Zeitschrift: Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design
Herausgeber: Hochparterre
Band: 22 (2009)
Heft: 6-7

Artikel: Vom Antrieb zur Form : in der Werkstatt von vier Elektromobilen
Autor: Honegger, Urs
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-123808

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: 14.07.2025

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

VOM ANTRIEB ZUR FORM

Die individuelle Mobilität soll in Zukunft elektrisch angetrieben sein. Wie verändert sich die Aufgabe für das Autodesign? Vier Beispiele.

Text: Urs Honegger

Die Revolution wartet im Keller. Sie heisst «e'mo», ist klein und leicht und wenn es regnet, darf sie noch nicht raus. Der Keller ist eher eine Garage im Untergeschoss der Hochschule für Technik in Rapperswil HSR. «e'mo» ist ein Leichtbau-Elektromobil, das die HSR zusammen mit dem Designbüro StauffacherBenz entwickelt hat. Das Kürzel steht für effiziente Mobilität und ist für diese Revolution Programm.

Die Rapperswiler Ingenieure suchten einen Designer, der die Komponenten ihrer Entwicklung in eine Form giesst. Sie fanden einen Autodesigner. Der aber baute ihnen ein Auto und kein Elektromobil. Er entwarf die Karosserie aus Freiflächen, die in der Produktion viel zu teuer gewesen wäre. «Das Gefährt sah aus wie ein nicht ganz erwachsenes Auto und ist auf wenig Anklang gestossen», erzählt Markus Henne, stellvertretender Leiter des Instituts für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung. Also nochmals von vorn: Der zweite Anlauf brachte als Resultat eine Karosserie aus vier Sandwichplatten, Vorder- und Hinterteil geformt, die beiden Seitenplatten gerade. Nach dem Crashtest war klar: Das ist die richtige Bauweise. Die Sandwichplatten sind zusammengesteckt und geklebt. «Wie ein Ikea-Möbel», fährt Henne fort. «Also brauchten wir statt eines Autodesigners einen Möbeldesigner.» So kamen StauffacherBenz ins Spiel.

DIE ERKLÄRLICHE LEICHTIGKEIT «Mich interessierte an ‹e'mo›, dass wir das Konzept von Grund auf mitentwickeln konnten», erklärt Stefan Stauffacher. Dieses Konzept hat drei Kernpunkte: Das Fahrzeug muss sehr leicht sein, damit die Energie der Batterien weit reicht. Entwicklung und Fertigung dürfen nicht viel kosten, damit der Verkaufspreis tief bleibt. Und «e'mo» muss auch als Kleinserie rentieren.

Die vier Sandwichplatten ergeben eine Kiste. Was die Form anbelangt, waren für Designer Stefan Stauffacher keine grossen Sprünge möglich. «Wir setzten auf eine grafische Erscheinung: Die Kiste ist weiss, die Abschlüsse sind schwarz. Wir haben die Reduktion auch auf das Formenrepertoire übertragen und ‹e'mo› so eine eigenständige Erscheinung verpasst.» Das Fahrzeug habe einen «entspannten, freundlichen Ausdruck, der sich vom oftmals aggressiven Design der heute produzierten Autos unterscheidet». Auch Ingenieur Markus Henne zieht Bilanz: «Vom Konzept her sind wir am Ziel.» Die Zusammenarbeit mit Stefan Stauffacher hat er geschätzt, «weil er als Designer auch die Fertigung mit bedacht hat». Doch es gab auch heisse Diskussionen. Stauffacher störte die aufgesetzte Leiste am Verdeck, die an der Windschutzscheibe befestigt wird. Um die Fertigungskosten tief zu halten, wehrte sich Henne gegen eine integrierte Version. Als Kompromiss ist die Leiste nun geklebt und sauber verspachtelt.

So wie «e'mo» jetzt im Keller steht, bezeichnen ihn seine Macher als «seriennahen Prototyp». Sie sind auf der Suche nach Investoren. Um eine Kleinserie zu produzieren, sind rund 2,5 Millionen Franken nötig. Im Herbst 2010 soll «e'mo» zum Preis von 15 000 Franken auf den Markt kommen, als Auto für die Stadt und die Agglomeration.

DAS DESIGN DER REVOLUTION Klar ist: Die Revolution wird kommen. Unklar ist: wann. Die Ordnung, die «e'mo» und seine elektrischen Freunde umstürzen wollen, ist die heutige individuelle Mobilität. Sie muss neu gestaltet werden, weil sie ineffizient ist, fürs Vorwärtskommen zu viel Energie verbraucht. Also soll sie elektrifiziert werden. Das verändert nicht nur die Aufgaben des Ingenieurs, sondern auch die des Designers. Autodesign heisst heute oft nur Styling, einer Maschine eine schnittige Verpackung verpassen. Weil der Benzinmotor eine unbändige Kraft produziert, spielt es keine Rolle, wie viel diese Verpackung wiegt. Sie soll in erster Linie den Käufer ansprechen. Anders bei elektrisch betriebenen Fahrzeugen. Hier sind die Energiereserven knapp, wer weit kommen will, muss Gewicht sparen. Daraus folgt der Imperativ der Leichtigkeit. Doch dieser schränkt die Möglichkeiten des Designs ein. Zum Beispiel bei der Materialwahl. Blech wiegt zu viel, Titan oder Kohlefaser sind zu teuer. Meist heisst der Kompromiss Aluminium.

EFFIZIENZ UND EMOTION Wer also Elektromobile designt, kann sich nicht aufs Styling beschränken. Er muss die neuen Konzepte von Anfang an mitdenken. Dabei bleibt aber nicht selten eine wichtige Funktion des traditionellen Autodesigns auf der Strecke: mit der Form den Käufer verführen. Nicht so beim «Mindset». Hier sitzt die Revolution im Glaskasten und schaut auf den Vierwaldstättersee. Sie ist sportlich, sexy. «Unser Ziel war es, ein alltagstaugliches Elektroauto zu bauen», hält Paolo Tumminelli, Designprofessor in Köln und bei Mindset für die Markenentwicklung zuständig, fest. «Wir suchten den Kompromiss zwischen effizienter Fortbewegung und der Repräsentation, der Sicherheit und dem Luxus, den PWs heute bieten.» Daraus ergeben sich die Designeigenschaften.

«Mindset» wurde von Grund auf als Elektroauto konzipiert. Seine Form sollte sich aber an einem Sportwagen orientieren. «Deren Form hat sich über Jahrzehnte optimiert, sie ist aerodynamisch und damit effizient», erklärt Tumminelli. Sportwagen stünden aber auch für Emotionen, die ein Fahrer mit seinem Auto verbindet, und darauf sollen diese nicht verzichten müssen. Dennoch: «Mindset» unterscheidet sich deutlich von Sportwagen, wie man sie heute auf den Strassen sieht, vor allem wegen der hohen, schmalen Räder. Sie bieten einen geringen Rollwiderstand und sie heben die Fahrgastzelle an, sodass die Batterie und der Motor darunter Platz haben. Die so verstaute Technik sorgt auch für einen tiefen Schwerpunkt. «Die 22-Zoll-Räder geben dem Wagen aber auch eine souveräne Ausstrahlung», findet Tumminelli.

DER REDUZIERTE INNENRAUM Die «Mindset»-Entwickler betonen, dass ein eigenständiges Elektroautokonzept nur ausserhalb der traditionellen Autoindustrie denk- und machbar sei. Für das Design zeichnet jedoch ein verdienter Autobauer verantwortlich: Murat Günak. Er hat unter anderem den ersten Mercedes SLK entworfen und war VW-Chefdesigner. «Mindset» hat auch eine für Sportwagen typische Kühlerhaube bekommen, obwohl ein Elektromotor weder Kühler noch Getriebe braucht. Wozu also die Haube? Sie gab die Möglichkeit, alle Komponenten, samt Klimaanlage, aus dem Cockpit darin zu verstecken. Deshalb ist der Innenraum des Fahrzeugs erstaunlich leer. Fahrer und Beifahrer sitzen auf einer schlichten Bank aus Leder, vor sich haben sie statt eines Armaturenbretts nur einen kleinen Bildschirm. Der Entwicklungsaufwand für ein solches Innendesign ist minimal und ein Kontrast zu den mit Gadgets und Features eine eigentümliche Mischung: die hohen, schmalen Räder der Vintage Cars, der abstrakte Körper, den man von Experimentalfahrzeugen aus den »

^«Der Weg zur Serie ist lang: Ingenieur Markus Henne mit «e'mo» auf der ersten Probefahrt.

1_ «E'MO»:
› Entwicklung: Hochschule für Technik Rapperswil SG
› Design: StauffacherBenz, Uster
› Gewicht: 350 kg
› voraussichtlicher Preis: CHF 15 000.–
› Sitzplätze: 2 + 1
› Reichweite: 100 km
› Leistung: 8 kW
› Höchstgeschwindigkeit: 80 km / h

2_ «MINDSET»:
› Entwicklung: Mindset AG, St. Niklausen OW
› Design: Murat Günak
› Gewicht: 900 kg
› voraussichtlicher Preis: CHF 70 000.–
› Sitzplätze: 2 + 2
› Reichweite: 100 Kilometer (800 Kilometer mit Hilfsbenzinmotor)
› Leistung: 70 kW
› Höchstgeschwindigkeit: 140 km / h

3_«ICHANGE»
› Entwicklung: Rinspeed AG, Zumikon ZH
› Design: Esoro, Fällanden
› Gewicht: 1050 kg
› Preis: Prototyp
› Sitzplätze: 1–3
› Reichweite: 90 km
› Leistung: 150 kW (204 PS)
› Höchstgeschwindigkeit: 220 km / h

4_ «LAMPO»
› Entwicklung: Protoscar, Rovio TI
› Design: Alessandro De Guglielmo, Protoscar
› Gewicht: 1380 kg
› Preis: Prototyp
› Sitzplätze: 2
› Reichweite: 200 km
› Leistung: 200 kW (268 PS)
› Höchstgeschwindigkeit: 200 km / h

^ 1_Wie schaut ein Elektromobil drein? Am Gesicht des «e'mo» wird noch gearbeitet.

⌄ 1_ «e'mo»: Das Verdeck betont die grafische Erscheinung.

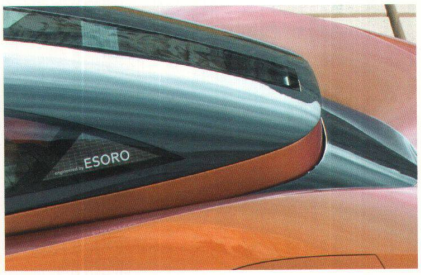
› 1_Die Kiste im Test: Leichtbau an der Hochschule Rapperswil.

› 2_Wohl und warm wie im Wohnzimmer: das Interieur des «Mindset».

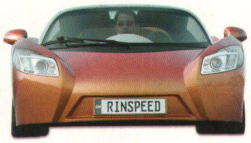
< 2_ ... von hinten ein Blickfang auf auffallend hohen Rädern.

^ 2_«Mindset»: von vorne ein klassischer Sportwagen ...

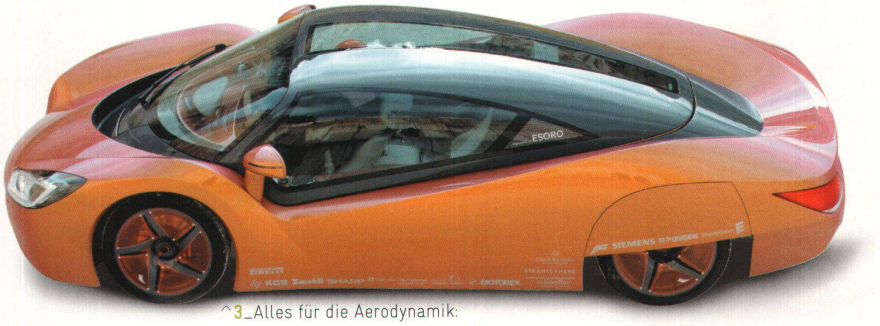
^3_Der «iChange» innen: drei Sitzplätze und ein Bildschirm.



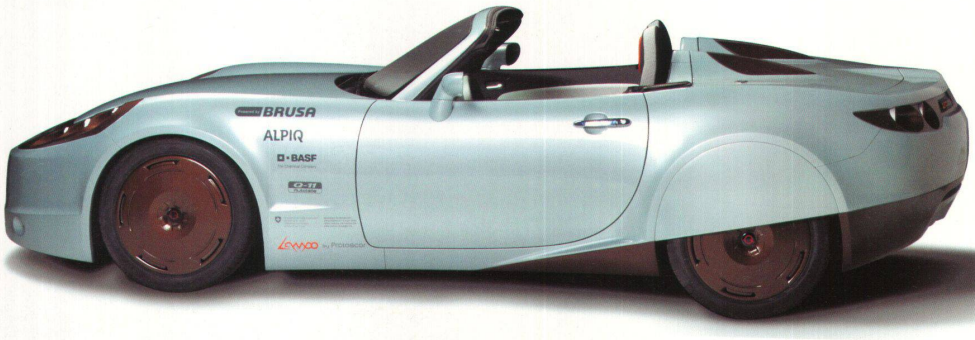
<3_Per Knopfdruck hebt sich die Dachpartie des «iChange» und macht Platz für zwei Beifahrer.



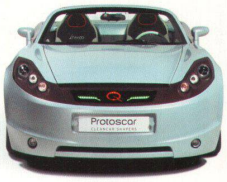
>3_Nur gerade 103 cm hoch: der «iChange» von vorn.



^3_Alles für die Aerodynamik: nicht nur das anpassungsfähige Cockpit macht den Elektroflitzer schnell.

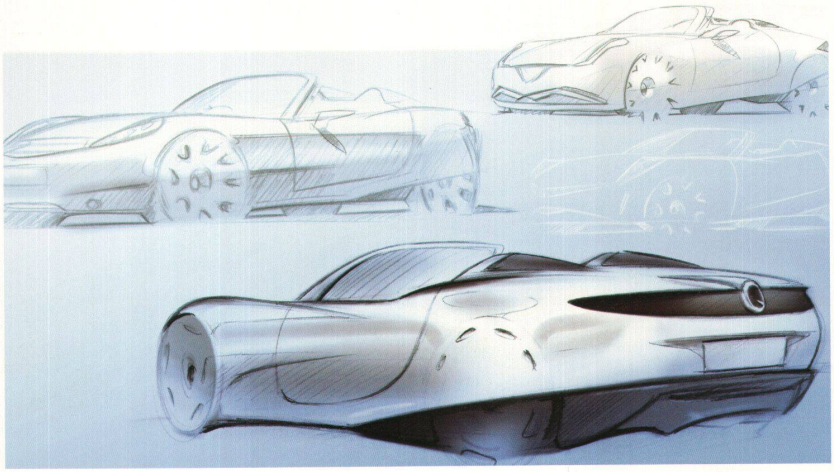


<4_Elektrisch angetriebene High-Performance: «Lampo» beschleunigt mit 200 kW auf 200 km/h.



>4_Kein Verbrennungsmotor heisst kein Kühlergrill und keine Lüftungsschlitze.

>4_Kein Auspuff, keine Abgase: Hinten zeigt «Lampo», wie sauber er ist.



^4_Erste Skizzen von «Lampo»-Designer Marco Piffaretti.

» Siebzigerjahren kennt, und die sympathische Front eines Käfers», fasst Tumminelli zusammen. Ob «Mindset» dereinst wirklich auf den Strassen zu sehen sein wird, ist offen. Noch fehlen 225 Millionen Franken für den Start zum Serienbau. Wenn es denn je so weit kommen sollte, wird der schnittige E-Sportwagen rund 70 000 Franken kosten.

SERIE ODER KONZEPT Trotz aller Unterschiede haben «e'mo» und «Mindset» eines gemeinsam: Sie suchen Investoren. Beide Projekte zielen auf eine Nische, die ihnen die traditionelle Autoindustrie momentan offen lässt. Beide setzen auf den elektrischen Antrieb als Alternative. Der Erfolg der Investorensuche hängt stark davon ab, wie gross der Glaube an diese Revolution ist, denn beides sind Risikoprojekte: Wenn das Geld nicht bald aufgetrieben werden kann, werden die Projekte scheitern und sicher ist, dass die Autoindustrie die Lücke nicht allzu lange offen lassen wird.
Einen anderen Ansatz verfolgen zwei Concept-Car-Projekte. Sie dienen als Technologieträger, zeigen Lösungen, die sich allenfalls später auf ein Serienfahrzeug übertragen lassen – und Designlösungen. Ein solches Fahrzeug hat Rinspeed in Zumikon entwickelt. Es heisst «iChange». Gefragt nach der möglichen Zukunft der Elektroautos, bleibt Firmengründer Frank M. Rinderknecht abwartend: «Eine vollständige Ablösung der benzinbetriebenen Autos durch Elektromobile dauert noch Jahrzehnte.» Die Ressourcen für einen Systemwechsel könne nur die Automobilindustrie selbst aufbringen. «Ein Fahrzeug zu entwickeln und zu bauen, ist das eine. Den Verkauf und den Unterhalt sicher zu stellen, ist für die meisten aktuellen Elektromobilprojekte eine viel zu grosse Nummer.»
Zu reden gibt ein ganz spezielles Feature am «iChange», für dessen Design die Firma Esoro in Fällanden zuständig war. Per Knopfdruck lässt sich die Dachpartie um ein paar Zentimeter anheben und aus einem windschnittigen Einplätzer wird ein Auto für drei Personen.

NACHHALL DER TOUR DE SOL «e'mo», «Mindset» und «iChange» sind nicht die einzigen Projekte, an denen in der Schweiz gearbeitet wird. Das hohe Interesse an den elektrischen Leichtfahrzeugen ist ein Nachhall der «Tour de Sol». «Damit hat 1985 alles angefangen», weiss Marco Piffaretti, Designer und Gründer der Firma Protoscar. «Wir waren damals als Studenten dabei und viele sind bis heute in der Branche.» Piffaretti und sein Unternehmen bereiten die Revolution seit 22 Jahren in Rovio im Tessin vor. Ihr vorläufiges Resultat heisst «Lampo»: ein «Hochleistungs-Elektromobil» mit einer maximalen Geschwindigkeit von 200 km/h. «‹Lampo› zeigt: Es ist möglich. Er macht hohe Leistung und Energieeffizenz erfahrbar, im wahrsten Sinne des Wortes.»
Protoscar hat für den «Lampo» kein eigenes Chassis entworfen, dafür fehlte das Geld. Auch Gewicht und Preis standen in der Entwicklung nicht im Vordergrund. «Das wird erst in der Serie ein Thema», erklärt Marco Piffaretti. Trotzdem trägt das Design deutliche Spuren des alternativen Antriebs. So braucht der «Lampo» weder Kühlergrill noch sonstige Öffnungen, um den Motor zu belüften. Weniger Hitze entsteht auch an den Felgen, weil der Elektromotor einen guten Teil der Bremsleistung für die Energieproduktion verwendet. Die Hinterachse kann so in die Karosserie integriert werden. Beides kommt der Aerodynamik zugute. Den Heckabschluss des «Lampo» hat Piffaretti mit hellen Farben betont. Dort wo bei einem Benziner der Auspuff ist, soll gezeigt werden, wie sauber das Fahrzeug ist.
Zurück in die Garage der Hochschule Rapperswil. Es regnet noch immer. Dass «e'mo» noch nicht raus darf, liegt daran, dass beim Prototyp die Batterien nicht wasserdicht verpackt sind. Der kleine Leichte hofft, dass sich das Klima wandelt.

LINKS
Der «Mindset» im Duell mit dem Porsche 911: Ein spannendes Video und alle Informationen zu den vier vorgestellten Projekten.
> www.hochparterre.ch/links

Kommentar

STROM ALLEIN MACHT AUTOS NICHT GRÜN

Der heutige Verkehr führt in die Ölkrise und zum Klimakollaps. Doch Rettung naht. Denn energiesparende und klimaschonende Elektroautos rollen an. Das verheissen uns die Marketingleute der Auto- und Stromwirtschaft. Auch Regierungsleute posaunen die frohe Botschaft in die Welt hinaus. Verkehrsminister Moritz Leuenberger etwa sagte bei der Eröffnung der Zürcher Westumfahrung: «Der Strassenverkehr wird grüner werden. Die Zukunft gehört den Elektroautos.»
Um den grünen Schein zu wahren, befolgt die Elektroauto-Lobby zwei – ungeschriebene – Kommunikationsregeln: Meistens vergisst sie zu schreiben, wie viel Strom ihr Mobil braucht, oder sie schummelt, wenn sie danach gefragt wird. Zweitens behauptet sie, der Strom lasse sich aus Sonnenenergie gewinnen oder klimaneutral kompensieren. Folgende Überschlagsrechnung stellt hier einiges in ein anderes Licht: Bei gleichem Gewicht, gleicher Motorenleistung und gleichem Fahrzyklus verbrauchen Elektroautos etwa einen Drittel so viel Endenergie in Form von Strom wie herkömmliche Autos in Form von Benzin und Diesel. Beim heutigen Autopark sind das 25 Kilowattstunden (kWh) pro 100 km. Kommt dieser Strom aber aus einem Kohlekraftwerk, verbraucht das Elektroauto gleich viel Primärenergie wie das Benzinauto und verursacht sogar mehr CO_2-Emission.
Wer nun behauptet, Elektroautos liessen sich mit Strom aus CO_2-freier Wasserkraft, Sonnen- oder Windenergie betreiben, verkennt die Grössenordnungen: Denn die Wasserkraft wird gebraucht, um den bisherigen Strombedarf zu decken. Wollte man zusätzlich alle Personenautos in der Schweiz mit Elektrizität antreiben, brauchte es pro Jahr zusätzlich 15 Milliarden Kilowattstunden (kWh) Strom. Das entspricht einem Viertel des nationalen Stromverbrauchs. Oder der 350-fachen Menge an Strom, die alle Schweizer Wind- und Solaranlagen 2007 erzeugten. Um 15 Milliarden kWh zu produzieren, brauchte es zwei neue Kohle- oder Atomkraftwerke der «Gösgen»-Klasse.
Wer die Mobilität wirklich begrünen will, muss die Masse und Kraft der Verkehrsmittel vermindern. Denn es braucht keine ein bis zwei Tonnen schwere Verpackung, um einen Mensch von A nach B zu verschieben. Und man benötigt auch keinen Motor mit 100 kW und mehr Leistung, um 42 km/h zu erreichen, jene Geschwindigkeit, die der Autoverkehr im Durchschnitt erreicht. Um eine Person mit diesem Tempo zu befördern, reicht schon ein Elektrobike mit einem durchschnittlichen Verbrauch von 2 kWh Strom/100 km. Das 350 Kilo schwere «e'mo» benötigt bei Tempo 50 rund 8 kWh/100 km, schätzt HSR-Ingenieur Markus Henne. Damit kommen wir dem Produktionspotenzial von Strom aus erneuerbaren Quellen schon näher. Konventionelle Autos mit Elektroantrieb sind aber weder effiziente noch grüne Mobilität. Hanspeter Guggenbühl