Tour de Sol 85-1992» und danach ab Februar 2025:
- Nr. 2 –April 2025: Tour de Sol 1985 – Ideen Generierung und Start
- Nr. 3 – Juni 2025: Tour de Sol 86+87 – Rennen und Organisation
- Nr. 4 – August 2025: Tour de Sol 88+89 –
- Nr. 5 – Oktober 2025: Tour de Sol 90+91: Rennen + Prognos Preis
- Nr. 6 – Dezember 2025: Tour de Sol 92/93: Letzte Tour de Sol-Rennen
- **Nr. 1 – 2026** nach Tour de Sol Ära:
- P- und D-Leicht-Elektromobile Programm des Bundesamtes für Energie BFE ab 1992 140 Projekte bis 1998 – u.a: Grossversuch mit LEM in Mendrisio
- EU - Projekt «Elektrofahrzeuge» 1992-1998
- Letzter Solarmobil-Salon 1998 – mit Solarflugzeug-Ausstellung
- Technologie-Zusammenarbeitsprogramm der Internationalen Energie-Agentur IEA «Hybrid- and Electric Vehicle» (www.ieahev.org) ab 1994 – Chair 1998-2018: Urs Muntwyler

Tour de Sol Jubiläums - Ausstellung im Verkehrshaus 28. Juni bis mindestens Ende November 2025



???

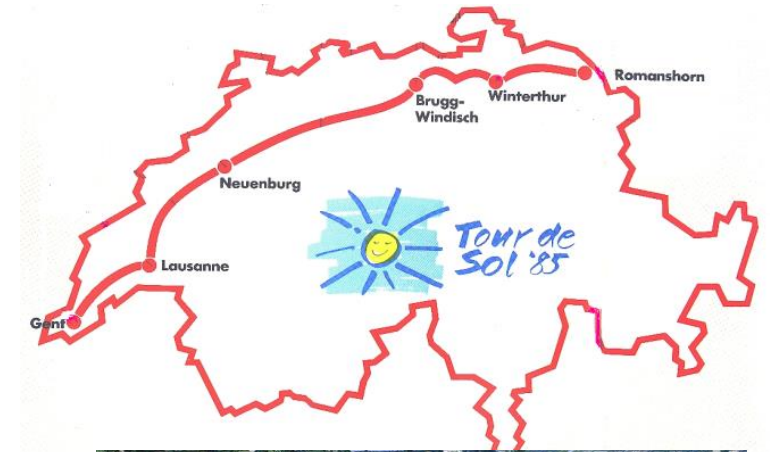
Tour de Sol 85 – Werbetour für die Solarenergie (I):

Für das erste Solarmobil-Rennen der Welt wurde ein technisches Reglement analog dem FAI CIAM Reglement für Modell-Freiflug von Urs Muntwyler erstellt. Zwei Kategorien wurden Juni 1985 ausgeschrieben:

- Solarmobile mit max. 480 Wp Solarleistung und x10 h Batteriekapazität $C_{10} = \max 4'800\text{Wh}$
- Solarmobile mit Zusatzantrieb (z.B. Pedale)

58 Teilnehmer waren am Start und trotz schlechtem Wetter erreichten 12 Rennsolar-mobile und 15 Solarmobile mit Zusatzantrieb das Ziel in Genf.

Die «Schweizer Illustrierte» unterstützte die Tour de Sol als Sponsor.



Tour de Sol: technischer- und gesellschaftlicher Innovationsmotor (II)

Von 1986-1992 wurde jede Tour de Sol mit anspruchsvolleren Routen und Anforderungen durchgeführt. Mit dem Technischen Reglement wurden Innovationen gefordert:

1986: Seriensolarmobile mit Zulassung/Solar-Tankstellen

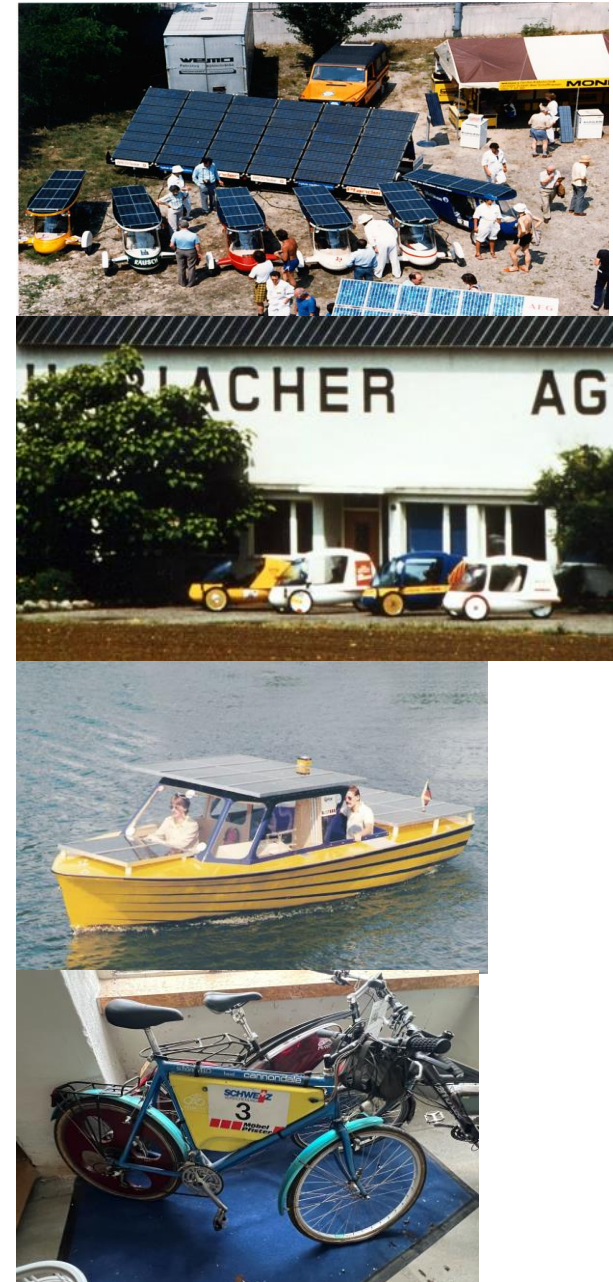
1987: Kategorie Solarmobile im PV-Netzverbund (netzgekoppelte Solaranlagen) - Drehstromantriebe

1988: 1. Solarbootrennen der Welt in Estavayer-le-Lac/
Solarmobile mit Rekuperation

1989: Überquerung des Gotthards nach Rheinfelden

1990: Alltagsprüfungen für Seriensolarmobile/ -
motorräder

1991/92: Sicherheitsaspekte in Leichtbaufahrzeuge (mit
ETHZ-Spezialisten)



Tour de Sol Inside – professionelle Organisation (III):

- Alle Angestellten im Ingenieurbüro Muntwyler – 4'300 h KV-Niveau+3'400 h Ingenieur-Niveau/ Jahr
- ➔ 3 Mannjahre Organisationsaufwand/ Jahr
- Pressechef Erich Leuthold (ex SI/ Blick)
- 2 engagierte Hauptsponsoren mit je 250 kFr. und Übernahme von TdS Etappenorten.
- TdS ist eine geschützte Marke
- Bis 60 Funktionäre an der Tour de Sol - 2 Mannjahre
- Täglich Fernsehen mit hohen Zuschauerzahlen.
- Tour de Sol Sendung im Sonntags-Fernsehen
- Bis 200 TV - Ausstrahlungen weltweit
- Engagierte Teams mit teils professionellen PR – Agenturen (Marconsult etc.).



Das Bild des TdS Start 1991 in Suhr mit Stiftungspräsident NR Silvio Bircher erscheint in 240 CH-Zeitungen – ein halbes Jahr vor den NR-Wahlen.

Ein halbes Jahr später stoppte die Stiftung die Tour de Sol 92.

Die Tour de Sol ging unter weil (IV):

- Die Stiftung hatte kaum Kapital und ab 1988 belasteten immer mehr «Mitesser» und «Unruhe» die TdS mit fremden Aktivitäten (Solar 91 etc.).
- Im November 1991 stoppte die Stiftung die Tour de Sol 92 und war konkurs. - Das Ingenieurbüro Muntwyler übernahm alle Arbeiten an der TdS 92 und schloss diese kostendeckend ab.
- Die bestehenden Verträge etc. wurden an Urs Peter Naef übergeben, der damit die Tour de Sol 93 organisierte.
- Die Gagen waren mit Fr. 55.--/ h für Ingenieure nicht kostendeckend. – Gallus Cadonau versuchte mit Klagen gegen Muntwyler die Fr. 55.--/ h vor dem Berner Obergericht als «Bereicherung» einzuklagen. - Muntwyler wurde aus dem SSES-BV und der SSES geworfen! Die Klage wurde 2001 abgewiesen, die Kläger mussten Muntwylers Anwalt und ihm eine mittelhohe Genugtuung bezahlen – die Stiftung ging endgültig konkurs, es bezahlte der Kanton Bern. Gallus Anwalt Walo C. Ilg musste ab 2001 mehrere Jahre ins Gefängnis.

Tour de Sol 85 – 92: einige Zahlen (V)

- Über 800 Teilnehmer an Tour de Sol Rennen (inkl. ASEM+Tour de Sol Alpin)
- Über 2'000 Team-Mitglieder an den Rennen
- Über 500 Funktionäre im Einsatz an den Tour de Sol-Events
- Über 60 Etappenorte wie Basel/ Bern/ Zürich/ Lausanne/ Genf/ Zermatt etc.
- 5-mal Ausland: Freiburg i.BR; Pforzheim; Baden-Baden; Sasbach; Rankweil (A)
- Tägliche TV-Sendungen in: Karussell/ 10vor10/ Tagesschau/ Schweiz Aktuell
- Tägliche Sendungen in Dutzenden Lokalradios
- Jährlicher Tour de Sol Film im CH-Fernsehen – Verkauf als Videokassette
- 8 Fachtagungen «Solarmobile im Alltag» - über 600 Teilnehmer 1988
- 8 Tagungsbände/ Zeitschrift «Solarmobil-News»/ 8 TdS Rennprogramme
- Publikumsausstellungen ab 1989 im Kursaal Bern/ MuBa/ Zürich/ BEA Expo
- Jahresbudget 1 Million sFr. – grösstes Sponsoringbudget ausserhalb Sportes

Tour de Sol 85 – 92: einige Menschen (VI)

An der Tour de Sol haben viele Menschen teilgenommen, als FahrerIn:

Teilnehmer Sport: Daniel Wunderlin (Turner)/ Urs Zimmermann (Radsport)/ Conradin Cathomen (Skifahrer)/ Lise-Marie Morerod (Skifahrerin)/ Marc Surer F1 Rennfahrer (TdS 87+91)

Teilnehmer Kunst/ Musik: Udo Jürgens/ Walter Roderer/ Toni Vescoli/ Steve Thomson/ Bo Katzmann/ Anthony Fischer (Pfurri-Gorps+Knirri)

Medien+Presse: Martha Emmenegger (TdS91/ Christa Dettwiler (SI)

Als Tour de Sol - Speaker haben teilgenommen: Daniel Schneider/ Doris Rothen/ Bendicht Luginbühl alle DRS 3 - Rene Bardet (Poesie+Musik)

Zur Tour de Sol wurden vier Singels produziert – 1988 kam die Hagelwätter Blues Band mit dem Tour de Sol Song in die CH-Hitparade!

... wird fortgesetzt!

Tour de Sol Start-ups im In- und Ausland (VII)

Diese Aufstellung ist nicht vollständig, einige Akteure aus dem Ausland:

- Solectria (USA) von James Worden – E-Mobile/ PV Wechselrichter
- In den USA wurde von 1989 bis 2006 die »American Tour de Sol« von der Northeast Sustainable Energy Association (NESEA) durchgeführt. Sie erhielt von Tour de Sol Markenhalter Urs Muntwyler eine Lizenz für einen US\$ pro Rennen.
- AKASOL – Batteriesysteme 2022 von BorgWarner für 760 Mio€ gekauft
- Disch Solar-Architekt – bekannter Solararchitekt aus Freiburg i.Br.
- Schletter Montagesysteme – PV Montagesysteme etc.
- Antares Elektro-Segelflugzeug Lange Flugzeugbau (Elektronik und Batterien Ing. Schule Biel)
- Mercedes Aerodynamik-Chef Teddy Woll (Fahrer vom Pinky-Rennsolarmobil)

Tour de Sol Start-ups und -Firmen aus der Schweiz (VIII)

Einige Firmen mit Tour de Sol Bezug (nicht vollständig):

- BRUSA Elektronik AG, BRUSA HyPower AG, BRUSA Technology AG
- Sputnik AG – PV Wechselrichter bis 400 Mitarbeitende bis 2014
- Diverse Elektromobil- und Solar-Firmen wie Holinger AG, Eichenberger E-Mobile, Kyburz AG (Postfahrzeuge),
- Drivetek AG (2022 verkauft an BorgWarner), Ennos GmbH Solarpumpen
- Horlacher AG/ Bucher Leichtbau AG/ Esono AG (bis 2025)
- Software-Firmen wie Delec AG/ Miracle AG/ Datasport AG
- Jenni Energietechnik AG – Solarspeicher/ Solaranlagen
- Solarcenter Muntwyler AG-PV Anlagen und -Komponenten
- 3S AG und SunStyle AG (Nachfolge-Firmen) Atlantis Energie AG
- Diverse Ingenieurbüros

Tour de Sol gesellschaftliche+politische Innovationen

- Ing. Schule Burgdorf startet mit stationärer PV - Forschungsarbeiten
- 1987 - Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke VSE erlässt Anschlussbedingungen für netzgekoppelte PV-Anlagen.
- In Burgdorf wurde 1991 die weltweit erste kostendeckende Einspeisevergütung KEV für Solaranlagen eingeführt. Mit diesem Finanzierungsmodell gelangen den neuen erneuerbaren «Solar- und Wind-Energien» weltweit der Durchbruch.
- Minergie Baustandard von Dr. Ruedi Kriesi und Peter Übersax erfunden
- Solarsalon/ Solarmobilsalon Ausstellung 1988-1998-Popgruppe “a-ha” kauft am Solarsalon 1988 erstes E-Mobil für Norwegen.
- Bundesamt für Energie BFE startet P- und D-Programm “Leicht-Elektro-mobil” und schreibt “Grossversuch mit Leicht-Elektromobilen” aus – Mendrisio gewinnt – Start 1995
- IEA startet Technologie-Zusammenarbeitprogramm “Hybrid-, Elektro- und Brennstoffzellen-Fahrzeuge” TCP HEV 1995 – Urs Muntwyler Chair 1998-2018 (20 Länder/ 43 Arbeitsprogramme”.

Solarmobil/ VIPV heute? Businessplan im IEA TCP PVPS Task 17 «PV in transport»

PVPS

Task 17
Report IEA-PVPS T17-XX-2024

**Challenges associated with the Market entry of
Vehicle Integrated PV (VIPV)**

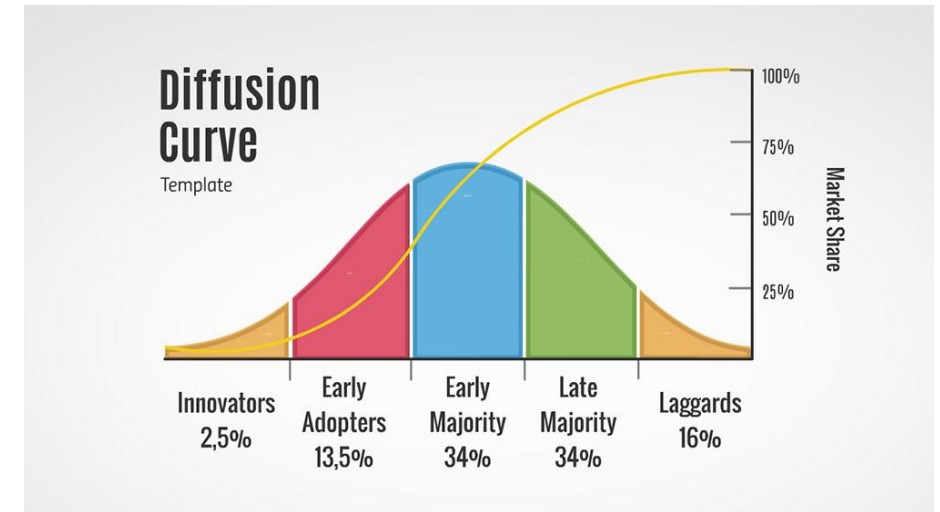
2024



«Business models» – for the early majority/late majority market

Scope and content «Business models»:

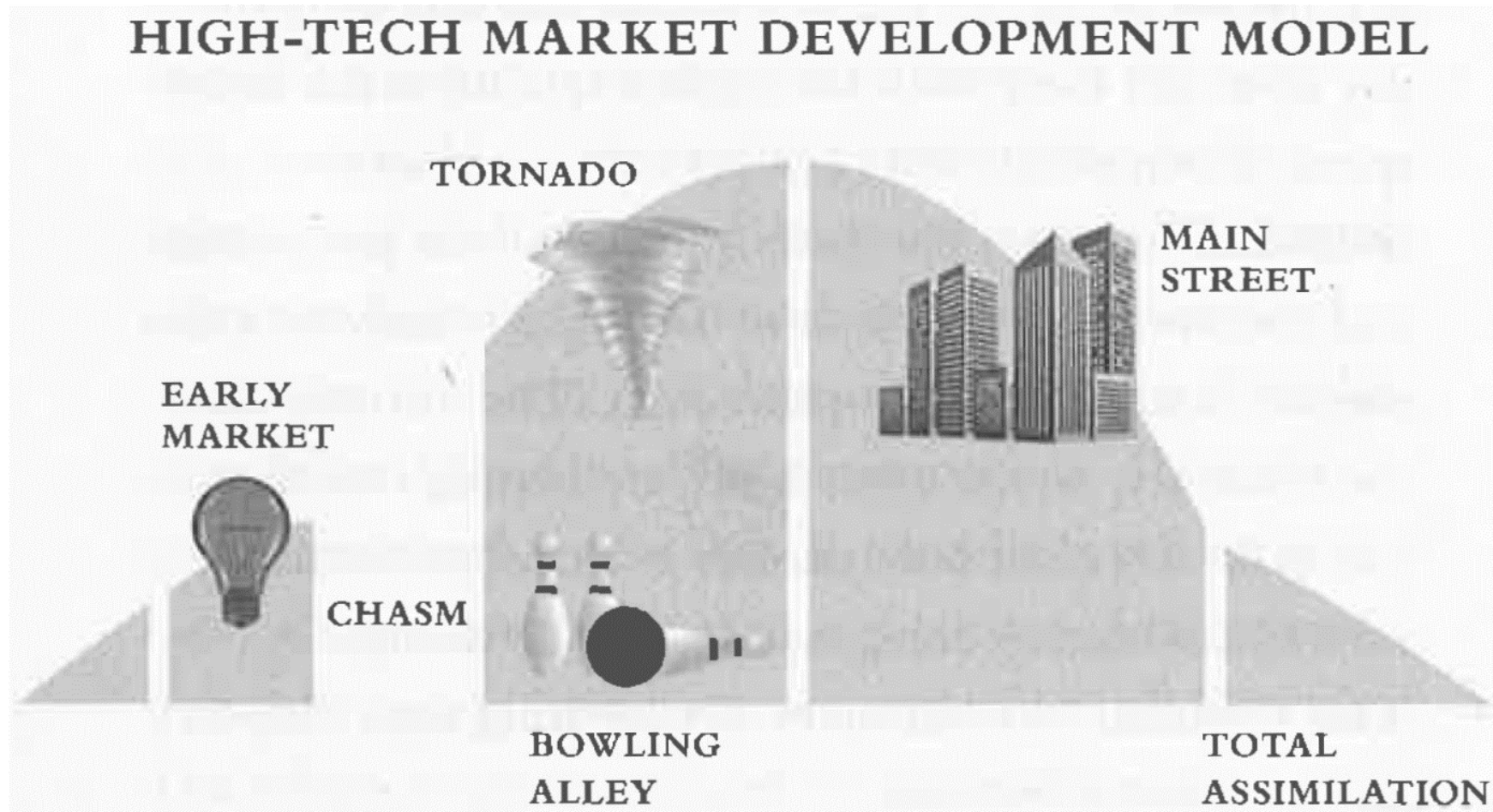
1. Diffusion of innovation model (Prof. Rogers)
- 2. Crossing the chasm (Geoffrey A. Moore) - diffusion of the VIPV innovation into the mass market group**
3. What is the benefit which turns early majority and late majority into VIPV users?
4. How can we «cross the chasm» (between «opinion leaders» and «early majority»)?
5. Where are the differences in car categories from light EVs, over EV's to heavy duty vehicles?
6. Later: What are the differences due to different climate regions and infrastructures? What are efficient promotion measures?



Crossing the chasm approach (Geoffrey A. Moore): between the late adopters and the early majority there is a total new approach needed to attract the «early majority and the late majority».

Example: Innovators are willing to buy expensive high performance EVs over the internet by an unknown US company. Early adopters are willing to follow them but the price must be lower! Early and late majority want to buy EVs from car companies and local dealerships.

Crossing the Chasm – the long and difficult way to the mass market



Crossing the Chasm – Book from Geoffrey A. Moore 1991/ 2002 Book explaining the difficulty to «cross the chasm» between the «early market» and the mass market.

EVs as example

Tesla disruption of the car market		Speciality	History/ Remark	Position in the innovation of diffusion
Tesla Roadster		New aera of EV performance 2 seater roadster –	Very high price >120'000€ - on the market 2008-2011	Innovators
Tesla S + X		New aera of passenger EVs due to range/ speed and fast charging	>80'000€ - disrupted car market from 2011 on	Innovators + opinion leaders
Tesla 3 + Y		Cheaper and smaller passenger EVs – new price performance ratio	>40'000€ - entry into the car massmarket -	Entered the «early majority» market
Tesla Cypertruck		Announced as XY car	Some delays – production year not met	Early majority difficult due to design – still some ???
Tesla future	????	Passenger car - placed below Tesla 3 – smaller and cheaper	First announcement in October 2022 -	«Early majority» market» - need time for the «late majority» market

Kundennutzen – 4 P's plus Einer

Profit Finanziell vorteilhaft – ein „guter Deal“

Pease Kein Ärger mit dem Produkt

Pleasure Das Produkt zu besitzen und zu nutzen

Pride Prestige für den Besitzer

- **+**: **Soziale Verantwortung** ...etwas für die Welt von Morgen tun...
- Was ist der „unique selling point“ eines VIPVs (Solarmobils)?
- Gibt es einen „komparativen Konkurrenzvorteil“ eines VIPVS? VIPV?

Genug USP für das VIPV „Sion“ von Sono Motors?

4 good reasons why the world needs the Sion:	Customer benefit
1. Cost- and emission-free range thanks to solar energy	Profit/ Peace/ Pride/ Pleasure aber: Das bietet eine PV Anlage auch
2. 54 kWh battery without cobalt, nickel and manganese	Löst ein Problem, von dem die meisten Menschen nichts Wissen - verursacht Unsicherheit → Kunden warten!
3. Powerbank on wheels thanks to bidirectional charging	V2H or V2G? Profit? Pleasure? Pride? USP schwierig zu erklären – bieten Andere auch (Nissan/ Honda/ Hyundai/ VW?)
4. Your independent home storage	Kundennutzen? Peace? Profit? Pleasure?



Sion von Sono Motors – sollte 2019 auf den Markt kommen – Verzögerungen und bankrott!

Solarmobil/ VIPV mit Kundennutzen

- Der Student Emmanuel Alieu Mansaray aus Freetown (Sierra Leone) baute sein Solarauto mit Bauteilen aus Müll für 500US\$.
- Die Geschwindigkeit beträgt ca. 15 km/h

Was ist der USP dieses Autos?

Preis: günstig und erschwinglich

Frieden: funktioniert gut für Alieu Masaray

Stolz: macht ihn zum erfolgreichen Erfinder – will in grüne Energie einsteigen

Vergnügen: Er hat etwas Einzigartiges mit einem Wert, den er nutzen kann.



Student Emmanuel Alieu Mansaray from Freetown

Wird das VIPV / Solarmobil vielleicht ganz anders als wir denken?

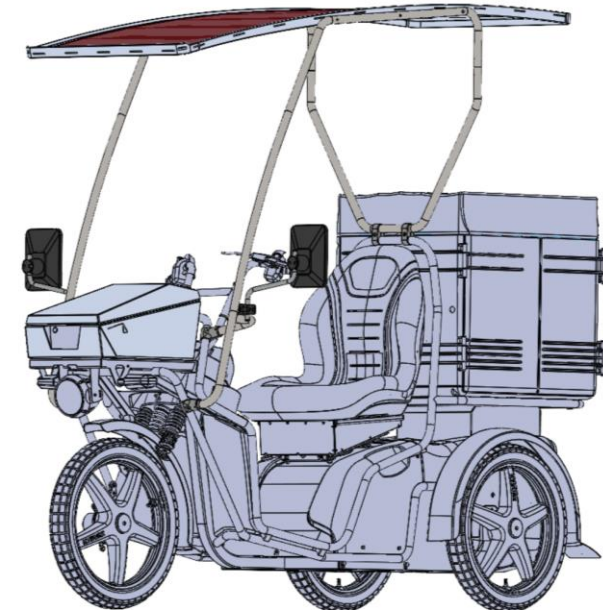
Die Welt ist grösser als nur die industrialisierten Länder!

Solardach für den KYBURZ DXP bereits erhältlich

Der KYBURZ DXP ist bereits bestens bekannt durch den Einsatz bei der Schweizerischen Post.

Während einem Jahr (2023) war der Solar-DXP Prototyp im Testbetrieb der Post in Embrach.

Im Jahr 2025 geht das Solardach für den DXP im neuen Design in Serie in Produktion.



Ausblick (I)

- Die Problematik der drei aktuellen VIPV-Projekte (Aptera/ Sono Motors und Lightyear) erinnert an Projekte in der Vergangenheit. Der Kundennutzen ist nicht stark genug. Die benötigten finanziellen Mittel sind sehr hoch – bis zu hoch.
- Die Automobilindustrie hat Schwierigkeiten, die benötigte Anzahl von Elektrofahrzeugen in den Showroom zu bringen. Sie werden mit VIPV warten. VIPV verkompliziert für sie alles, vor allem die Kommunikation der Kundenvorteile von Elektrofahrzeugen.

Ausblick (II)

- Der Vorteil eines Elektrofahrzeugs mit PV ist viel besser, wenn das Elektrofahrzeug sehr effizient ist. Tatsächlich sind die Elektrofahrzeuge nicht effizient ($>> 10 \text{ kWh} / 100 \text{ km}$). ➔ Hier ist eine Nische für leichte E-Fahrzeuge mit PV!
- PV auf Booten/LKWs/Bussen ist ein Business Case – erster Markt für VIPV.
- Die PV-Ladestationen werden bei privaten EV-Nutzern beliebt sein. Es ist billiger Strom für das EV, mit weniger überschüssigem PV-Strom aus der eigenen PV-Anlage.
- Öffentliche Parkplätze werden in vielen Ländern mit PV ausgestattet sein.

Diese Faktoren lassen den Schluss zu, dass das Solarmobil in einem PW noch einen langen Weg vor sich hat!

Für die Anwender ist das «Solarmobil» ein E-Mobil + PV!

- Besten Dank für die Aufmerksamkeit!
- Fragen und Antworten
- Weitere Infos:
 - E-mail:
urs_Muntwyler@gmx.ch



Urs Muntwyler – Teamchef der CH Freiflug Nationalmannschaft 2024-2025 F1A/B und Q – links oben F1Q (Segler mit Elektroantrieb) und rechts oben F1B (Segler mit Gummi-Antrieb) an Weltcup in der Slowakei 2024. Unten: F1E Magnet-/ Hangflug Himmelberg (D) April 2025. Muntwyler wird 2025 CH-Vertreter im Freiflug Komitee der FAI CIAM – wo die TdS Reglemente ihren Ursprung haben.