







# Volkswagen Porsche Austria

Ges.m.b.H. & Co. KG

Büro Wien



PORSCHE

1015 Wien - Kärntner Ring 6  
Postfach 307  
Telefon (0222) 68 11 00  
Telex 11409

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht

Unser Zeichen

Wien

Betrifft

Dr. Flandorfer/Ka

1973-07-23

VW Elektro-Transporter  
mit Batterie Wechseltechnik  
-----

Sehr geehrter Herr Bauinspektor!

Es ist uns gelungen aus Wolfsburg einen VW Transporter,  
welcher mit batterieelektrischem Antrieb ausgerüstet ist,  
erstmalig nach Österreich zu bringen.

Wir wollen Ihnen diesen Prototyp am

Dienstag, den 7.8.1973 um 10 Uhr

in unserem Autozentrum Liesing

1230 Wien, Brunnerstrasse 85

vorstellen und würden uns besonders freuen, wenn Sie die  
Präsentation mit Ihrer geschätzten Anwesenheit auszeichnen.

Wir hoffen, dass dieses weitere Bemühen um ein umweltfreund-  
liches Fahrzeug der Zukunft Ihr geschätztes Interesse fin-  
det und verbleiben mit dem Ausdruck der gewohnten Wertschätzung

VW PORSCHE AUSTRIA  
Ges.m.b.H. & Co. KG.

*Flandorfer*  
i.A. Dr. Flandorfer

UAWG  
Tel. 65 36 51

Dr. Harenberg  
Dr. Elbrun (Hoch)

## VW-ELEKTRO-TRANSPORTER mit BATTERIE-WECHSELTECHNIK

AUFGABENSTELLUNG

AUSGANGSPUNKT

BATTERIE-WECHSELTECHNIK

FAHRZEUG-KONZEPTION

MOTOR und REGELUNG

FAHRVERSUCHE

WIRTSCHAFTLICHKEIT

WEITERE AUSSICHTEN

TECHNISCHE DATEN

VW-Presseabteilung

## AUFGABENSTELLUNG

Reine Elektro-Fahrzeuge haben nur als Nahverkehrsfahrzeuge für den Verkehr in Ballungsräumen eine Chance. Mit der Blei-Traktionsbatterie, den zur Zeit wirtschaftlichsten elektrischen Energiespeicher, sind mit Elektroantrieb denkbar: Stadtbus, Lieferwagen, Taxis, Stadt-PKW und Spezialfahrzeuge, z.B. für Müllabfuhr, Straßenreinigung usw. Nicht hoch genug einzuschätzen ist die Tatsache, daß solche Fahrzeuge abgasfrei betrieben werden und damit besonders umweltfreundlich sind.

Das Volkswagenwerk entwickelt – ausgehend vom serienmäßigen Transporter – ein Elektrofahrzeug, das für schnellen Batteriewechsel eingerichtet ist.

## AUSGANGSPUNKT

Für das Volkswagenwerk erschien es besonders günstig, von diesen Fahrzeugen den Lieferwagen auszuwählen und einen Elektro-Transporter zu entwickeln: Einmal konnte man dabei auf den vorhandenen VW-Transporter zurückgreifen, zum anderen erscheint der Einsatz kleiner und mittlerer Lieferwagen aus folgenden Gründen für besonders aussichtsreich:

Heute werden fast 90 % der Güterverkehrsleistungen in Ballungsräumen von LKW's erbracht. Hieran wird sich auch in Zukunft kaum etwas ändern. Denn während es durchaus vorstellbar ist, daß sich der Personenverkehr in den Ballungsräumen auf öffentliche Verkehrsmittel oder auf völlig neue Verkehrssysteme verlagert, erscheint der Ersatz der kleinen und mittleren LKW's so gut wie ausgeschlossen.

Der Lieferwagen als Transportmittel wird in den Städten bei steigendem Lebensstandard und einem sich weiter auffächernden Warenangebot sogar noch an Bedeutung gewinnen.

Der VW-Elektro-Transporter wird deshalb in starker Anlehnung an den serienmäßigen VW-Transporter entwickelt. Dadurch ist es zugleich möglich, mit relativ geringen Kosten eine große Stückzahl von Elektro-Mobilen zu bauen.

## BATTERIE - WECHSELTECHNIK

Nun ist klar, daß solche Elektrofahrzeuge - mit der heutigen Blei-Traktionsbatterie ausgerüstet - nur eine Fahrstrecke in der Größenordnung von 50 bis 100 km pro Batterieladung zurücklegen können. Das reicht aber für viele Zwecke nicht aus, man muß daher bei der Konzeption des Fahrzeuges auf die Möglichkeit eines schnellen Batterie-Wechsels besonders Wert legen.

Deshalb hat das Volkswagenwerk gemeinsam mit der Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk AG, größter Stromerzeuger der Bundesrepublik, den Versuch begonnen, dieses System der E-Mobile für schnellen Batteriewechsel in speziellen Batterie-Wechselstationen zu erproben.



## FAHRZEUG - KONZEPTION

Für den angestrebten schnellen, möglichst mühelosen Batteriewechsel ist das Durchschieben der Batterie durch das Fahrzeug quer zur Fahrzeuglängsachse besonders geeignet. Von den zahlreichen Ausführungsformen des VW-Transporters bietet sich hierfür der VW-Pritschenwagen an.

Denn während eine Batterie, die ständig im Fahrzeug verbleiben kann, aus Gründen der Festigkeit des Chassis direkt auf einer Fahrzeugachse besonders günstig untergebracht ist, kommt bei der Durchschiebetechnik für die Batterie nur der Raum zwischen den beiden Fahrzeugachsen infrage. In diesem Fall ist außerdem die Gewichtsverteilung und damit das Fahrverhalten wesentlich günstiger. Im Pritschenwagen war dieser Raum ohne konstruktive Änderung bereits vorhanden.

Auch die anderen Antriebsaggregate konnten mit geringen Änderungen untergebracht werden: Der E-Motor wurde mit einem Flansch versehen, so daß er anstelle des Verbrennungsmotors direkt an das unveränderte Schaltgetriebe angeflanscht werden konnte. Dieses Getriebe enthält zwar noch alle 4 Vorwärtsgänge sowie den Rückwärtsgang, es wird aber nur der zweite Gang benutzt. Auch der Rückwärtsgang ist nicht erforderlich, da E-Motoren auch rückwärts laufen. Die Regelung ist mit Hilfe einfacher Schienen im Heck des Wagens über dem E-Motor angebracht. Sie kann durch die serienmäßig vorhandene Motorklappe erreicht und zur Wartung herausgezogen werden.

Das Batteriegewicht liegt natürlich sehr hoch und bedingt einige Änderungen am Fahrwerk: So wurden u.a. die normalen Torsionsfederstäbe etwas stärker vorgespannt und statt der Serien-Stoßdämpfer sogenannte Koni-Dämpfer eingebaut. Da die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges wesentlich unter der normalen von 120 km/h liegt und dadurch geringere Anforderungen an die mechanische Stabilität des Fahrwerkes gestellt werden, wurden bei unseren Fahrzeugen Zuladungen von 500 kp erreicht. Dieser Wert soll später auf 800 kp erhöht werden.

## MOTOR UND REGELUNG

Das Volkswagenwerk hat sich aus Kostengründen für das System mit dem einfacheren Steller, also für einen Gleichstromantrieb entschieden, und zwar für einen fremderregten Motor mit einer Kurzzeitleistung von 32 kW und einer Dauerleistung von 16 kW.

Die Fahrgeschwindigkeit wird durch eine elektronische Regelung über die Änderung des Stromsollwertes gesteuert. Die Einstellung des Stromsollwertes erfolgt über das Fahrpedal (herkömmlich Gaspedal) und das Bremspedal. Mit Hilfe des Fahrpedals kann man beschleunigen, mit beliebiger, konstanter Geschwindigkeit fahren oder durch Zurücknehmen des Fahrpedals während der Fahrt einen leichten Bremsseffekt erreichen. Man hat damit den bisher vom Gaspedal her bekannten Effekt. Mit dem Bremspedal wird das Fahrzeug beliebig stark gebremst, und zwar im ersten Bereich nur elektrisch. Erst bei weiterem Durchtreten bringt die konventionelle mechanische Bremse eine zusätzliche Bremskraft auf. Das elektrische Bremsen führt zu einer Energierückgewinnung, weil dabei die Batterie wieder aufgeladen wird.

Kuppeln und Umschalten sind nicht erforderlich. Die Fahrtrichtung lässt sich über die Änderung der Drehrichtung des E-Motors mittels eines elektrischen Schalters bestimmen.

## FAHRVERSUCHE

Die ersten E-Mobile sollten dazu dienen, unter Zugrundelegung bestimmter Stadtfahrtszyklen, Linienverkehrszyklen usw. die Kapazität der Akkus zu ermitteln. Das ist mit dem VW-E-Mobil geschehen. Hier seien nur zwei Beispiele genannt:

Bei einem Zyklus, bestehend aus Beschleunigung bis 50 km/h aus dem Stand, konstanter Fahrt und Abbremsung, so daß das Fahrzeug nach jeweils 500 m Fahrtstrecke wieder steht, legt der E-Transporter mit einer Batterieladung insgesamt 45 km zurück.

Bei ununterbrochener Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit von 50 km/h werden ca. 85 km zurückgelegt, bis die Batterie erschöpft ist. Die Beschleunigungszeit von 0 auf 50 km/h beträgt 12,5 sec.

Das vorgestellte Fahrzeug ist bereits 20.000 km ohne nennenswerte Beanstandung gelaufen. Damit hat es seine Tauglichkeit für den praktischen Einsatz voll unter Beweis gestellt.

## WIRTSCHAFTLICHKEIT

Da es in der für solche Fahrzeuge erforderlichen Leistungsklasse von 12 bis 30 kW kaum geeignete Traktionsmotoren gibt und folglich auch die dazugehörigen Regelungen fehlen (Gabelstapler haben meist Antriebe niedrigerer Leistung, während O-Busse und Schienenfahrzeuge eine weit höhere Antriebsleistung benötigen), mußten die Antriebe für die ersten E-Mobile in teurer Einzelanfertigung hergestellt werden.

Die Herstellung in größeren Stückzahlen und die Rationalisierung der Fertigung werden die Anschaffungskosten erheblich senken. Die Betriebskosten sind wegen des guten Wirkungsgrades des Antriebes und der Möglichkeit, die Batterie mit billigem Nachtstrom zu laden, so niedrig, daß im Laufe der längeren Lebensdauer dieses Antriebes Gesamtkosten pro km erreicht werden, die im Bereich der Kosten der konventionellen Antriebe liegen.

## WEITERE AUSSICHTEN

Falls es gelingt, Akkumulatoren mit höherer Energiedichte zu entwickeln, wird man wahrscheinlich das Gewicht des Akkus von heute zwischen 800 und 900 kp zugunsten der Nutzlast verringern, damit diese ohne wesentliche konstruktive Maßnahmen wieder auf ca. 800 kp erhöht wird. Es ist anzunehmen, daß, sobald ein ausreichend dichtes "Tankstellennetz" innerhalb einer Stadt zur Verfügung steht, eine Reichweite von 50 bis 100 km für solche Fahrzeuge genügen wird.

Das Konzept soll mit einer stufenweise steigenden Zahl von E-Mobilen erprobt werden. Zunächst sind 20 Fahrzeuge vorgesehen. Bei erfolgreichem Verlauf dieses Versuches sollen in der zweiten Stufe mit rund 200 Fahrzeugen weitere Erfahrungen gesammelt werden, um danach eventuell auf noch breiterer Basis die Entwicklung fortführen zu können.

## TECHNISCHE DATEN

### 1. Fahrzeugdaten

Leergewicht (plus Fahrer)	2170 kp
Nutzlast des Transporters	500 kp
zulässiges Gesamtgewicht	2670 kp
Länge des Transporters	4420 mm
Breite des Transporters	1765 mm
Höhe des Transporters	ca. 1900 mm
Höchstgeschwindigkeit	75 km/h
Steigfähigkeit (2600 kp : 20 km/h)	25 %

### 2. Motor und Antrieb

Fremderregter Gleichstrommotor

Dauerleistung	16 kW
Stundenleistung	19 kW
Kurzleistung	32 kW
max. Motordrehzahl	6700 U/min.
Motorgewicht	85 kg

### 3. Folgende Firmen sind an der Entwicklung beteiligt

VW	Konstruktion des Fahrzeuges
Bosch	Antrieb und Steuerung
RWE/GES	Bereitstellung der Wechseltechnik-Station
in der BRD VARTA	Batterie und Batterie-Zubehör
in Österreich Bären-Batterien	
Dr. Leopold Jungfer	Batterie und Batterie-Zubehör

### 4. Elektronische Steuerung

Zweipunktregelung mit variabler Impulsfrequenz und variabler Impulsdauer der Firma Bosch

max. Impulsfrequenz	250 Hz
min. Impulsfrequenz	1 ms
max. Strom	300 A

Die Elektronik ist eingerichtet für Energierücklieferung bei Bremsbetrieb bis zum Fahrzeugstillstand,

elektrischer Rückwärtsgang mit Sicherheitsvorrichtung,  
Schutzschaltungen gegen Tiefentladungen und Überladung der Batterie.

## 5. Batterie

Als Antriebsbatterie ist eine Batterie mit positiven Panzerplatten in einem Trog à 72 Zellen eingesetzt. Die Batterie wurde von der Firma Bären-Batterien Dr. Leopold Jungfer für eine Wechseltechnik konstruiert.

Zellentype	5 pe 190
Zellenzahl	72
Nennspannung	144 v
Kapazität 5-stündig	150 ah
Installierte Energie	21, 6 kwh
Reichweite mit einer Batteriefüllung ca.	75 km
Batterie-Gesamtgewicht	860 kg
Lebendauer	1500 Zyklen

Zur Batterieüberwachung wird ein Batterieüberwachungsgerät Typ FRAKO oder ein elektronischer Amperestundenzähler eingesetzt.