



Serienreifes Elektroauto Hotzenblitz: Ein keilförmiges Leichtgewicht mit dem Körperbau eines Rennwagens

Automobile

TRIUMPH EINES TÜFTLERS

Seit kurzem träumt Mercedes vom Swatch-Mobil. Währenddessen hat ein Elektromeister aus dem Schwarzwald schon Tatsachen geschaffen. Das erste deutsche Serienauto mit Elektroantrieb – Reichweite: maximal 200 Kilometer – heißt „Hotzenblitz“ und soll in Thüringen vom Band laufen.

Auf die Frage, wo Herr Hayek denn sein Swatch-Mobil ausstelle, raunte Mercedes-Sprecher Wolfgang Inhester kürzlich auf dem Genfer Autosalon: „Was soll er denn ausstellen? Er hat doch nichts.“ Zu sehen gab es von dem „stadtgerechten Auto“, das die Mercedes-Ingenieure zusammen mit dem Schweizer Swatch-Mann Hayek realisieren wollen, bisher nur zwei Designstudien. Das reale Swatch-Auto soll erst 1997 auf den Markt kommen.

Aber während es die Öko-Propheten vom Untertürkheimer Auto-Olymp mit der Blechwerdung der großen Worte nicht eilig haben, steht ein anderes deutsches Elektromobil bereits kurz vor der Serienfertigung: ein kurios anmutender 2+2-Sitzer, eine Kreuzung aus Eier-Look und Keilform. Sein Name: Hotzenblitz.

Entworfen und gebaut wurde der Sonderling von einer kleinen Gruppe Schwarzwälder Tüftler um den Ibacher

Elektromeister Thomas Albiez, 36. Das Startkapital, 750 000 Mark plus einen erheblich höheren Kredit, spendierte vor vier Jahren der Schokoladen-Fabrikant Alfred Ritter. Inzwischen surren neun Vorserienmodelle von erstaunlicher Solidität durch den Hotzenwald.

Was nun aus dem Projekt wird, entscheidet das Land Thüringen. Dort will Albiez im ehemaligen Simson-Mopedwerk Suhl die Serienproduktion anlaufen lassen. Voraussetzung: Die Landesväter bürgen für einen Kredit von acht Millionen Mark.

Es könnte eine gute Investition sein, denn der Hotzenblitz erfüllt mehr als die entscheidenden Eckdaten des oft zitierten Swatch-Lastenhefts: Mit einer Gesamtlänge von nur 2,70 Meter läßt er sich wie einst die Isetta mit der Front zum Randstein einparken. Trotz der Kürze finden notfalls vier Insassen Platz, zwei mehr als im Hayek-Konzept.

Zusätzlich können zwei Sprudelkisten in der achtern ausziehbaren Gepäck-Schublade gelagert werden.

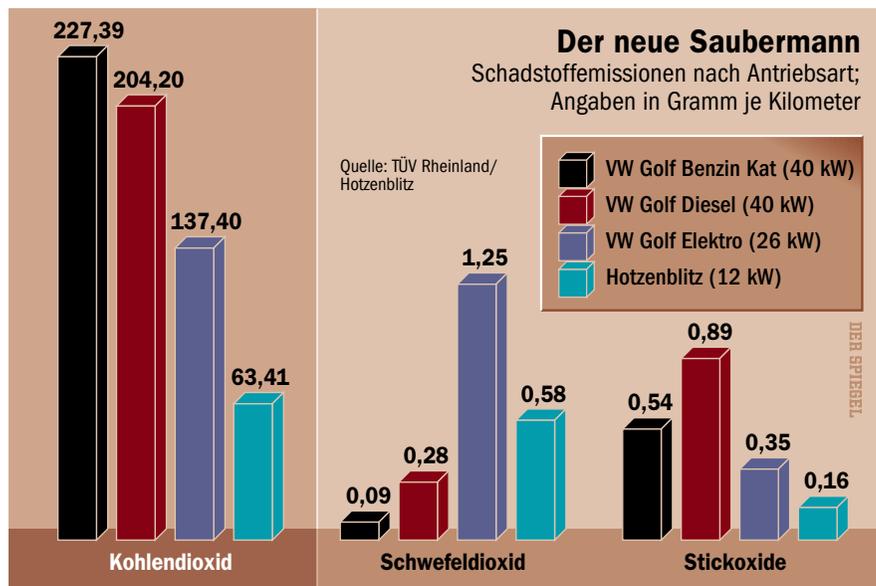
Angetrieben wird der Winzling von einem abgasfreien Drehstrom-Motor mit 12 kW (16,3 PS) – schwachbrüstig, aber kein Kümmerling, wie sich beim Testfahren zeigte. Laut Herstellerangaben spurtet der Hotzenblitz in 5,8 Sekunden auf 60, erreicht bei Voll-Strom auf der Ebene 120 Stundenkilometer und kann auch mit 300 Kilogramm Zuladung noch an 18prozentigen Steigungen anfahren.

Mit seinen 120 Stundenkilometern Spitze triumphiert er auch über die windschnittige Elektro-Zigarre („La Jamais Contente“, Höchsttempo: 105,88 Stundenkilometer), mit der 1899 der Belgier Camille Jenatton seine Zeitgenossen staunen machte, ehe der Siegeszug des Verbrennungsmotors begann.

Der heiße Ofen aus dem Hotzenwald funktioniert mit relativ unspektakulärer



Hotzenblitz-Erfinder Albiez: „Wir stehen immer als Hinterwäldler da“



Antriebstechnik. In der Basisversion ist der Wagen mit klassischen Bleibatterien ausgerüstet, die zehn Kilowattstunden speichern und je nach Fahrweise 80 bis 100 Kilometer Reichweite garantieren. Für den reinen Stadtverkehr müßte das reichen. Wer größere Strecken elektrisch fahren will, kann Nickel-Cadmium-Batterien (150 Kilometer) oder Zink-Brom-Batterien (200 Kilometer) als Sonderausstattung bestellen.

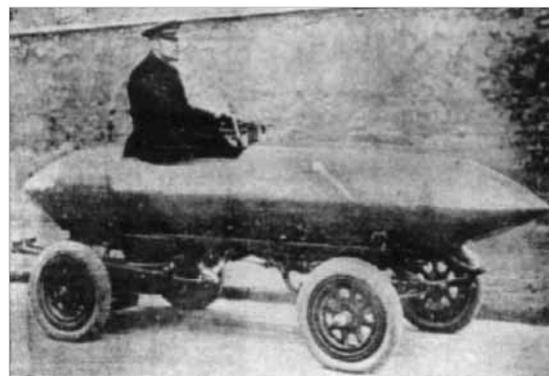
Erreicht wurden solche Werte durch konsequente Gewichtseinsparung. Statt einer klassischen Karosserie verpaßte das Albiez-Team dem Hotzenblitz einen rennwagenähnlichen Körperbau, dessen tragendes Grundgerüst ein stählerner Gitterrohrrahmen bildet.

Die Bodenwanne, die die Batterien beherbergt, besteht aus Aluminium, der Rest der Karosserie aus Kunststoff. So wiegt das gesamte Auto einschließlich der sechs Zentner schweren Batterien nur 700 Kilogramm.

In der Leichtigkeit liegt die Kraft – und der Unterschied zu den erfolglosen Elektroexperimenten der etablierten

Autohersteller, die sich bisher vorwiegend damit begnügten, ihre gewichtigen Standardkarossen mit Batterien vollzupacken. Solches Treiben bringt zwar die Technik kaum vorwärts, dafür aber reichlich Fördermittel aus Bonn.

22 Millionen Mark bewilligte vor zwei Jahren Forschungsminister Riesenhuber kurz vor seinem Abgang für den ersten Großversuch von Elektrofahrzeugen auf der Ostseeinsel Rügen.



E-Auto „La Jamais Contente“ (1899), Swatch-Studie (1994): „Er hat doch nichts“

Dort fand sich im Oktober 1992 die etablierte Industrie-Gesellschaft zu einem dreijährigen Dauertestprogramm ein: unter anderem mit E-Versionen des Mercedes 190, des 3er BMW, des VW Golf und des Opel Astra Caravan – ein spannungsgeladenes Stelldichein schwerfällig elektrisierter Standardautos. Brodelnde Hochleistungsbatterien, etwa Natrium-Schwefel-Akkus mit 300 Grad Arbeitstemperatur, treiben die Stromkolosse voran.

Ende 1995 soll bilanziert werden, was solcher Aufwand bringt. Bis dahin will der schwäbische Elektrotüftler Albiez, der keine Unterstützung aus Bonn bekommt, das Gewicht des Hotzenblitz durch den Einsatz eines Aluminiumrahmens noch weiter gedrückt haben, auf 650 Kilogramm.

Der Einzelkämpfer, der nie eine Universität besuchte, sieht eine historische Logik in der Benachteiligung der Hotzen („Wir stehen immer als Hinterwäldler da“). Sein Namensvetter, der belehene Bauer und Salpetersieder Johann Fridolin Albiez, führte im Hotzenwald von 1719 bis 1727 die historischen Salpeteraufstände gegen die drückende Herrschaft Österreichs an.

Der Name des Wagens hat mit solch glorreichen Traditionen nichts zu tun. Er bezeichnet vielmehr einen sagenhaften elektrostatischen Zufallstreffer. Vom „Hotzenblitz“ sprechen die Bauern der Gegend, wenn ein runtergewirtschaftetes, aber hoch versichertes Gehöft überraschend abbrennt.

Am automobilen Hotzenblitz entzündet sich allerdings auch Kritik von seiten der Umweltschützer. Grundsätzlich ist der ökologische Nutzen von Elektroautos strittig. Das Problem des fossilen Energieverbrauchs, so der Vorwurf, werde durch sie nur verlagert, jedenfalls solange die gängigen Kraftwerke noch vorwiegend Kohle und Öl verbrennen, um Strom zu gewinnen.

Hilfreich für die Beurteilung der jeweiligen Umweltbilanzen ist eine Untersuchung des TÜV Rheinland aus dem Jahr 1990. Darin wurden drei Versionen des VW Golf verglichen:



die beiden serienmäßigen Modelle mit Verbrennungsmotoren (Benziner und Diesel) und der Versuchswagen „Citystromer“ mit Elektromotor.

Alle drei wurden in einem genormten Prüfzyklus gefahren und dabei auf die umweltbelastenden Abgase Kohlendioxid, Schwefeldioxid und Stickoxide hin untersucht. Bei den klassischen Versionen erschnüffelten die Techniker die Schadstoffanteile direkt am Auspuff. Der Schadstoffausstoß des E-Modells wurde hochgerechnet – basierend auf den durchschnittlichen Emissionen aller europäischen Kraftwerke (die ja den Auto-Fahrstrom erzeugen müssen).

Die Ergebnisse waren teilweise überraschend. Beim Schwefeldioxid, das im Autoabgas nur in sehr geringer Dosis auftritt, standen die Verbrennungsmotoren sauberer da. Stickoxide andererseits treten an Kraftwerkschloten nur in kleinen Mengen aus.

Aufschluß über die Energiebilanz ebenso wie für den Einfluß auf den globalen Treibhauseffekt geben die Daten über Kohlendioxid. Und da schnitt der Elektro-Golf eindeutig besser ab als seine abgasfauchenden Rivalen. Nur 137,4 Gramm CO₂ entweichen im zugrunde gelegten Durchschnittskraftwerk für den pro Fahrkilometer nötigen Strom. Fast anderthalbmal soviel entströmen dem Diesel, noch mehr dem Benziner (siehe Grafik Seite 193).

Noch stärker schließe der Zeiger zugunsten der Elektromobile aus, wenn man statt der E-Golf-Werte den weit geringeren Energiebedarf des Hotzenblitz zugrunde legte. Der schluckt laut Werksangaben nur knapp die Hälfte des Golf-Stroms, würde also im Schadstoff-Vergleich dementsprechend brillant abschneiden (rechnerisch mit 63,4 Gramm CO₂ pro Kilometer).

Allerdings birgt der vom TÜV vorgelegte Vergleich eine Schwachstelle: Die Bilanz der E-Autos wird von zahlreichen europäischen Atomkraftwerken positiv beeinflusst, die keine Luftschadstoffe ausstoßen (dafür aber andere Entsorgungsprobleme haben). Interessant wäre, wie wenig Sprit ein Hotzen-Diesel verbrauchen würde. Ohne die schweren Batterien würde er kaum mehr als 500 Kilogramm wiegen. Doch diese Überlegung bleibt Utopie, solange es im Hotzenwald nur blitzt.

Grundsätzlich zeigt das Albiez-Konzept, daß radikaler Leichtbau nicht nur sinnvoll, sondern auch technisch realisierbar ist. Scheitern könnte der Wagen allenfalls an der Bezahlbarkeit. Die ersten Kunden müssen sicherlich Überzeugungstäter ohne buchhalterische Ratio sein: Bei einer Startstückzahl von 1500 Autos pro Jahr soll der Hotzenblitz 35 000 Mark kosten.

Wenn sich trotzdem genügend Käufer finden, sind niedrigere Preise und höhe-

re Stückzahlen denkbar (Traumziel: 25 000 Mark bei 10 000 Wagen pro Jahr). Das Schicksal des Elektrikers Albiez hing dann vom Verkaufserfolg der 300 deutschen Händler ab, die dem Technik-Reformer noch in diesem Jahr den Vertrieb organisieren sollen.

Sein Namens-Vorfahr, der Alt-Revolutzer Johann Fridolin Albiez, hatte mit seinen umstürzlerischen Ambitionen zu Lebzeiten wenig Fortüne. 1727 wurde er verhaftet und starb im Gefängnis zu Freiburg. Die Salpeterer, deren Anführer er gewesen war, wurden 18 Jahre später durch österreichische Truppen niedergeschlagen. □

Biologie

Gräßlicher Verdacht

Litt Ötzi an Fußpilz? Ein Forscher hat Mikroorganismen aus dem Schuh der Eismumie zu neuem Leben erweckt.

Am 2. Oktober 1991 wurde dem Innsbrucker Mikrobiologen Kurt Haselwandter ein Büschel Gras übergeben. Das Material hatte dem unglücklichen Gletschlerläufer Ötzi vor 5300 Jahren als Schuhpolster gedient.

Aufgeregt nahm der Forscher das Heuhäuflein in Empfang und startete ein Experiment, das alsbald einen Jurassic-Park-artigen Ausgang nahm. Auf Nährböden gelegt, sprossen aus der uralten Bio-Sohle lebende Sporenpilze.

Kaum waren die Kleinstlebewesen ausgekeimt und ihre Arten taxiert, griff der Professor zur Schreibmaschine, um den Versuch dem Fachblatt *FEMS Microbiology Letters* mitzuteilen. Resümee seines Berichts: Die Schimmelpilcke sind wiedererweckte Organismen aus der Steinzeit.

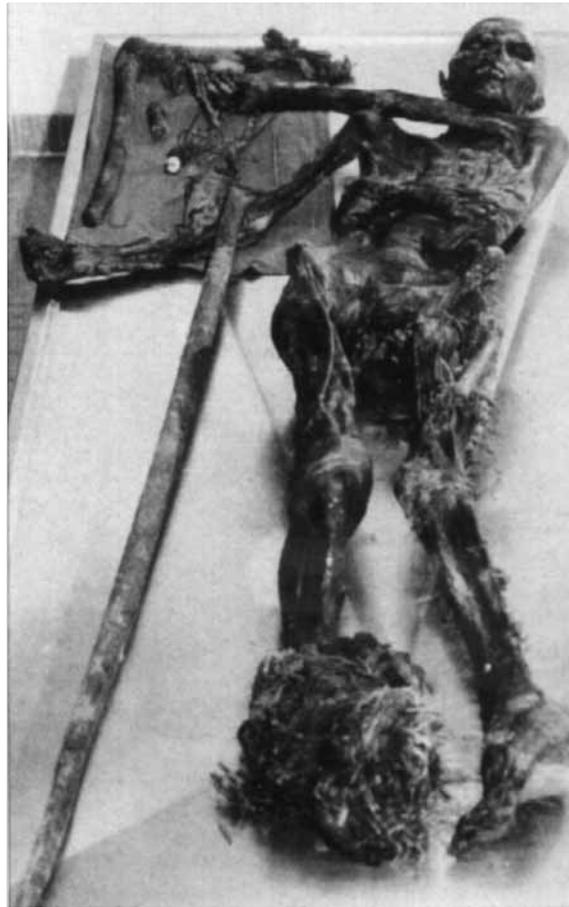
„Unglaublich aufregend“, staunte Ötzi-Chefforscher Konrad Spindler, als ihm die wundersame Pilzvermehrung kund ward: „Lebende Organismen wurden aus einem jahrtausendelangen Todschlaf gerissen.“

Der neue Pilzverdacht paßt ins Bild. Unter den Argusaugen der Mumienforscher verwandelt sich Ötzi zunehmend zum Penner. Unrasiert, mit verwehrten Waffen und eingeschlagener Nase stolperte er durchs Geröll. In seinem Grasumhang nisteten parasitäre Hirschausfliegen. Auf der Kupferaxt entdeckten die Experten unlängst erwärmte Getreidekörner: Der Alpengänger

soll beim Haferschleim-Essen gekleckert haben.

Und nun noch Fußpilz. Doch Haselwandters Experiment stößt auf starke Skepsis. Walter Gams, renommierter Mikrobiologe von der größten europäischen Pilzsammelstelle im holländischen Baarn, hält die Pilzstory aus Innsbruck für einen „Scherz“. Daß Mikroorganismen unbeschadet Jahrtausende überstehen, sei „extrem unwahrscheinlich“.

Pilze lassen sich tiefrieren, aber 5300 Jahre lang? Schon unter kontrollierten



Gletscherleiche Ötzi
Steinzeitkeime oder Touristendreck

Kühlbedingungen – bei minus 80 Grad Celsius – sterben die Keime nach wenigen Jahren ab.

Ötzi hingegen lag im Schmelzwasser. Bei Temperaturen um null Grad bildeten sich Eiskristalle. „Die piksen sich wie kleine Dolche in die Pilzzellen“, erklärt Botaniker Gams.

Gerüchte über die Renaissance von uralten Einzellern oder Blumensaat geistern seit Jahrzehnten durch die Fachliteratur. In den fünfziger Jahren wollten Forscher Lotussamen aus einem Pharaonengrab vom Erblühen gebracht haben. Andere Mikrobiologen kultivierten aus 9000 Jahre alten Bohrkern-Sedimenten angeblich eine Bakterie.

Solche Wiedergeburtsmeldungen stehen allesamt in Zweifel. Peter Hoff-

mann, Mitarbeiter an der „Deutschen Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen“ in Braunschweig: „In keinem Fall konnte bewiesen werden, daß die Proben nicht erst nach der archäologischen Bergung verunreinigt wurden.“

Was den Kontaminationsverdacht nährt: In Haselwandters Petrischalen keimten zwei Sporenpilze und ein Bakterium, die massenhaft in der Natur verbreitet sind. Gefunden wurden

▷ *Absidia corymbifera* (volkstümlich: Köpfchenschimmel), die sich auf

Pflanzen, aber auch im Uterus von Schafen wohl fühlt;

▷ *Chaetomium globosum*, das auf zellulosehaltigem Substrat aller Art siedelt und als „gefürchteter Bücherschädling“ (Hoffmann) gilt. In Bibliotheken schwirrt dieser Keim millionenfach umher. Werden die Bücher feucht, überzieht *Chaetomium* die Seiten mit graugrünen Plakken;

▷ das Stäbchenbakterium *Streptomyces violaceoruber*, das sich fast überall zu Hause fühlt. Es steckt in der Erde, siedelt auf Viehfutter und Komposthaufen, findet sich aber auch auf Schneeflächen.

Der Pilz-Experimentator Haselwandter hält eine nachträgliche Verschmutzung der Heusohlen für ausgeschlossen. „Die Grasbüschel wurden auf direktem Wege in einen Autopsieraum verbracht und unter sterilen Bedingungen zwischengelagert“, erklärt er. Zudem seien die von ihm kultivierten Pilzarten nicht in

so hohen Alpenlagen anzutreffen. Ötzi müsse sie per pedes hochgetragen haben.

Doch die Argumente ziehen nicht. Vor und während der Bergung des Gletschermannes boten sich Kontaminationsmöglichkeiten zuhauf:

▷ Lange vor ihrer Entdeckung lag die Eisleiche teilweise frei auf dem Similaun herum. Ihr Schädel zeigt Spuren von Vogelfraß;

▷ der linke Schuh wurde erst vier Tage nach dem Abtransport der Mumie eingesammelt. Bis dahin waren Dutzende von schaulustigen Touristen um die Fundstelle gestapft. An einer schmutzigen Schuhsohle können Abermillionen von Bodenbakterien haften;