Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 78 (1987)

Heft: 16

Artikel: Praktische Erfahrungen mit elektrischen Strassenfahrzeugen in Frankreich

Autor: Hutt, Charles

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-903909

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: 14.12.2025

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

Praktische Erfahrungen mit elektrischen Strassenfahrzeugen in Frankreich

Ch. Hutt

Überall dort, wo geräuscharmes Fahren verlangt wird oder wo Auspuffgase störend oder verboten sind, hat das Elektrofahrzeug seinen Platz. In ganz Frankreich sind einige hundert leichte und schwere Elektrofahrzeuge bei Gemeinden im Einsatz, und eine weitere Verbreitung zeichnet sich in Spitälern, Kraftwerken, Häfen und Industriebetrieben ab.

Le véhicule électrique est à sa place partout où une conduite silencieuse est exigée ou bien où des gaz d'échappement sont gênants ou défendus. Quelques centaines de véhicules électriques légers ou lourds sont en service dans les communes françaises, et une autre large application est en vue dans des hôpitaux, centrales, ports et entreprises industrielles.

Referat, gehalten anlässlich des ASVER/ACS-Symposiums «Elektromobile im Aufschwung» am 15. Juni 1987 in Interlaken.

Adresse des Autors
Charles Hutt, Generaldirektor ELESTRA, 1, rue du 22 Novembre, F-67000 Strasbourg

1. Die Ursprünge und die ersten Versuche

Man kann das Wiedererwachen des Interesses an modernen elektrischen Strassenfahrzeugen auf den Kippurkrieg zurückführen: Der Erdölschock, der ihm folgte, brachte die Schwachpunkte der Erdöl- und Energieversorgung und der damit zusammenhängenden Gefahren für den Strassenverkehr, der völlig vom Erdöl abhing, zum Bewusstsein.

Die elektrische Energie erschien dank Diversifizierung der Produktion sicherer für die Zukunft, und die hervorragende Leistung des Elektromotors war bekannt. Blieb nun das Problem der Stromspeicherung.

Es wurde sehr bald klar, dass das dem Elektroantrieb am besten angepasste Anwendungsgebiet das der Nutzfahrzeuge in ortsgebundenen Fahrzeugflotten und im Stadtverkehr ist.

Diese Sparte war und ist immer noch gut geeignet, denn

- der Elektromotor erträgt bekanntlich sehr gut häufiges Anfahren und ermöglicht die Energierückgewinnung beim Bremsen;
- der geräuscharme Betrieb und die fehlende Umweltbelastung werden besonders in der Stadt sehr geschätzt;
- die Geschwindigkeiten (60 km/h) und Reichweiten (etwa 80 km) der Elektrofahrzeuge sind meist genügend.

Die ersten Versuche mit *leichten Fahrzeugen* wurden mit folgenden Entwicklungslinien vorgenommen:

- einerseits durch *Anpassung von bestehenden Verbrennungsmotorfahrzeugen*, wie Renault 4 und 5, wovon 90 Exemplare durch die Electricité de France zwischen 1972 und 1980 in Betrieb genommen wurden. Es wurden mehr als eine Million Kilometer gefahren. Der Versuch wurde nicht weitergeführt, weil die Bleibatterien das Gewicht erhöhten und damit auch die Betriebskosten;
- andrerseits durch *Entwicklung besonderer Fahrzeuge:* So wurde durch die E.d.F. und die Compagnie Générale d'Electricité (C.G.E.) ein Dreiradfahrzeug erarbeitet, in 70 Exemplaren hergestellt und für Zählerinstallationen und kleinere Mon-

Figur 1
Dreiradfahrzeug (1980) der ersten Generation

tagearbeiten eingesetzt. Diese Fahrzeuge wurden im Jahre 1976 wegen ihrer geringen Autonomie (40 km) und der kurzen Lebensdauer der Batterien (ungefähr ein Jahr) aufgegeben.

Im Jahre 1979 beschaffte das Elektrizitätswerk Strassburg einige dieser Fahrzeuge zum Experimentieren, verbesserte sie und bot sie der Strassburger Gemeinschaft zur Strassenreinigung im Stadtzentrum an. Während der Versuche wurde die fast völlige Geräuschfreiheit besonders bei sehr frühmorgendlichen Einsätzen und in Fussgängerzonen geschätzt. Überzeugt bestellte diese Gemeinschaft 12 Exemplare, die 1980 geliefert wurden (Fig. 1). Dies war der Beginn einer Zusammenarbeit, die immer noch andauert.

Auf dem Gebiet schwerer Fahrzeuge kann man die Erprobung von zwei Elektroautobussen durch die E.d.F. zwischen 1972 und 1977 erwähnen. Gewisse andere Versuchskampagnen erreichten nahezu 100 000 km mit zwischen 1,5 und 2 kWh/km liegendem Verbrauch.

Zu erwähnen ist schliesslich auch noch ein Elektrozug, der seit 1980 Touristen durch das sehenswürdige Zentrum des alten Strassburgs fährt.

2. Die gegenwärtigen Erfahrungen

Tabelle I gibt eine Übersicht über die in Erprobung befindlichen elektrischen Strassenfahrzeuge in Frankreich. Diese Tabelle ermöglicht es, sowohl die verschiedenen, in Frankreich fahrenden Fahrzeugtypen als auch verschiedenste Anwendungen festzulegen.

Besonders zu erwähnen ist dabei der ELESTRA, nicht nur weil dessen Anwendung am verschiedenartigsten ist, sondern auch, weil es sich dabei um das einzige industriell und serienmässig fabrizierte Leichtfahrzeug handelt.

ELESTRA ist aus der ersten, von der Strassburger Gemeinschaft seit 1980 durchgeführten Erprobung entstanden. Diese Erprobung ermöglichte es, den Bedarf dieses Kundschaftstyps genau festzulegen und ein angepasstes Fahrzeug für eine spezifische Anwendung auszuarbeiten.

Insbesondere bestätigte der Versuch das Interesse an Dreiradfahrzeugen, die im Stadtverkehr äusserst wendig sind und dank des sehr tief liegenden Schwerpunktes (Batteriegewicht) trotzdem eine gute Strassenlage haben.

Modelle / Benutzer	Leichte Fahrzeuge				Lieferwagen		Schwere Fahrzeuge	
	Elestra	Rocaboy	Teilhol	Peugeot 205	Renault Master	Citroën C 15	Kipper Semat	Autobus Heuliez
Gemeinden	91				10	2	190	5
Stromversorgung	27	6		5				
Kraftwerke	8	4						
Post		1						
Krankenhäuser	1							
Industrien	2	etwa 100 (CEA)						
Häfen – Flughäfen	1		50 (Air France)					
Handwerksbetriebe	3							
	133	etwa 110	50	5	10	2	190	5

Tabelle I Erprobungen von Elektro-Strassenfahrzeugen in Frankreich
(Quelle: EdF, Sammlung H. Bassac, Dez. 1986)

Mit der Zusammenarbeit von Universitäts- und Industriepartnern wurde das jetzt bekannte ELESTRA geschaffen. Das Fahrzeug erhielt 1984 die französische Gütemarke der industriellen Ästhetik.

Hauptdaten:
- Autonomie: 80 km im Stadtbetrieb
- Geschwindigkeit: 60 km/h
- zulässige Steigung beim Start: 15% (in St. Moritz bei der INFEL-Veranstaltung erprobt)
- Verbrauch: 210 Wh/km
- Nutzlast: 500 kg
- Sitzplätze: 2
- Ausrüstungen: Mülltonnenplattform, Kipp- oder Bordwandplattform, Lieferwagen, Kutsche usw.

Zu bemerken ist auch das Bestehen einer speziell auf 30 km/h beschränkten Ausführung, die den in geschlossenen Räumen sowie in Krankenhäusern, Kraftwerken oder gewissen Fabriken geltenden Regeln entspricht.

Was die *Benutzertypen* betrifft, so sind hier gegenwärtig die öffentlichen Gemeinschaften vorherrschend, und das *Strassburger Experiment* ist die eindrückliche Illustration der Möglichkeiten dieses Marktgebietes:
- 69 ELESTRA in Betrieb zur Sammlung von Strassen- und Papierkorbabfällen (Fig. 2);
- 530 000 km wurden seit 1983 gefahren, mehr als 400 km pro Fahrzeug und Monat, entsprechend einem Verbrauch von 140 000 kWh;

Figur 2 Einer von den 69 Elestra der Strassburger Strassenreinigungsabteilung im Einsatz

- die Stromkosten liegen unter 8 FF pro 100 km;
- die Wartungskosten sind geringer als beim Verbrennungsmotor;
- die voraussichtliche Lebensdauer beträgt 8 Jahre (gegenüber 5 für Dreirad mit Verbrennungsmotor).

Parallel zur schon geläufigen Nutzung durch grosse oder kleine Gemeinden wie Paris, Bordeaux, Grenoble, La Rochelle, Mulhausen, Caen, aber auch Berlin und Düsseldorf, sieht man auch eine Diversifizierung erscheinen:
- Krankenhäuser und Kurzentren
- Kraftwerke
- Häfen
- Werke, in denen die Verwendbarkeit in geschlossenen Räumen sehr geschätzt wird
- Handwerksbetriebe oder Reparaturwerkstätten.

Diese neuen Anwendungsgebiete zeigen gut das Potential des Elektrofahrzeuges, trotz aller berechtigten Fragen, die man auf technischer oder wirtschaftlicher Ebene stellen könnte: Jedesmal wenn geräuscharmes Fahren vorrangig ist (z.B. Spitäler), jedesmal wenn Auspuffgase störend oder verboten sind (z.B. geschlossene Räume), hat das Elektrofahrzeug seinen Platz.

Ebenso wie ELESTRA haben andere *Hersteller* von leichten Fahrzeugen verschiedene Stellen vom Interesse des Elektroantriebes überzeugen können, so z.B. ROCABOY das Kommissariat für die Kernenergie, oder TEILHOL die Air France.

Andrerseits arbeiten *grosse französische Automobilfirmen* an Entwicklungen auf der Basis von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren in ihren Baureihen (Peugeot 205, Citroën C 15, Renault Master oder Express). Die Fahrzeuge sind meist mit Nickel-Eisen-Batterien versehen und werden in der Praxis von öffentlichen Körperschaften, wie E.d.F. oder Gemeinden, erprobt. Diese Fahrzeuge erreichen im Stadtverkehr eine Autonomie von mehr als 100 km und gliedern sich gut in diesen ein. Ihre industrielle Zukunft hängt jedoch davon ab, welche Fortschritte bei leistungsfähigen Batterien, insbesondere vom Kostenpunkt her, erzielt werden können.

Zu erwähnen ist auch die in Tours seit 1983 laufenden Versuche mit Autobussen Heuliez-Peugeot mit Doppelantrieb (Verbrennungs- und Elektromotor), die zufriedenstellend ausfallen: Die Stadtverwaltung sieht in der Tat den Kauf zusätzlicher Fahrzeuge vor. Schliesslich ist auch noch an die schon älteren Müllwagenversuche mit Elektroantrieb zu erinnern (Semat-Sita), von denen heute mehrere hundert Exemplare in Paris fahren.

Figur 3 Drei in verschiedenen Ländern geprüfte Elestra-Modelle.

3. Zusammenfassung

Die Beweggründe, die schon vor 15 Jahren am Ursprung der modernen Elektrofahrzeuge standen, nämlich die Diversifikation und die Einsparung von Energie an erster Stelle und die Erhaltung der Lebensqualität an zweiter Stelle, existieren noch immer, aber heute ist der Umweltschutz vorherrschend.

Diese Feststellung eröffnet meines Erachtens gewisse Horizonte. Wenn man für allgemeine Anwendungen noch grossen Schwierigkeiten begegnet, um das Elektrofahrzeug sowohl technisch wie wirtschaftlich völlig wettbewerbsfähig zu machen, vermindern sich diese Schwierigkeiten bei besonderen Verwendungen: Bei diesen wünscht man vor allem kein Geräusch und keine Verschmutzung. In diesen Fällen erfüllt auch das gegenwärtige Elektrofahrzeug, heute noch oft mit Bleibatterien, morgen mit anderen chemischen Batterien, perfekt seinen Zweck.

Man kann annehmen, dass die heute in Frankreich durchgeführten Versuche sich gegenseitig ergänzen, wobei die grossen Konstrukteure die Spitzentechniken wahrnehmen, während die kleineren, die besser ihre Anpassungsfähigkeit und Handlungsfreiheit nutzen, besonderen Bedürfnissen entsprechen können.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass die Entwicklung des ELESTRA auf europäischer Ebene vorgesehen ist, denn das Fahrzeug, das nun auch seine deutsche TÜV-Anerkennung erhielt, ist jetzt schon von der Firma ALKO in Deutschland vermarktet und soll demnächst auch in der Schweiz angeboten werden (Fig. 3).