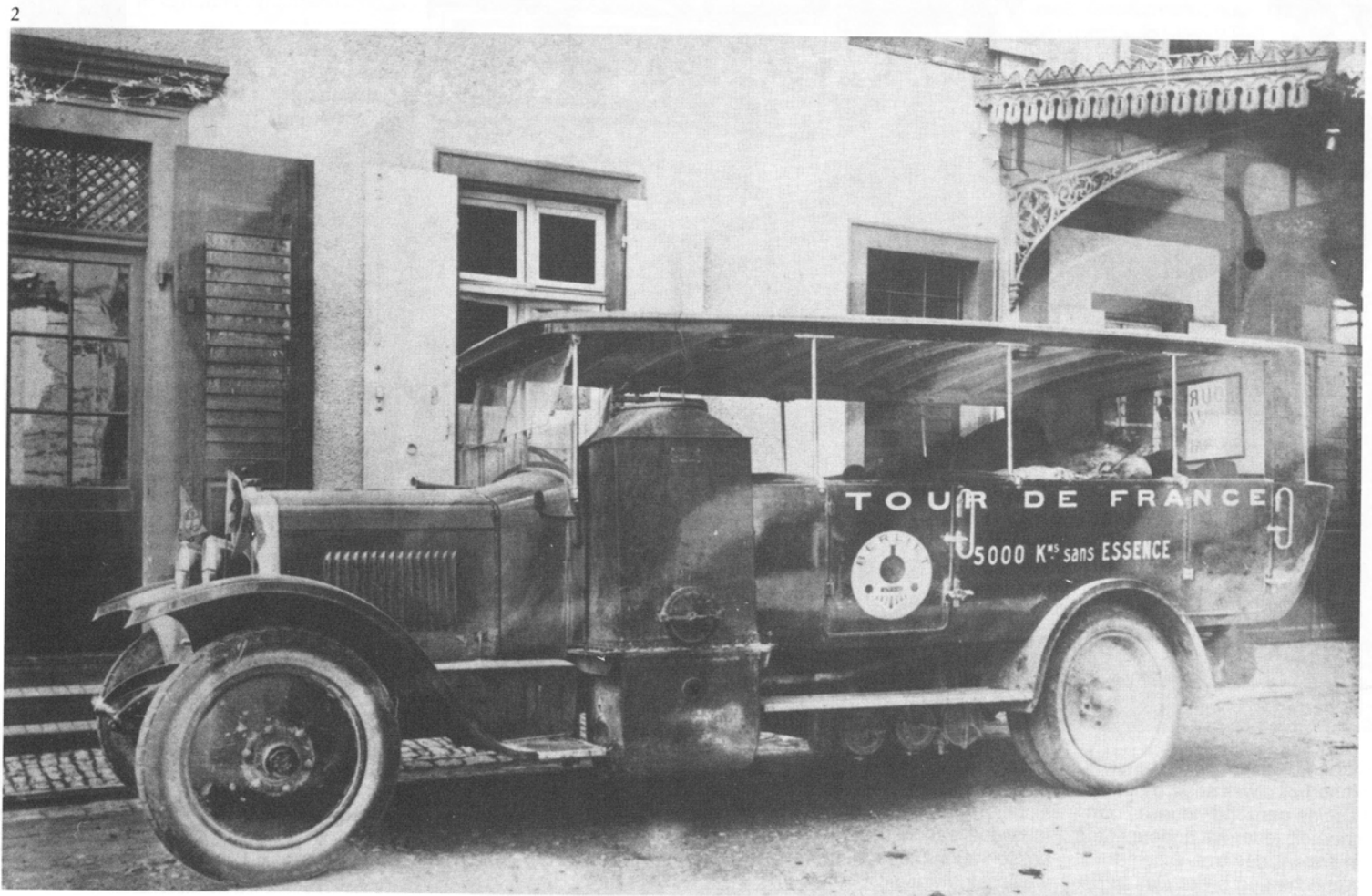
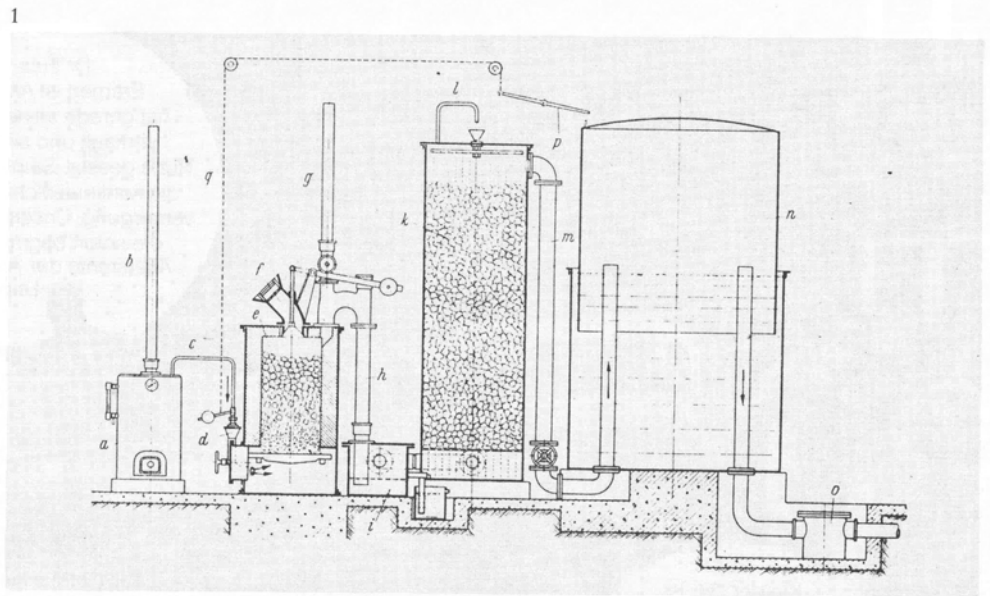


Das vergessene Jubiläum:

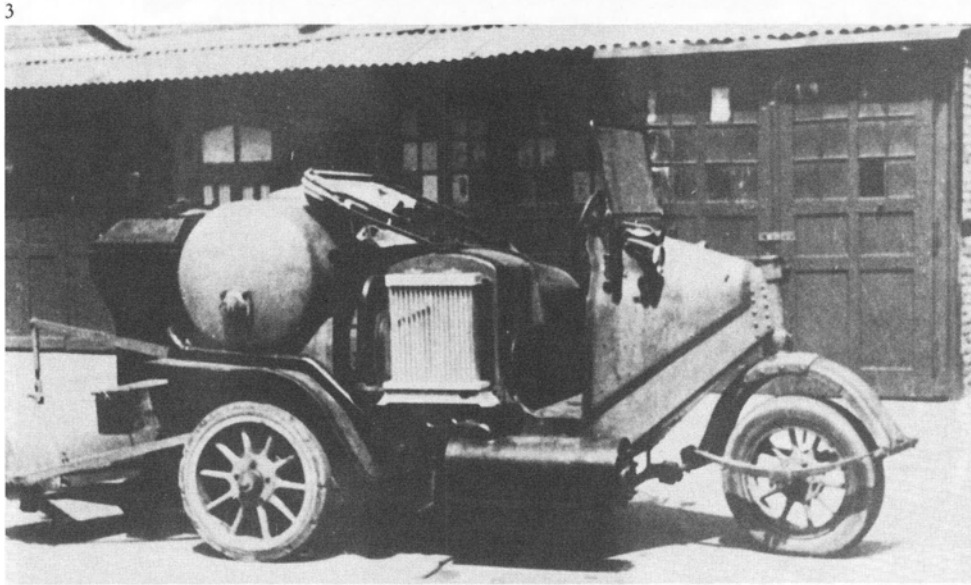
80 Jahre Generator-Autos

Anfang Juli 1886 legte ein Straßenfahrzeug mit Benzinmotor – Papa Benz auf Benz – eine Wegstrecke mit eigener Kraft zurück. Die Erfindung, die unser Leben so entscheidend veränderte, wird in diesem Jahr landauf, landab gefeiert. Weitgehend unbekannt dagegen blieben die ersten Generator-Fahrzeuge, die schon 1906 über die Straßen rumpelten. Ihre größte Bedeutung erlangten sie in den vierziger Jahren. Heute sind sie nahezu vergessen – eine weitere technische Sackgasse?



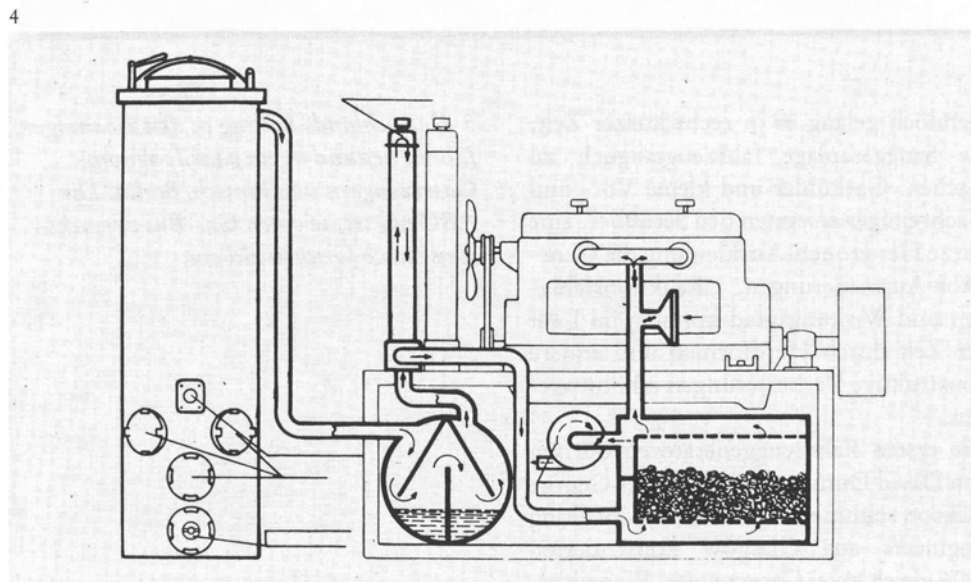
1 Indiskutabel für Fahrzeuge waren stationäre Gaserzeuger-Anlagen, weil sie viel zu groß und schwer waren. Englischer Dowson-Gasgenerator für Anthrazit von 1887, vom Lizenznehmer Deutz in Mitteleuropa vertrieben. a Dampfkessel, c Gasgenerator, k Reiniger (Scrubber) mit Koksfüllung und Berieselung 1, n Wasserreservoir.

2 Aufsehen erregte 1926 die Frankreich-Umrundung eines mit Imbert-Gaserzeuger ausgerüsteten Berliet-Busses – 5000 km ohne einen Tropfen Benzin.



3 Seit 1985 besitzt das Deutsche Museum ein ganz seltenes Stück – eine dreirädrige Straßenkehrmaschine von Krupp aus dem Jahr 1924 mit Original-Krupp-Benzinmotor. Überraschenderweise gab es diese Apparate auch mit Holzgasantrieb. Im Bild eine Krupp-Maschine der Stadt Weimar aus den frühen zwanziger Jahren mit Imbert-AMR-Generator aus den endzwanziger Jahren.

4 In großen Serien hergestellte Imbert-Holzgasanlage, wie sie in ähnlicher Form, in der Abteilung Energietechnik des Deutschen Museums ausgestellt ist. Links der Generator, in der Mitte Absatzbehälter mit Wasservorrat und sattelförmigen Prallblechen zur Vorreinigung, darüber Gaskühler und rechts der mit Korkfüllung versehene Nachreiniger.



Generator-Fahrzeuge, das hat sich gezeigt, gedeihen nur im lieblichen Klima protektionistischer Maßnahmen, seien sie nun strategischer, wirtschaftlicher oder kolonialpolitischer Natur. Im rauhen Wetter offener Konkurrenz haben sie gegen Benzin- oder Dieselaautos keine Chance. Generatoren, also Vorrichtungen zum Vergasen, nicht Verbrennen, meist fester Brennstoffe sind zumindest in den Industrieländern nur noch als Stationäranlagen denkbar – womit die Generatortechnik über den zeitbedingten Irrweg mobiler Anwendung wieder an ihren Ausgangspunkt zurückkehren könnte.

Die Entwicklung ortsfester Gasgeneratoren geht auf Hüttenmeister Bischof zurück, Mitglied der Herzoglichen Eisenhütten-Commission in Mägdesprung/Ostharz. Bischof baute 1839 einen Gasentwicklungssofen, der wirtschaftlicher als »... bei der Köhlerei, der Verkoakung und den bisher üblichen Feuerungsanlagen...«¹ Heizgase aus Torf zur Eisenherstellung erzeugte. Seine Methode erregte Aufsehen, so daß er »...auf Befehl des Königl. Preuß. Hohen Finanz-Ministeriums im November 1843 auf der Eisenspalterei bei Berlin...«² einen verbesserten Ofen mauern und vorführen mußte. Die zur gleichen Zeit von der staatlichen Porzellanmanufaktur Sèvres und von den königlich württembergischen Hüttenwerken zu Wasseralfingen unternommenen Versuche führten zu ortsfesten Generatoranlagen, deren Gas nun auch Dampfkessel befeuerte, Dörr- und Schmelzöfen erhitze und Wohnzimmer heizte.

Um den Wirkungsgrad zu erhöhen, führten Friedrich und Wilhelm Siemens 1856 die Regenerativfeuerung ein (Vorwärmung der Vergasungsluft), während der Engländer Joseph Emerson Dowson statt Luft ein Gemisch aus Luft und Dampf in den Generator leitete³. Die »nasse Vergasung« nach Dowson, vorteilhaft bei Brennstoffen ohne großen Wassergehalt

wie Anthrazit und Steinkohle, fand auch in Deutschland größere Verbreitung, nachdem die Gasmotoren-Fabrik Deutz 1886 die Nachbaurechte erworben und bis 1900 etwa 250 Anlagen ausliefern konnte. Sie dienten in zunehmendem Maß zum Antrieb von Gasmotoren für Handwerk und Kleinindustrie, meist an Standorten ohne städtisches Gasnetz.

Fortschritte in der Motorentechnik und ein vor dem Ersten Weltkrieg gesichertes Angebot an mineralischen Kraftstoffen ließen Generatoranlagen (und Dampfmaschinen) im stationären Bereich unwirtschaftlich werden. Für die Vorschaltung einer Generatoranlage schien auch dann keine Veranlassung mehr zu bestehen, wenn Feststoffe, z. B. in Sägewerken, kostenlos zur Verfügung standen. Nach dem Ersten Weltkrieg allerdings waren Politiker und Militärs zu ganz neuen Erkenntnissen gekommen. Es hatte sich gezeigt, wie leicht die Erdölversorgung unterbrochen werden konnte. Ohne die aus dem Erdöl gewonnenen Produkte war eine Volkswirtschaft, zumal in Kriegszeiten, nicht oder nur sehr eingeschränkt lebensfähig. Die Benzinknappheit und die auch damals schon vorhandenen Befürchtungen um versiegende Erdöllagerstätten waren Anlaß, sich mit der Vergasung fester Brennstoffe für Fahrzeuge zu befassen. Außerdem wünschten England, Frankreich und Italien, in ihren Kolonien einen vom Erdöl unabhängigen Kraftfahrzeugverkehr einzurichten, weil dort feste Brennstoffe zu niedrigen Preisen vorhanden waren und der Nachschub von Mineralölprodukten Schwierigkeiten bereite. Freilich war nicht daran zu denken, die bekannten stationären Anlagen unverändert für Fahrzeuge zu übernehmen. Gewicht und Raumbedarf hätten die Ladekapazität eines Lastwagens gesprengt oder zumindest erheblich eingeschränkt. Um 1920 wog eine ortsfeste Sauggasanlage von 40–50 PS (29–37 kW) Leistung etwa 3000 kg. Sie bestand aus Generator, Steigrohr, Waschturm (Scrubber) und Wasserreservoir mit Fundamenten. Allein die vom Scrubber benötigten Wassermassen, bei einem 30-PS-Wagen etwa 300 Liter pro Stunde, wären weder mitzuführen noch zu beseitigen. Scrubber oder Gasreiner anderer Bauart waren jedoch notwendig, weil die erzeugten Gase von Staub und Teerrückständen befreit werden mußten, um Motorventile und Kolbenringe nicht verpichen zu lassen und den Verschleiß gleitender Teile zu vermeiden.



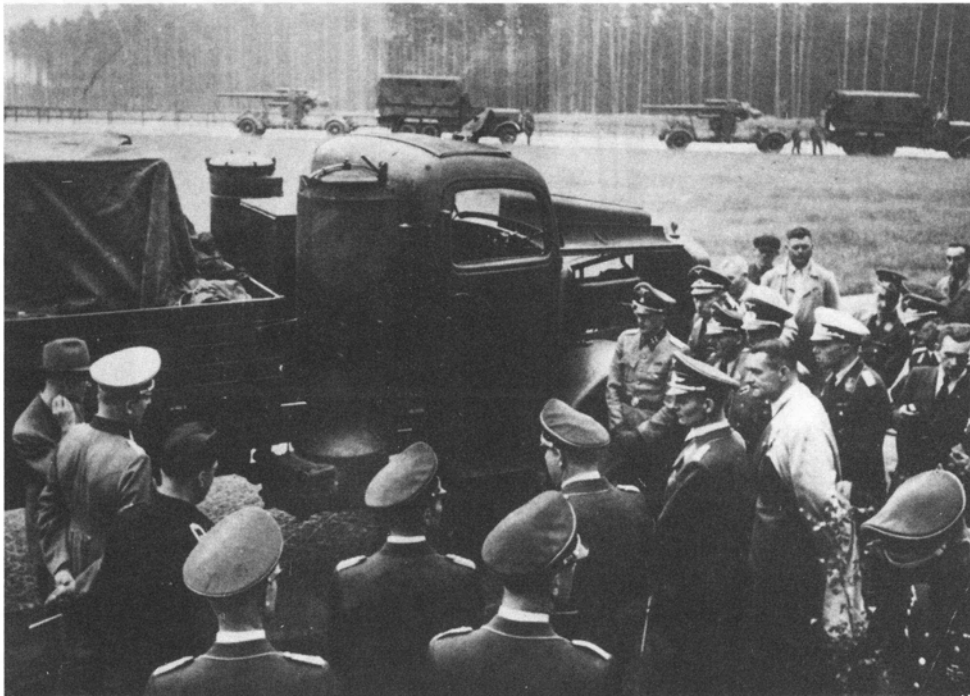
Dennoch gelang es in recht kurzer Zeit, die Sauggasanlage fahrzeugtauglich zu machen. Gaskühler und kleine Vor- und Nachreiner ersetzten den Scrubber, eine kurze Herdzonen-Auskleidung die Generator-Ausmauerungen. Reaktionsfähigkeit und Wirkungsgrad konnten im Lauf der Zeit durch Herdformen und andere konstruktive Verbesserungen erhöht werden.

Die ersten Fahrzeuggeneratoren dürften von David Dunwoodie und James George Jackson stammen. Die beiden Consulting Engineers aus Glasgow konstruierten 1906 gleich zwei Gaserzeuger: Einen klei-

5 Deutschlands Beitrag in den zwanziger Jahren bestand in ein paar Ipagnom-Gaserzeugern von Pintsch/Berlin. Die ABOAG setzte einen Gas-Bus versuchsweise nach Grunewald ein.



6 Nicht eben angenehm war die Handhabung der Generatoren. Unbeliebt war vor allem die Reinigung der Anlage, aber auch das Beschicken mit Brennstoff, von Herstellern und Staat mit »Tanken« heruntergespielt. Füllen eines Daimler-Benz-Kohle-Gaserzeugers, Lizenz Gobin-Poulenc 1941.



7 Nach Beginn des Zweiten Weltkriegs erfuhr der Fahrzeug-Generator größte Aufmerksamkeit durch die NS-Machthaber, weil er der einzige funktionierende Alternativantrieb zum Benzin- und Dieselmotor war. Vorführung eines Mercedes-Lkw mit Daimler-Benz-Gaserzeuger.

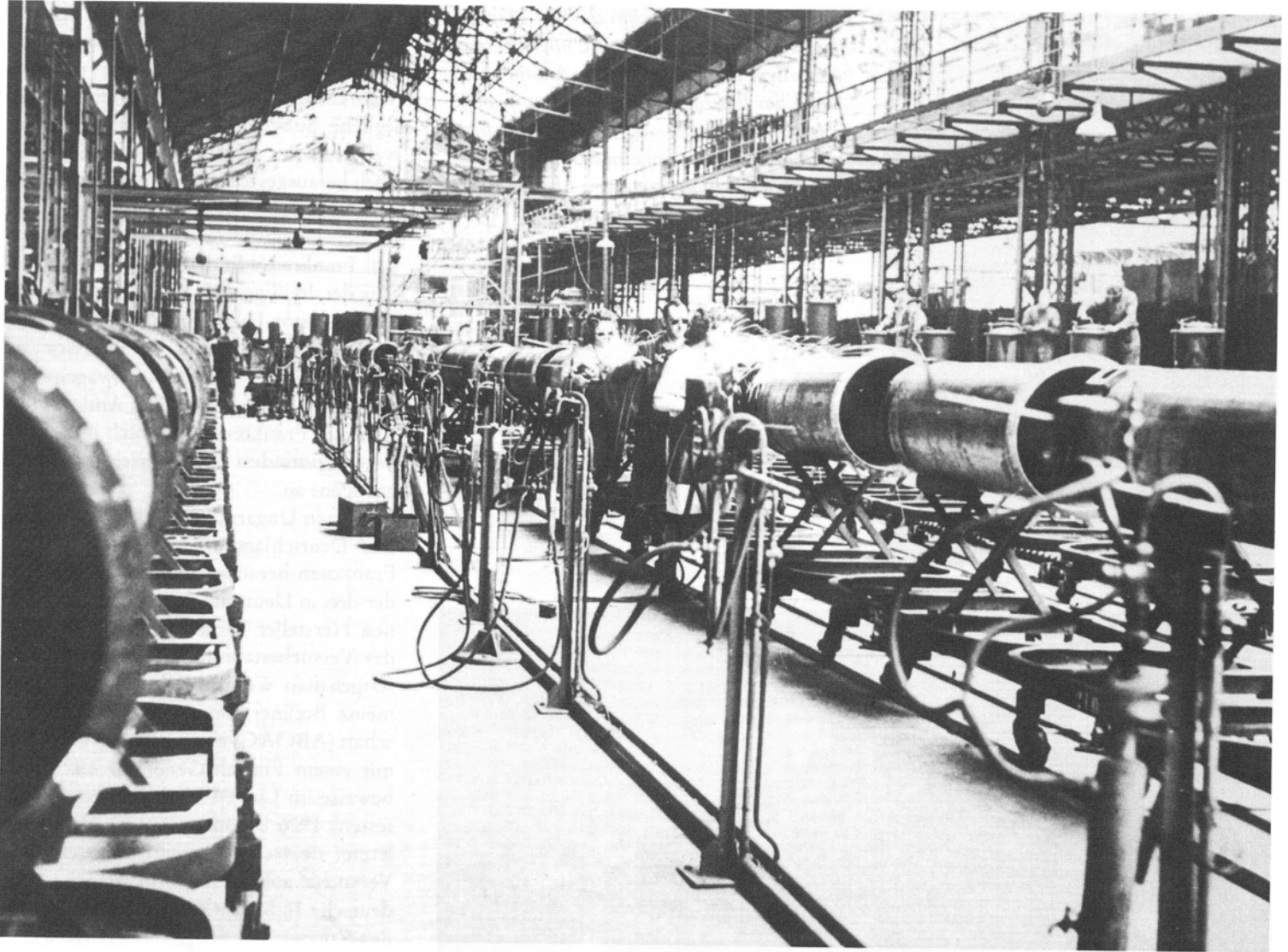
nen, den sie in einer Voiturette ausprobierten, und einen größeren, den sie komplett mit Gaskühler, Gasreiniger, Gebläse und Mischventil in einen Omnibus einbauten. Zwei Jahre später, 1908, bestückte Fabrikant Victor Cazes aus Courbevoie Lastwagen und einen Omnibus, der 1910 auf den Straßen von Paris zu sehen war, mit Generatoren eigener Konstruktion. Weil vermutlich weder die Schotten noch der Franzose die technischen Schwierigkeiten in den Griff bekamen, gerieten Generator-Autos bis nach dem Ersten Weltkrieg in Vergessenheit. Dann aber unterstützten sowohl die englische als auch die

französische Regierung Versuche in ihren jeweiligen Ländern, den Fahrzeug-Generatorantrieb alltagstauglich zu machen. Während die englische Regierung um 1925 jegliche Subventionen wieder einstellte, weil sich der Motorenverschleiß als zu hoch herausgestellt hatte, förderte das Ministère de la Guerre Alternativ- und besonders Generator-Antriebe mit der Folge, daß Frankreich Ende der zwanziger/Anfang der dreißiger Jahre das führende Land in Generator-Fahrzeugen war. Ab 1927 lieferten Renault, Panhard & Levassor und Berliet/System Imbert Lastwagen mit Sauggasanlagen serienmäßig. Andere Hersteller in Frankreich und auch in Belgien boten zumindest auf Wunsch camions à gazogène an.

Firmen in Ungarn, Schweden, Österreich und Deutschland fühlten sich durch die Franzosen herausgefordert. Die Anlagen der drei in Deutschland bekanntgewordenen Hersteller kamen jedoch nicht über das Versuchsstadium hinaus, wenn auch festgehalten werden soll, daß die Allgemeine Berliner Omnibus-Aktien-Gesellschaft (ABOAG) einen Büssing-Omnibus mit einem Pintsch-Generator 1923 probeweise im Linienverkehr einsetzte. Spätestens 1926 beendete Pintsch als vorerst letzter deutscher Generatorhersteller die Versuche auf Straße und Schiene. Die deutsche Industrie gab dem Dieselmotor den Vorzug. Für Sauggasfahrzeuge war in Deutschland kein Interesse vorhanden.

Die wenigen im Reichsgebiet laufenden Sauggas-Laster hatten aus Frankreich importierte Anlagen an Bord, und zwar durchweg Imbert-Holzgasgeneratoren. Die guten Beziehungen des Lothringers George Imbert zu den französischen Militärs und die überlegene Technik seiner Apparate verschafften ihm die führende Rolle im französischen und damit im europäischen Generatorbau, was sich der deutsche Unternehmer Johannes Linneborn zunutze machte: Er erwarb 1931 die Imbert-Lizenzen für Europa, 1934 für die ganze Welt. Damit verlagerte sich der Schwerpunkt der Generator-Entwicklung von Frankreich nach Deutschland.

Die nachlassende Bautätigkeit und mit ihr schrumpfender Holzabsatz veranlaßte den Ausschuß für Technik in der Forstwirtschaft (ATF), nach Abschluß von günstig verlaufenen Versuchsreihen unverblümt vom Gesetzgeber »die Einführung (von Holzgas) im Interesse der Volkswirtschaft«⁴ zu fordern. Entgegen aller Erfahrung reagierten die Behörden zügig und



8 Eines der drei Pariser Imbert-Werke produzierte in den Kriegsjahren 250 komplette Anlagen und 1000 Gaskühler pro Tag. Blick auf die Bandfertigung des Generatormantels.

gewährten ab 1935 Umrüst-Beihilfen, senkten die Steuern für Generatorfahrzeuge und erhöhten den Zollsatz für importiertes Gasöl. Die Reichsregierung verlängerte jedoch die Laufzeiten der Gesetze und Verordnungen nicht über den März 1938 hinaus, weil der im Oktober 1936 verkündete Vierjahresplan technische Innovationen, besonders die Erzeugung und Anwendung deutscher Roh- und Werkstoffe, förderte.

Die 1935 von der Regierung ergriffenen Maßnahmen hatten der inzwischen auf etwa 15 Firmen angewachsenen Sauggas-Zunft zwar große Hoffnungen gemacht. Die für 1938 veröffentlichten Zulassungszahlen⁵ mußten jedoch für die Branche niederschmetternd gewesen sein. Dem-

nach betrug der Bestand an Lastwagen im Reich ohne Österreich 365731 Einheiten. Davon liefen 81% mit Benzinmotoren, 14% mit Dieselmotoren, 3% mit Flüssiggas/Hochdruckgas, 2% mit Elektroantrieb und nur 0,3% entsprechend 1070 Lkw mit Generatoranlagen. Der Generator war also nicht einmal gegenüber dem Flüssiggas/Hochdruckgas konkurrenzfähig, der anderen technischen Möglichkeit zur Umstellung von Benzinmotoren.

Was waren die Nachteile des Holzgasgenerators, worin sahen Hochschulen und Fachleute aus Wirtschaft und Industrie technischen Rückschritt?

Wirtschaftlichkeitsberechnungen hatten zwar ergeben, daß Sauggasfahrzeuge ab einer Jahresleistung von 10000km gün-

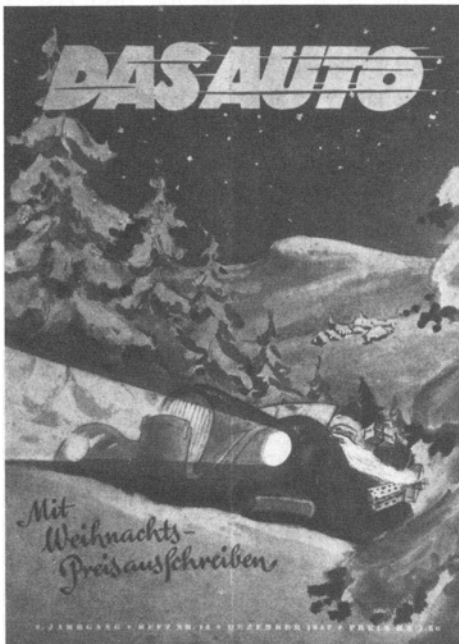
stiger abschnitten als Benziner. Bei 40000km, der mittleren Jahresleistung eines Omnibusses, betrug die Ersparnis immerhin 33%, damalige Benzinpreise zugrunde gelegt.

Grundsätzlich aber mißfiel den Technikern die Umkehr der Entwicklungsrichtung. Motoren für füssige, leicht transportable Kraftstoffe von hoher Energiedichte hatten die Gasmotoren verdrängt. Von Staats wegen war nun versucht worden, das aus freien Kräften entstandene technische Niveau zurückzunehmen. Denn die Umstellung von Hochleistungsmotoren für Benzon- und Dieselmotorbetrieb auf Gasbetrieb, sei es nun Generator- oder Flaschengas, bedeutete Leistungsminderung, schlechteren Wirkungsgrad, geringere



9 Die Benzinknappheit während der Kriegsjahre führte zu den wirtschaftlich besonders unsinnigen Gengas-Anlagen für Personenwagen, damals zu Tausenden auf den Straßen, heute gesuchte Liebhaberstücke. Seit kurzem im Deutschen Museum: Adler Diplomat 1938 mit später eingebauter Imbert-Holzgasanlage.

10 Offensichtlich fiel es auch noch nach dem Krieg schwer, sich eine ungestörte Mineralölversorgung und Personenautos mit ganz gewöhnlichem Benzinmotor vorzustellen. Wie weit der Generator in das Bewußtsein der deutschen Bevölkerung eingedrungen war, zeigt der holzgasfahrende Weihnachtsmann auf dem AUTO-Titelbild des Dezember-Hefts 1947.

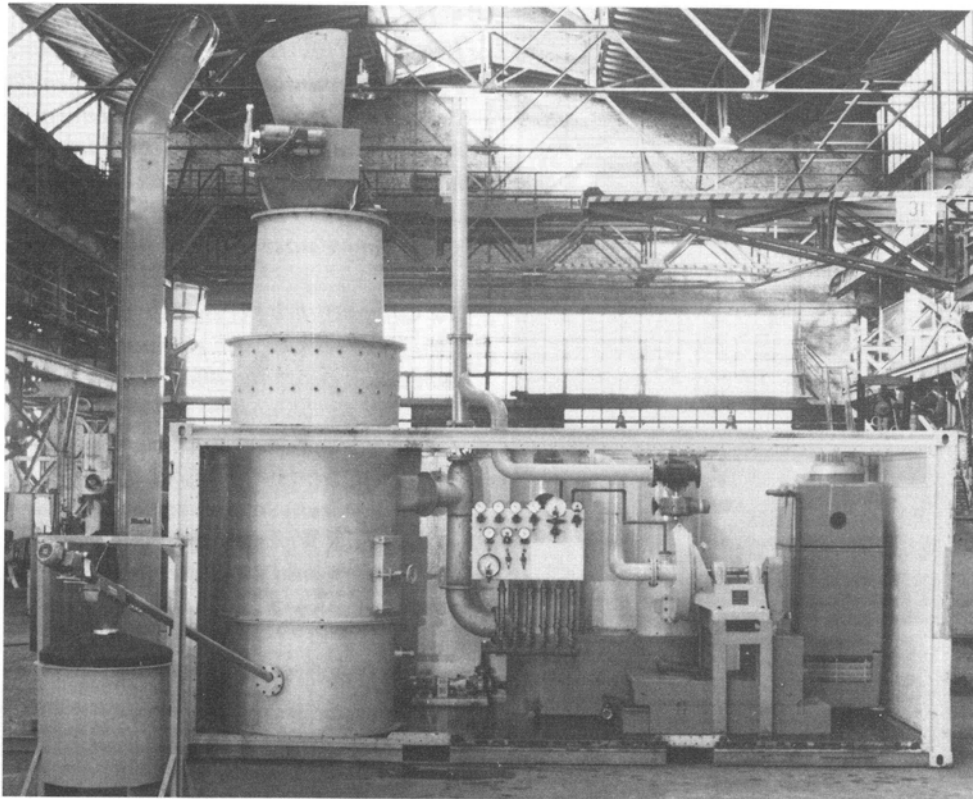


Nutzlast und umständliche Handhabung. Obwohl die Imbert-Generatoren-Gesellschaft in Köln seit 1931 technische Verbesserungen an ihren Fahrzeuganlagen vorgenommen hatte, konnte Linnenborn (und die anderen deutschen Generatorbauer) demnach nicht mit größeren Erfolgen rechnen. Erst als sich durch den Ausbruch des Zweiten Weltkriegs die politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse änderten, ließ der inzwischen von der Regierung ins Leben gerufene Generatorstab die alten Beihilfen wieder aufleben, richtete Holztankstellen ein und stellte Motorumbausätze für Wasser-, Schienen- und Straßenfahrzeuge in allen Gauen Deutschlands bereit. Mit der Besitzergreifung Österreichs im



März 1938, der Besetzung der Tschechoslowakei im März 1938, von Polen im September 1939, von Dänemark und Norwegen im April 1940, von Luxemburg, Belgien, Holland und Frankreich im Mai/Juni 1940, von Griechenland und Jugoslawien im April 1941 und Teilen der UdSSR im Juni 1941 wurde »die Frage des Ersatzes für die flüssigen Kraftstoffe von Tag zu Tag dringender... für die Länder Europas, die nun von Deutschland abhängig sind«⁶. Wegen des Mangels an Benzin in den überfallenen Ländern kam nur der Generatorantrieb als Ersatzlösung in Frage. Hatte Imbert-Köln als größter Generator-Hersteller von 1931 bis 1937 nur etwa 200 Anlagen jährlich absetzen können,

11 Holzgas-Traktoren können auch heute noch gekauft werden. Abgebildet ist ein Deutz-Schlepper mit Generator nach dem Imbert-Prinzip von Fritz Werner, Baujahr 1983 (Prototyp). In Serie gehen soll dagegen ein 100-PS-Holzgas-Trecker von der Imbert-Energietechnik, der in diesem Jahr vorgestellt werden wird.



12 Energie aus Holz und Abfällen stellen stationäre Kraftanlagen bereit, meist mit Herd nach dem Imbert-Prinzip. Hier eine 200-kW-Holzgasanlage von KHD, seit 1983 in den USA im Einsatz.

stieg die Produktion 1940 auf etwa 6000, 1941 auf etwa 20000 Anlagen. Für das Winterhalbjahr 1941/42 waren nach den Plänen des Generalbevollmächtigten für das Kraftfahrwesen 33000 Stück vorgesehen. Es war abzusehen, daß der Betrieb in Köln-Braunsfeld bald nicht mehr ausreichen würde, um den europaweiten Bedarf zu decken. Die Imbert-Gesellschaft gründete deshalb zwei weitere Werke in Deutschland, vergab Lizenzen in besetzte und neutrale Länder und ließ in Frankreich bei Chaussen, Delaunay-Belleville und Renault Generatoren und Generator-Autos in Großserie bauen.

Ende 1944 waren in den Imbert-Gesellschaften rund 2400 Arbeitskräfte beschäftigt, darunter etwa 240 Techniker und Ingenieure. Zusammen mit rund 270 Zulieferbetrieben waren etwa 11000 Arbeitskräfte für den damals größten Feinblech-Verarbeiter für nichtmilitärische Erzeugnisse freigestellt. Niederlassungen oder Fabrikationsstätten gab es in mehr als 25 europäischen Städten.

Bis 1945 produzierten die Imbert-Werke

etwa 500000 Fahrzeug-Generatoranlagen, weit mehr als jeder andere Hersteller. Daimler-Benz lieferte vor und nach 1945 je etwa 1000 Anlagen. Die anderen Firmen dürften mit Ausnahme der Klöckner-Humboldt-Deutz AG, die wegen Kriegseinwirkungen keine Stückzahlen mehr nennen kann⁷, über die 100-Stück-Grenze nicht hinausgekommen sein. Die Bedeutung von Imbert war überragend. Eine in diesem Frühjahr herausgebrachte Publikation geht im einzelnen auf Imbert und die Generatorentwicklung ein⁸.

Nach der Kapitulation Deutschlands, als Benzin und Dieselkraftstoffe so gut wie nicht vorhanden waren, konnten noch einige tausend Anlagen ausgeliefert werden, oft im Tausch gegen Naturalien. Doch ab Anfang 1949 konnten Imbert-Köln und die anderen Hersteller keine Anlage mehr verkaufen, weil Industrie, Gewerbe, Haushalte und Verkehrswesen auf Mineralölprodukte umgestellt hatten, die in immer größeren Mengen zu immer günstigeren Preisen auf den Markt strömten. Die bequeme und personalsparende

Handhabung flüssiger Kraftstoffe war so überzeugend, daß das Interesse für Kohle, Holz und andere feste Brennstoffe rapide abnahm. Der Generator-Antrieb war tot. Seit der zweiten Erdölverteuerung 1979 untersucht die französische Regierung wie in den zwanziger Jahren Wirtschaftlichkeit und Fahrleistungen holzgasbetriebener Lastwagen. Auch in anderen Ländern befassen sich Einzelpersonen und Firmen wieder mit Generator-Antrieben, die meist nach dem Prinzip des guten alten Imbert-Gaserzeugers arbeiten. Einen größeren Beitrag zu den neuerdings im Vordergrund stehenden Kriterien Umweltschonung und Energieeinsparung können jedoch stationäre Kraft- und Energiegewinnungsanlagen leisten. Dabei werden Biomassen und Müll vergast. Das erzeugte Gas kann zur Gewinnung von Wärme, von mechanischer und elektrischer Energie sowie als Prozeßgas verwendet werden.

Stationäre Vergasungsanlagen für Biomassen und Müll sind umweltfreundlich, haben einen guten Wirkungsgrad und vergasen örtlich vorhandene, sich stets regenerierende Brennstoffe. Sie schonen damit die Bestände der traditionellen Energieträger. Anlagen dieser Art liefern die Imbert Energietechnik GmbH, Weilerswist, die Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln, und die Fritz Werner Industrie-Ausrüstung GmbH, Geisenheim. Über Pilotprojekte zumindest in Deutschland ist die neue alte Technik jedoch noch nicht hinausgekommen.

Anmerkungen:

¹ Bischof: Die indirecte, aber höchste Nutzung der rohen Brennmaterialien, oder Umwandlung derselben in Gas und Nutzung dieses Gases an Feuerungen jeder Art, namentlich zu metallurgischen Zwecken. Quedlinburg: Gottfried Base, 1848.

² ebd.

³ D-Patent 27165 vom 23. 9.1883: Verfahren und Apparate zur Herstellung und Behandlung von Gas. Patentinhaber: J. E. Dowson, London.

⁴ Das Holz als Brenn- und Kraftstoff. In: Mitteilungen des Ausschusses für Technik in der Forstwirtschaft, Berlin, Heft V/August 1933, S.234.

⁵ RDA: Tatsachen und Zahlen aus der Kraftverkehrswirtschaft 1938. Berlin: Union Deutsche Verlagsgesellschaft Roth & Co, 1939, S.22.

⁶ Schanze, Ludwig: Erfahrungen mit festen Kraftstoffen. Vortrag vor der Technisch-Literarischen Gesellschaft im Dezember 1941. Veröffentlicht in ATZ, Heft 2/1942, S.44.

⁷ lt. telefonischer Auskunft KHD/H. Voß am 3.10.1983.

⁸ Eckermann, Erik: Alte Technik mit Zukunft - Die Entwicklung des Imbert-Generators. München: R. Oldenbourg; Deutsches Museum, Abhandlungen und Berichte, Neue Folge, Band 3, 1986.