

# Vom Motor zum Auto

VOM MOTOR  
ZUM AUTO

FÜNF MÄNNER

UND IHR WERK

---

VON

EUGEN DIESEL

GUSTAV GOLDBECK

FRIEDRICH SCHILDBERGER

---

DEUTSCHE VERLAGS-ANSTALT

STUTTGART

Herausgegeben mit Hilfe der Max Kade Foundation, Inc. New York  
für die Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule Stuttgart e. V.

© 1957 Deutsche Verlags-Anstalt GmbH., Stuttgart. Einband- und Schutzumschlagentwurf:  
Hans Hug. Klischees: Graphische Kunstanstalt Willy Berger, Stuttgart-Feuerbach. Druck:  
Deutsche Verlags-Anstalt GmbH., Stuttgart. Printed in Germany

## VORWORT

Die Welt, in der wir leben, hat sich im Verlaufe eines Jahrhunderts so verändert, daß es unserer Generation, besonders aber den jüngeren Menschen schwerfällt, sich das Leben vor hundert Jahren vorzustellen. Und als das bemerkenswerteste würde ihnen sicher bei einem solchen Versuch das Fehlen von Motorrädern, Personen- und Lastkraftwagen aller Arten auffallen, die heute das äußere Bild aller Länder der Alten wie der Neuen Welt und keineswegs nur in den großen Städten prägen.

Wie es aber zu diesem Bild gekommen ist, wie der Motor und das Auto entstanden sind und wie sie sich die Straßen der Welt erobert haben, das wissen nur wenige von den Tausenden und aber Tausenden, die sich, ohne sich Gedanken darüber zu machen, ganz selbstverständlich der Kräfte bedienen, die im Motor stecken.

Zu zeigen, daß Männer den Motor und das Auto schufen – daß einige wenige Männer mit genialer Erfindungskraft, in hingebender, entsagungsvoller Arbeit, mit weitsichtiger Planung, unternehmerischem Wagemut und Verantwortungsbewußtsein unsere Welt im Laufe dieses einen Jahrhunderts so entscheidend verändert haben – das ist das Ziel dieses Buches.

Nikolaus August Otto, Gottlieb Daimler, Karl Benz, Rudolf Diesel, Robert Bosch sind bahnbrechende Gestalten in der für die Menschheit so entscheidenden schöpferischen Epoche des ersten industriellen Jahrhunderts unserer Geschichte. Diese Deutschen sind nicht die einzigen – auch Engländer, Franzosen, Amerikaner, Italiener haben großartige Beiträge zur Entwicklung von Motor und Auto geliefert; aber in der für die Entstehung von Verbrennungsmotor und Automobil entscheidenden Zeit sind die erwähnten fünf Männer die eigentlichen Pioniere, Erfinder und Industriellen gewesen. Ihr Leben und ihr Werk war in unserem Lande am leichtesten darzustellen schon deshalb, weil den drei Verfassern dieses Buches,

Dr. Eugen Diesel, Dr. Gustav Goldbeck, Dr. Friedrich Schildberger, die Archive der Unternehmen offenstehen, die zum Teil sogar noch die Namen ihrer Schöpfer tragen.

Den Plan zu einer Darstellung der fünf großen schöpferischen Persönlichkeiten, ohne deren Erfinden, Schaffen und Gestalten eine Geschichte der Technik der letzten hundert Jahre und besonders der Motortechnik nicht vorstellbar scheint, faßte Max Kade, der nach Amerika ausgewanderte Schwabe. Er gewann mit Hilfe der Max Kade Foundation auch die Autoren und den Verlag für die Verwirklichung seines Planes.

Die Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule in Stuttgart übernahm es auf Anregung der Max Kade Foundation, das Buch herauszubringen, um vornehmlich der in die Welt der Technik hineinwachsenden jungen Generation, der werkenden und der studierenden, aber auch allen Freunden der Technik die fünf Männer als Vorbilder für das eigene Streben und Schaffen vor Augen zu stellen. Um das Zustandekommen des Werkes haben sich außerdem durch kenntnisreichen Rat Prof. Dr. Gehring in Tübingen und Senator E. h. Dr. W. Prinzing, dieser als Vertreter der Max Kade Foundation, verdient gemacht.

Stuttgart, im August 1957

Vereinigung von Freunden  
der Technischen Hochschule Stuttgart e. V.

*Eugen Diesel*

## ZUR VORGESCHICHTE DES VERBRENNUNGSMOTORS

*Das Zeitalter der Motorkraft*

Das wahre Element unserer Zeit ist die Maschinenkraft, und das heißt heute in den allermeisten Einzelfällen Motorkraft, Kraft der Dampfmaschinen, Turbinen, Elektromotoren, Verbrennungsmotoren. Die volkstümlichste Kraft ist die der Verbrennungsmotoren.

Und was für ein großartiges, in dieser Art vor hundert Jahren nicht zu ahnendes Erlebnis ist es, wenn man im Polstersessel des Strato-cruisers festgeschnallt spürt, wie die plötzlich auf Höchstzahl drehenden 14 000 Pferdekraft mit der unheimlichen Macht eines überweltlichen Wesens die schwere, riesige Flugmaschine mit majestätischer Sicherheit bis zur Himalajahöhe zwingen! Wie mächtig erscheinen wir uns da! Unsere Seele fühlt tatsächlich mit der Kraft und dem Rhythmus der Motoren, und zugleich begreift sie, daß Entfernungen auf unserer Erde nicht mehr gelten, daß infolgedessen auch in sozialer und politischer Hinsicht ein ganz neues Zeitalter begonnen hat.

Drei-, vier-, fünftausend Meter unter uns durchpflügen Motorschiffe den Stillen Ozean. Nach einer Reihe von Stunden haben wir uns, als winziges Pünktchen im Luftraum, mit unbegreiflicher Sicherheit über Tausende von Kilometern nach Wake-Island hingefunden. Hat man früher je zu träumen gewagt, daß man auf ein so unendlich fernes, einsames Koralleneiland gelangen würde? Und selbst hier erwartet das Flugzeug ein Omnibus, nur um uns 300 Meter weit zum Restaurant zu fahren, auch hier liefert ein Motorkrafthaus den

*Eugen Diesel*

## RUDOLF DIESEL

*Die ersten zwölf Jahre*

Paris hat während des 19. Jahrhunderts in der Geschichte der Technik eine führende Rolle gespielt. Aber es wehte hier eine leichtere Luft als in anderen technischen und industriellen Metropolen, etwa London, Manchester, Essen, Augsburg, Pittsburgh. Es ging hier geistiger, gleichsam beschwingter zu. Im höchsten Bauwerk des 19. Jahrhunderts, dem Eiffelturm, einem echten Ingenieurwerk aus Stahl, kommt doch zugleich ein so graziöser Schwung zum Ausdruck, daß er zum Wahrzeichen von Paris werden konnte. Er wurde am 1. Mai 1889 eingeweiht. Fast im gleichen Augenblick wandte sich Rudolf Diesel, der damals in Paris lebte, mit Entschiedenheit den Ideen zu, welche zum Dieselmotor führten.

Es ist erstaunlich, was in Paris während des 19. Jahrhunderts im technisch-wissenschaftlichen Bereich vor sich ging. Als Rudolf Diesel hier am 18. März 1858 geboren wurde, war Paris eine in technischer Hinsicht für damalige Begriffe höchst moderne Stadt, die über und unter der Erde einer riesigen technisch-physikalischen Apparatur zu gleichen begann. Es gab da Millionen von Röhren für Wasser, Kanalisation, Gas. Eine riesige unterirdische Kloake, so groß, daß man auf ihr rudern konnte, strömte unter der Stadt dahin. Paris war die „ville lumière“, die Stadt des Lichtes, das aus vielen hunderttausend Gaskandelabern strahlte. Es gab Omnibus- und Straßenbahnlinien, mehrere Fernbahnhöfe und eine Ringbahn. An einigen Straßenkreuzungen entwickelte sich ein als Weltwunder angestaunter Verkehr. Sogar einzelne Radfahrer sah man zuweilen. Schon 1852 war über der Stadt das von einer Dampfmaschine angetriebene Luft-

schiff von Giffard geflogen, und seitdem war hier die Luftschiffahrt im Gespräch geblieben. Wer in jener Epoche in Paris aufwuchs, dem waren Gas, Luftschiffe, Aluminium, Induktion, Galvanisierung, Photographie Begriffe. Er sah Dampfstraßenwalzen und hörte schon von Gasmotoren reden, ja, einmal hatte sogar ein von einem Lenoir-Motor angetriebenes Automobil Sensation erweckt. Und immer wieder gab es glanzvolle Industrie- und Weltausstellungen. Kurz und gut, es herrschte eine fortschrittliche Stimmung, und in der Tat besaß das französische Volk vor 1870 auf dem Kontinent in der physikalischen und chemischen Wissenschaft und in der Technik im großen und ganzen die Führung. Paris war die einzige Millionenstadt auf dem Festland und die kaum zu überflügelnde Hauptstadt eines blühenden Reiches, das an Einwohnerzahl nur von Rußland übertroffen wurde.

Rudolf Diesel wurde in unmittelbarer Nähe des technischen und wissenschaftlichen Heiligtums der Franzosen geboren, des Conservatoire des Arts et Métiers, des ältesten technischen Museums der Welt. Er ist thüringisch-schwäbischen Ursprungs. Sein von Pößneck in Thüringen stammender Vorfahr Hans Christoff Diesel ist vor 1726 in Schwaben nachweisbar, dessen Sohn, der Buchbinder, „Verleger“ und Buchhändler Johann Christoph, erhielt 1752 Bürgerrecht in Memmingen. Sein Enkel Johann Christoph (1802–1867) wurde Buchbindermeister in Augsburg. Er hatte einen Sohn Theodor (1830 bis 1901), der ebenfalls die Buchbinderei lernte. Diesen trieben die im Handwerk herrschenden engen und schikanösen Verhältnisse einige Jahre nach der Revolution von 1848 von seiner Heimatstadt Augsburg nach Paris, wo er eine kleine Fabrik oder, besser gesagt, eine Heimindustrie für Lederwaren betrieb. Aber unter der glanzvollen Oberfläche von Paris mußte er mit seiner tüchtigen, sehr intelligenten und arbeitsamen Frau, einer Nürnbergerin, einen bitteren Lebenskampf führen. Die in bescheidenen Quartieren und Häusern der Riesenstadt nie endende sorgenvolle Fron wurde einer der entscheidendsten Jugendeindrücke Rudolf Diesels.

Was war das doch in den hundert Jahren von 1858 bis heute für eine ungeheure Entwicklung! Kleinigkeiten schon sind hierfür aufschlußreich: Die Singer-Nähmaschine der Familie Diesel trug eine Fabrikationsnummer unter 100! Heute sind Millionen und aber Millionen allein von Singer-Nähmaschinen im Gebrauch.

Die etwas düstere Kleinbürgerwohnung und -werkstatt Theodor Diesels wurde noch mit Gas und Petroleum beleuchtet, und das wurde als modern und fortschrittlich empfunden! Vater Diesel wollte noch moderner sein. Er erfand ein Hütchen aus Metallgaze, das er über die Leuchtflamme stülpte, was etwa der Idee des späteren Gasglühlichtes entsprach. Aber das Metallhütchen lieferte leider nicht die erhoffte Lichtfülle.

Der kleine Rudolf ging in eine protestantisch-französische Schule, mußte aber zu Hause in der Werkstatt nicht selten mit zupacken, und er lernte früh einsehen, daß bloß durch Arbeit etwas zustande kommt, und sei es auch nur die geringste Sache. Oft fiel ihm die Aufgabe zu, mit einem Schubkarren die Waren zu den Kunden zu bringen. Auf diese Weise wurde ihm, wie er selbst sagte, Paris vertraut wie seine Westentasche. Er kam in Mietshäuser mit vielen Stockwerken, Läden mit glänzenden Auslagen, kleine Fabriken, Hinterhöfe, wo die Schornsteine kleiner Dampfmaschinenkessel rauchten oder gar schon ein Lenoir-Gasmotor lief. Der kleine Junge traf auch alle möglichen Leute aus vielerlei Bevölkerungsschichten. Zuweilen kam er in eine imponierende Wohnung mit Plüschmöbeln, Vitrinen, bronzenen Uhren unter Glasstürzen, oft sah er Arbeiter und soziales Elend. Kurz und gut, er erhielt zu Hause und bei anderen genügend Anschauungsunterricht über die soziale Frage, er blickte in unheimlich brodelnde Dinge. 1867 fand eine große Weltausstellung statt, die er an der Hand seiner Eltern besuchte. Jedenfalls war ganz Paris in Hochstimmung, man sprach über Elektrizität, Gasmotoren – auch Otto hatte seinen Atmosphärischen Gasmotor ausgestellt –, neue Druckmaschinen, Dampfomnibusse und so weiter. Das alles fiel wie ein Lichtstrahl in die von Kindheit an für die Technik begeisterte Seele Rudolf Diesels.

Die Mechanik hatte es ihm angetan. Hang und Trieb zur Technik müssen ihm angeboren gewesen sein, denn sonst hätte sie sich nicht gegen seine vielen anderen Interessen mit so elementarer Gewalt durchsetzen können. Er lebte später immer in starker Spannung zwischen allumfassenden Interessen und der für die erforderliche Spezialisierung benötigten Geduld und Selbstdisziplin, zwischen geistig-theoretischer und praktischer Arbeit. Das hat alles später zum Gelingen seiner Erfindung beigetragen.

Auf seinen Hang zur Mechanik wirft folgende Anekdote Licht. Als

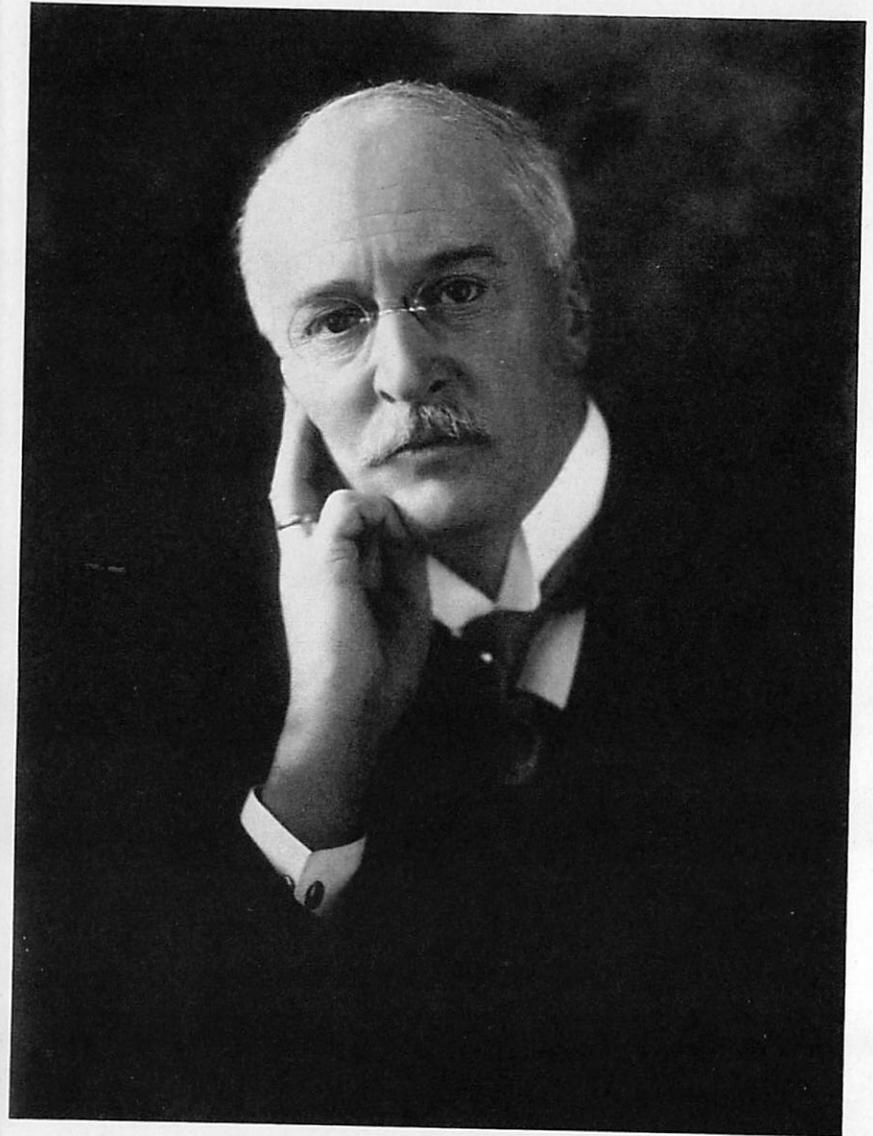
er noch ziemlich klein war, hatte man ihn eines Tages allein zu Hause gelassen, und da nahm er eine Kuckucksuhr und noch andere Uhren auseinander. Aber es gelang ihm nicht, sie vor der Rückkehr seiner Eltern wieder zusammensetzen. Nun wurde er zur Strafe an ein Möbel festgebunden. So gefesselt, ließ man ihn allein in der Wohnung, während die anderen ihren Sonntagsausflug machten. In den langen Stunden, in denen er für seine technische Begierde mit der Lahmlegung seiner Hände büßen mußte, in denen er gefesselt und verlassen in dem stillen Zimmer stand, hat sich in ihm wohl der trotzige Entschluß gefestigt, nun erst recht „Mechaniker“ zu werden.

Ein anderer höchst bedeutsamer Einfluß ging von dem erwähnten Conservatoire des Arts et Métiers auf ihn aus. In der zweiten Hälfte der sechziger Jahre kam er oft in die stillen und etwas dunklen Räume dieses Museums, das früher einmal ein Kloster gewesen war. Da waren Schiffsmodelle, Dampfmaschinen, Krane, Uhren, physikalische Apparate. Hier war zu dieser Zeit auch eine der ersten Lenoir-Gasmaschinen in betriebsfähigem Zustand aufgestellt, und man sprach viel von diesem „Motor“. Ob der Junge jemals in den Maschinenraum eingelassen wurde, ist unbekannt.

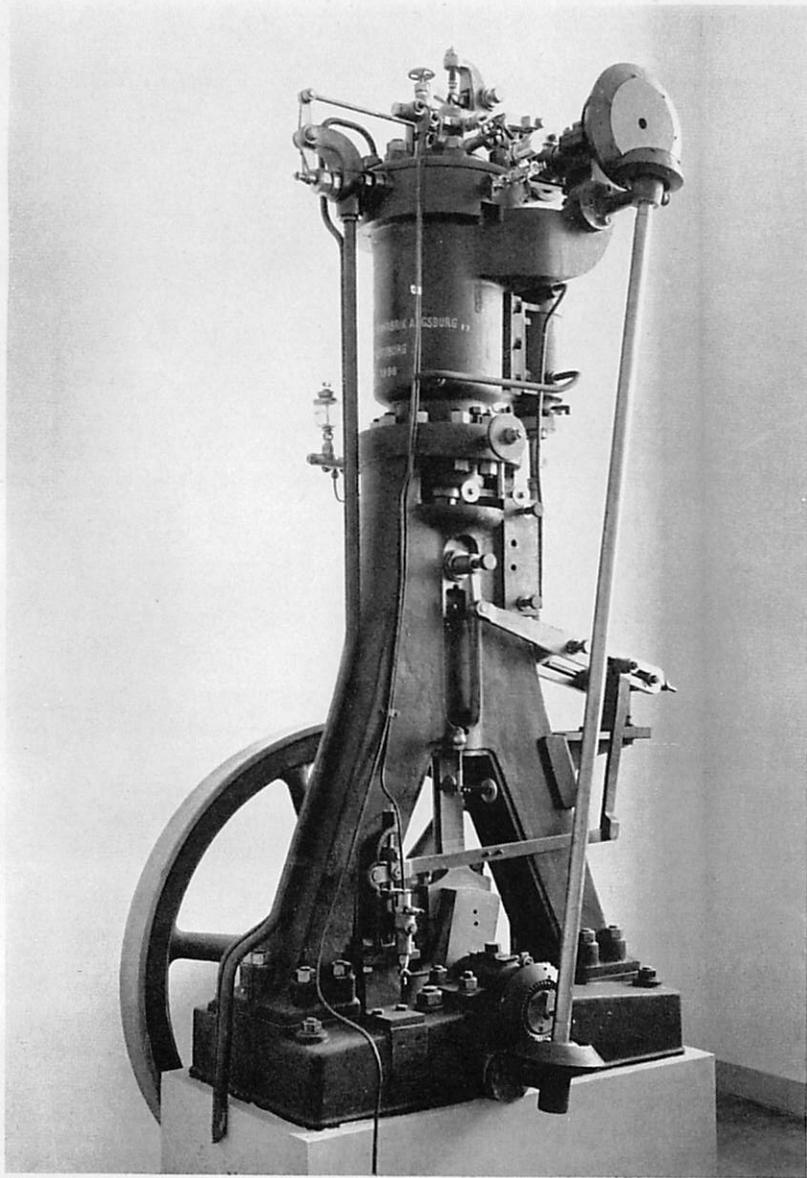
Als Prunkstück des Museums stand an der Stelle, wo sich früher der Hochaltar der Klosterkirche befunden hatte, höchst feierlich, seine Beleuchtung aus romanischen Kirchenfenstern erhaltend, das erste von einer Wärmekraftmaschine bewegte Automobil der Welt, Cugnots mächtiger Dampfwagen aus dem Jahre 1770, dieses seltsame Vehikel mit seinen drei großen Rädern und dem in schmiedeeisernem Rahmen vor dem Vorderrade vorangetragenen Kessel in der Form eines Teekessels.

Der kleine Rudolf Diesel war glücklich in dieser Museumseinsamkeit zwischen lauter Maschinen und Apparaten, die er liebte, bewunderte und in sein Zeichenbuch abzeichnete. Das kam ganz aus ihm selber heraus, niemand hat ihn veranlaßt, dies zu tun. „Das Zeichnen ist des Ingenieurs rechte Hand“ war später einer seiner Lieblingsaussprüche.

An einem Spätsommertag des Jahres 1907 führte Rudolf Diesel seine Familie vor das große Bronzestandbild von Denis Papin im Hofe des Museums. Papins bronzenes Haupt ist von einer Barockperücke umwallt. Rechts ihm zu Füßen steht ein zylindrisches Maschinchen,



RUDOLF DIESEL  
1858–1913



Der erste Versuchs-Dieselmotor nach mannigfachen Umbauten, 1895. Er steht heute im Werksmuseum der MAN in Augsburg

das Bronzedenkmal der ersten atmosphärischen Kolbendampfmaschine. Auf dem Sockel des Monuments ist Papin als Erfinder der Dampfmaschine bezeichnet.

Papin, Huygens, Watt, Stephenson müssen dem jungen Rudolf Diesel in den Klosterräumen des Museums wie eine Art von Heiligen erschienen sein. Die Erinnerung an die großen Männer der Technik und ihre Erfindungen vermochten ihn immer wieder in Enthusiasmus zu versetzen.

Ein seltsames Schicksal wollte es, daß das in Paris geborene deutsche Kind, ehe es seine deutsche Heimat kennenlernte, erst noch in ein anderes fremdes Land kommen sollte, nach England. Es war ihm in gewissem Sinne bereits ein Begriff, weil seine Mutter als junges Mädchen längere Zeit dort gewesen war und mit ihren Kindern viel englisch sprach, aber auch, weil er von der englischen Herkunft der Dampfmaschine und der Lokomotive wußte.

Nach der Schlacht von Sedan am 1. September 1870 mußten alle Deutschen Paris verlassen, auch die Familie Diesel. Der Weg nach Osten war durch den Kriegsschauplatz versperrt, darum reiste man nach England. Bei dieser Gelegenheit fuhr Rudolf Diesel zum erstenmal eine längere Strecke auf der Eisenbahn und auf einem größeren Dampfer. Die Familie blieb in London, denn man war von allen Geldmitteln und einem großen Teil des Gepäcks entblößt und konnte nicht nach Deutschland weiterfahren. Der Vater begab sich sofort auf Arbeitssuche und kehrte mit seiner Frau und zwei Töchtern erst nach dem Kriege in sein ruiniertes Geschäft nach Paris zurück. Der kleine Rudolf blieb acht Wochen in London und ging dort in eine englische Schule, mit sehr viel mehr Freude aber in das berühmte Science Museum, das englische Gegenstück zu dem technischen Museum in Paris. Hier sah er nun die Originale oder Modelle der Dampfmaschinen von Savery, Newcomen, Watt, Trevithick, und er stieß wohl auch auf Heißluftmotoren. Es schien, als habe die Hand des Schicksals Rudolf Diesel sowohl in Paris wie in London so geleitet, daß er tiefe Eindrücke von der Dampfmaschine und den Männern, die sie geschaffen hatten, erhielt. Auch der Londoner Hafen spielte bei dieser Erweckung zum Glauben an die Macht der Wärmekraftmaschine keine geringe Rolle. Er hat öfter erzählt, daß er als Junge mehrere Male lange auf der London Bridge gestanden und auf das Hafenge triebe gestarrt habe, das vom König

Dampf beherrscht war. Überall, auf großen Schiffen, Barkassen, über Ankerspillmaschinen, Kranen, Dampfrahmen stiegen Dampf- und Rauchwolken auf, rauchende Schloten und wehende weiße Dampfzügen prägten das Bild dieser Landschaft, ununterbrochen kreuzten sich auf der Themse die Bugwellen der von Dampfkraft bewegten Schiffe.

#### *Auf der Gewerbe- und der Industrieschule in Augsburg*

Die Flüchtlingsfamilie Diesel lebte in London in so großer Not, daß der zwölfjährige Sohn in die alte Heimat Augsburg zu einem Onkel geschickt werden mußte, der jahrelang sein Pflegevater werden sollte. Rudolf Diesel mußte ganz allein mitten in Kriegszeiten über Rotterdam in die Stadt seiner Vorfahren reisen. Auf der Fahrt im strengsten Winter, auf der er immer wieder, oft in Güterwagen, umsteigen mußte, studierte der Junge das Rangieren und machte sich über das Bahnwesen Gedanken. Bald darauf bastelte er sich aus Zigarrenkistenbrettern eine Eisenbahn und einen Rangierbahnhof. Auf die Brettchen wurden hölzerne Schienen aufgenagelt. Die Weichen waren beweglich und durch Haarnadeldrähte mit den Stellwerken verbunden.

Wieder erscheint es wie eine Fügung, daß der Pflegevater Diesels ein strenger Mathematikprofessor war, der dafür sorgte, daß er mathematisch auf das solideste geschult wurde. Auf der Gewerbeschule, später auf der Industrieschule, lernte er besonders gründlich Physik, Chemie, Maschinenlehre und Industriegewesen. Diese frühzeitige und scharfe technische Schulung erleichterte ihm später sein Studium an der Technischen Hochschule, und sie kam ihm auch im Leben sehr zustatten. Die Strenge der Industrieschule scheint seine Begeisterung für das Maschinenwesen nicht gedämpft, sondern gesteigert zu haben. Genau vierzehnjährig hatte er sich schon fest entschlossen, Ingenieur zu werden: „Liebste Eltern, mein sehnlichster Wunsch ist Mechaniker zu werden . . . Nicht wahr, ich darf Mechaniker werden?“

Auf der Industrieschule wurde Diesel mit dem sogenannten pneumatischen

Feuerzeug bekannt. Die Eindrücke, die er von diesem Apparat erhielt, legten einen so bedeutsamen Keim zum künftigen Dieselmotor, daß etwas näher darauf eingegangen sei. Die Tatsache, daß man durch das Zusammendrücken von Luft Wärme und, bei Zuführung eines besonderen Brennstoffes, sogar Feuer erzeugen kann, machte auf Diesel einen unauslöschlichen Eindruck. 1898 wollte er seinen Kindern das Verfahren seines Motors erklären, und zu diesem Zwecke hatte er von der Industrieschule in Augsburg das alte aus dem Jahre 1833 stammende Kompressionsfeuerzeug nach München geholt. Es glich einer Fahrradpumpe, sein Hauptteil war ein langer Zylinder aus Glas, um den ein noch größerer Glaszylinder gelegt war. Man konnte also hineinsehen. Oben und unten waren die Zylinder, wie an einer Fahrradpumpe, mit Metalldeckeln verschlossen, durch deren einen die mit einem Handgriff versehene Kolbenstange hinausragte. Im gegenüberliegenden Deckel war innen ein Stückchen Zunder angebracht. Der Vater erklärte den Kindern, daß Luft heiß wird, wenn man sie zusammendrückt. Drücke man sie besonders heftig zusammen, dann müßte sich brennbarer Stoff darin sogar entzünden. Rudolf Diesel setzte die Pumpe auf die Sesselkante und stieß den Kolben mit aller Wucht hinein. Zweimal mißglückte der Versuch. Beim dritten Mal war der Zunder in der zusammengedrückten Luft ins Glühen geraten. Diesen Zunder, ohne Einwirkung einer Flamme in Glut versetzt, schwelen zu sehen, ergriff die Kinder auf magische Weise. „Stellt euch nun vor“, sagte Diesel, „da drin wäre etwas Benzin oder Petroleum oder Kohlenstaub gewesen, so hätte sich solcher Brennstoff natürlich auch entzündet, und der durch diese Verbrennung gestiegene Gasdruck – Hitze dehnt Gegenstände und natürlich auch die Luft aus – müßte den Kolben hinaustreiben. Der Dieselmotor ist nichts anderes als solch ein pneumatisches Feuerzeug, mit dem Unterschied, daß der Brennstoff erst nach der Kompression in die glühende Luft eingeblasen wird. Hier entzündet er sich von selbst und leistet Arbeit, indem das hochgespannte Gas den Kolben vor sich herschiebt, der mit Hilfe von Kolbenstange und Kurbel das Schwungrad dreht.“ Für Diesel und den künftigen Dieselmotor wurde es von größter Bedeutung, daß in Augsburg die Maschinenfabrik Augsburg stand, die glorreiche größte Industriestätte der Stadt, die den Ruf besaß, unübertreffliche Dampfmaschinen zu bauen. Nicht nur bekam Die-

sel wieder einmal die Nase geradezu auf die Dampfmaschine gestoßen, sie erschien ihm zudem im verklärenden Lichte des Lokalpatriotismus einer Stadt von damals etwa 50 000 Einwohnern. Er hat sicher mit seinen Professoren die Maschinenfabrik besucht, sah die Maschinen arbeiten und hörte früh die Namen der Direktoren und leitenden Ingenieure, gewann also eine durch jugendliche Phantasie gesteigerte Zuneigung für dies bedeutsame Werk, in dem zwanzig Jahre später der erste Dieselmotor der Welt gebaut werden sollte.

Zweifellos hat die frühe europäische Beeinflussung Diesels sich mit seinen persönlichen Eigenschaften verbunden, um gewisse Voraussetzungen für die Entstehung des Dieselmotors zu schaffen. Paris erweckte in ihm technisch-wissenschaftlichen Enthusiasmus in der eigentümlichen geistigen Verklärung durch den französischen Genius, London zeigte ihm die klassischen Ursprünge des Zeitalters der Wärmekraftmaschinen, aber auch auf großartige Weise die wirtschaftliche und politische Weltmacht, die sich aus dem Vorsprung in der Anwendung der Dampfmaschine ergeben hatte. Deutschland brachte ihn mit der Solidität und Folgerichtigkeit der deutschen Arbeitsweise in schwäbischer Ausprägung in Berührung. Hier genoß er gleichsam das handfeste bayerisch-schwäbische Hausbrot der Arbeit, etwas ganz anderes also, als ihm Frankreich, als ihm England hatte geben können. Die Technische Hochschule Münchens vermittelte ihm schließlich die strenge und exakte, etwas herbe wissenschaftliche Schulung deutschen Stils. Auch die Schweiz sei in diesem Zusammenhang nicht vergessen. Diesel war einige Zeit hindurch, vor dem Abschluß seiner Studien in München, Praktikant des Maschinenbaus in der weltberühmten Maschinenfabrik der Gebrüder Sulzer in Winterthur. Die Gediegenheit und Zuverlässigkeit schweizerischen Industriedenkens hat ihn sehr beeindruckt, und er hat schon als ganz junger Mensch das Haus Sulzer in seine Zukunftspläne eingeschlossen. Und wirklich ist es seiner Initiative zu danken, daß die Gebrüder Sulzer zu den ersten und späterhin zu den führenden Firmen des Dieselmotorbaus gehörten.

*Auf der Technischen Hochschule in München  
Der erfinderische Vorsatz*

1875 bezog Diesel die Technische Hochschule in München, damals noch Polytechnikum genannt. Er war völlig mittellos und daher auf Stipendien angewiesen, die man ihm verlieh, weil schon früh seine Tüchtigkeit auf der Industrieschule in Augsburg aufgefallen war. Die Stipendien wurden wegen seiner erstaunlichen Leistungen auf der Hochschule von Zeit zu Zeit erneuert. Aber sie genügten nicht zum Leben, und so war er gezwungen, Stunden zu geben, was er übrigens schon als Kind in Augsburg getan hatte. Zweifellos überanstrengte er sich ununterbrochen, denn er studierte mit fanatischem Eifer. Er hatte den festen Entschluß gefaßt, sich mit allen Kräften aus dem materiellen Elend herauszuarbeiten, das schon seine ganze Kindheit überschattet hatte, und zudem beseelte ihn der verbissene Vorsatz, dereinst etwas Bedeutendes zu leisten. Er besaß ein ausgesprochenes Berufungsgefühl und hat wohl eigentlich nie daran gezweifelt, zur Schaffung von etwas ganz Ungewöhnlichem bestimmt zu sein. Und daß ihm das wirklich gelang, hat dann später zu seinem Untergang beigetragen, weil sein Berufungsgefühl und sein Stolz nicht erloschen, ohne daß es ihm aber gelang, seine erste große erfinderische Leistung zu wiederholen.

So lebte Diesel schon frühzeitig in ständiger, oft übermäßiger Anspannung seines Geistes und seiner Seele, aber er verstand es auch durchaus, sein Leben zu genießen und sich in vielen anderen Gebieten als der Technik umzuschauen. Sehr frühzeitig reckte er seinen sehr großen Kopf mit der hochgewölbten Stirn über sein Fach hinaus und blickte sich auf vielen Gebieten um. Bei solchem geistigem Eifer und Orientierungsstreben fiel vor allem auch die soziale Frage in seinen Gesichtskreis, die ja damals in der Zeit des heraufkommenden Sozialismus die Gemüter lebhaft bewegte. Jetzt, wo sein Geist kritisch erwacht war, dachte er im Zusammenhang mit den Maschinen an seine eigene unfrohe Kindheit in Paris und an die sozialen Probleme der Masse zurück, er hatte inzwischen auch in Industriebetriebe hineingesehen und bekam es als Maschinenbaupraktikant bald unmittelbar mit sozialistischen Arbeitern zu tun. Er war zwar begeistert von den Maschinen, wurde ein besessener Ingenieur

und glaubte, daß die Technik schließlich eine bessere Zukunft herauf-  
führen müsse, aber zugleich waren ihm die Schäden klar, die dem  
sozialen Zusammenleben zunächst durch die Maschinen zugefügt  
wurden und die es zu heilen galt.

Einige Wochen vor dem Schlußexamen an der Technischen Hoch-  
schule in München erkrankte er an Typhus. Man erlaubte dem Stu-  
denten, dessen Leistungen aufgefallen waren, das Examen nachzu-  
holen. Er sah sich allein dem gesamten Professorenkollegium gegen-  
über und mußte Rede und Antwort stehen. Er legte das beste Exa-  
men seit Gründung der Hochschule ab. Die ganze Professorenschaft  
sammelte sich gratulierend um ihn.

Die glänzenden Examina Diesels sind eine Tatsache, die in seiner  
Lebensbeschreibung berichtet werden muß. Hiermit soll aber keines-  
wegs gesagt sein, daß gute Noten eine Voraussetzung für besondere  
Bewährung im Leben seien. Große Männer waren zuweilen keines-  
wegs sehr gute Schüler. An Instinkt, Geist, Eingebung überragen  
sie nicht selten ihre pädagogische Umwelt, sie werden von den oft  
spröden Einzelheiten des Studiums gelangweilt und sogar in ihrer  
Intuition gestört. Wenn sie dann später vor ihre eigentliche, sie  
interessierende Lebensaufgabe gestellt werden, holen sie manches  
spielend nach, was sie während des Studiums versäumt haben. Aber  
bei Diesel deckte sich sein Studium durchaus mit seinem Ziel, es  
interessierte ihn glühend. Zudem sah er keine anderen Wege, aus  
den ärmlichen Verhältnissen herauszukommen und bald höheren  
Zielen nachzugehen, als eben das geistige Rüstzeug für seinen Ber-  
uf so schnell und so vollkommen an sich zu reißen wie nur irgend  
möglich. Das muß auch deswegen gesagt sein, weil irrigerweise ge-  
rade Diesel zuweilen als ein Beispiel dafür zitiert wird, wie man es  
auch ohne abgeschlossenes Studium zu großen Leistungen bringen  
kann.

Des Studenten Diesel Zielsetzung war zunächst einfach die, ein  
tüchtiger Ingenieur zu werden und in diesem Fach Großes zu lei-  
sten. Noch während des Studiums gewann dieser Vorsatz gewisse  
Umrisse. Diesel faßte den Entschluß, eine bessere Wärmekraft-  
maschine zu erfinden, als es die Dampfmaschine war. Und das ging  
auf folgende Weise zu:

In der theoretischen Maschinenlehre war Professor Carl Linde Die-

sels Lehrer. Er hatte die Eismaschine (man nennt sie heute Ammo-  
niak-Kältemaschine) erfunden und gab in den neunziger Jahren das  
Verfahren zur Herstellung flüssiger Luft an, das gewaltiges Auf-  
sehen erregte. Linde erklärte 1878 in einer Vorlesung das Wesen  
der Dampfmaschine, und Diesel schrieb in seinem Kollegheft nach.  
Große und gute Dampfmaschinen, so stellte Linde fest, verwandel-  
ten nur bis zu 10% der im Brennstoff erhaltenen Wärme in nutz-  
bare Arbeit, während weniger gut gebaute und vor allem kleine  
Dampfmaschinen nur einen Bruchteil dieses Wirkungsgrades oder  
„Nutzeffektes“ aufwiesen. Professor Linde erläuterte dann den  
Lehrsatz von Sadi Carnot. Diesel horchte auf, als er diesen Namen  
hörte, der ihm seit seiner Kindheit vertraut war, denn er war schon  
im Conservatoire des Arts et Métiers daraufgestoßen.

Sadi Carnot (1796–1832) befaßte sich schon in sehr jungen Jahren  
zum erstenmal auf geniale Weise theoretisch mit dem Wesen der  
Dampfmaschine. Er war es, der theoretisch nachwies, daß, damit  
eine Wärmekraftmaschine Arbeit leisten kann, in ihr ein Wärme-  
gefälle stattfinden, daß sie in eine Wärmekaskade hineingestellt  
werden müsse. Wärme kann also nach Carnot nur Arbeit leisten,  
wenn sie von einer höheren Temperatur zu einer niedrigeren sinkt,  
also infolge eines gestörten Wärmegleichgewichtes. Die Arbeitslei-  
stung sei nur abhängig von der umgesetzten Wärmemenge und den  
Temperaturgrenzen des Vorganges, nicht aber von der Natur des  
Wärmeträgers. Die Bedingungen, unter welchen theoretisch in Kraft-  
maschinen die größte Wärmeausnutzung erzielt werden kann, legte  
Carnot in seinem sogenannten Kreisprozeß nieder. Dieser Kreis-  
prozeß beschäftigte die Wissenschaftler bis zur Entstehung des Die-  
selmotors sehr lebhaft als eine Möglichkeit, sich der Vorherrschaft  
der schlechten Dampfmaschine zu entziehen. Aber weder Carnot  
noch andere hatten eine Maschine auszudenken vermocht, welche  
diesen theoretischen Kreisprozeß praktisch durchführte, und später,  
als die Wissenschaft weiter fortgeschritten war, wurden bei Carnot  
auch Irrtümer entdeckt, die Diesel geteilt hatte.

Professor Linde führte in seiner Vorlesung die Lehren Carnots an,  
wonach bei der sogenannten „isothermischen“ Zustandsänderung  
von Gasen, das heißt einer Druckverminderung des Gases bei  
gleichbleibender Temperatur, alle dem Gas zugeführte, durch Ver-  
brennung entstehende Wärme in praktisch verwertbare Arbeit um-

gewandelt werde, abzüglich natürlich der Reibungsverluste in der Maschine.

In diesem Augenblick faßte der zwanzigjährige Rudolf Diesel den Entschluß, zu studieren, ob es möglich sei, „die Isotherme zu verwirklichen“, das heißt, einen Motor zu konstruieren, der den Carnotschen Arbeitsprozeß so gut wie möglich durchführte. Er selber schrieb 1913 hierzu das folgende: „Damals stellte ich mir die Aufgabe! Das war noch keine Erfindung, auch nicht die Idee dazu. Der Wunsch der Verwirklichung des Carnotschen Idealprozesses beherrschte fortan mein Dasein. Ich verließ die Schule, ging in die Praxis, mußte mir meine Stellung im Leben erobern. Der Gedanke verfolgte mich unausgesetzt.“ Diesel wünschte der elenden Brennstoffverschwendung ein Ende zu bereiten. Von 1884 an war dieser Vorsatz nicht nur eine unklare und tastende Idee, sondern er begann, zielbewußt wissenschaftlich und praktisch an der Verwirklichung zu arbeiten, ohne freilich zunächst eine klare erfinderische Konzeption zu haben. Übrigens haben ihn auch soziale Gedankengänge angefeuert. Er wollte eine Maschine erfinden, die im Gegensatz zur Dampfmaschine auch als kleiner Motor sparsam arbeitete und so dem Stande der Handwerker und der kleinen Gewerbetreibenden half, der durch die großen Dampfmaschinen der „kapitalistischen“ Industrie bedrängt war. Zudem sollte die Maschine für Hunderte von Zwecken anwendbar sein, denen heute kleine Elektromotoren dienen. Überhaupt haben die ungefähr gleichzeitig mit den Verbrennungsmotoren entwickelten und eingeführten Elektromotoren sehr viele der Aufgaben übernommen, deren Lösung den Erfindern der Verbrennungsmotoren vorgeschwebt hatte. Dampfmaschinen, Wasserturbinen, Verbrennungsmotoren trieben späterhin als „primäre“ Kraftmaschinen die Dynamomaschinen an, welche den Strom der „sekundären“ Kraftmaschine, dem Elektromotor, lieferten. Diese ideale Kraftverteilung, welche überall ohne Berücksichtigung der sozialen Stellung und wirtschaftlichen Macht der Verbraucher erfolgte, hat denn auch in hohem Maße die wirtschaftliche und soziale Struktur des 20. Jahrhunderts günstig beeinflusst.

*Als Direktor einer Eisfabrik in Paris  
Sechsjährige Arbeit am Ammoniakmotor*

Die Verbindung mit Linde war auch noch in anderer Hinsicht für Diesel bedeutungsvoll. Natürlich wußte Linde um die beruflichen Fähigkeiten Diesels, der zudem Französisch sprach wie ein Franzose. Lindes Gesellschaft war im Begriff, in Paris eine Eisfabrik zu errichten, und Diesel war der gegebene Mann, um hierbei mitzuwirken. Am 20. März 1880, genau 22jährig, kam Diesel in seiner Geburtsstadt an und wirkte unverzüglich bei der Aufstellung der Maschinen und der Inangasetzung der Fabrik mit, zunächst als „Volontär“ mit 100 Franken Monatsgehalt, womit man damals, allerdings sehr bescheiden, in Paris leben konnte. Im August 1881, also mit 23 Jahren, war er bereits Direktor der Fabrik mit einem Anfangsgehalt von 4800 Franken im Jahr. Zudem übernahm Diesel auch Vertretungen und wurde beratender Ingenieur, so daß er sehr bald ein ansehnliches Einkommen erzielte. Er verwandte es zu einem bedeutenden Teil dazu, um den sogenannten Ammoniakmotor, von dem später noch die Rede sein wird, zu bauen und damit Versuche zu machen.

In Paris hatte es Diesel hauptberuflich also vor allem mit Eismaschinen und der Fabrikation künstlichen Eises zu tun. Dieses Faktum ist für die Entstehungsgeschichte des Dieselmotors von einiger Bedeutung. Das erscheint zunächst paradox, denn der Dieselmotor stellte als Wärmemaschine, die mit sehr hohen Temperaturen arbeitet, offenbar den denkbar größten Kontrast zu einer Kältemaschine dar, und Motoringenieure haben Diesel denn auch Anfang der neunziger Jahre etwa mit folgenden Worten verhöhnt: „Was, der Mann ist doch kein Motorfachmann, und zudem Eismaschinenfachmann, und ausgerechnet der will einen neuen Wärmemotor bauen! Das kann ja nur schiefgehen!“ Aber das ist nur scheinbar eine Paradoxie. Für die Physik ist alles Wärme, was über dem absoluten Nullpunkt von 273 Grad liegt, bei dem alle Gase, also auch die Luft, gleichmäßig völlig gelähmt und untätig sind. Von minus 273 Grad bis zu plus mehreren Millionen Grad (solche Temperaturen erreicht heutzutage die Atomtechnik) besteht für den Physiker nur eine einzige Stufenleiter der Wärme. Sogar im Lexikon

steht bei dem Stichwort „Kälte“: siehe „Wärme“. Das physikalische Gebiet der Eismaschinen, auf dem Diesel tätig war, ist also das gleiche, aus dem später sein Motor hervorzunehmen sollte. Die von Linde erfundene Kältemaschine ist eine Ammoniakkompressionsmaschine, von der übrigens 1873 die erste in der Maschinenfabrik Augsburg gebaut wurde, in der gleichen Fabrik, in der später der erste Dieselmotor entstand. In ihr wird also Ammoniak als sogenanntes Kältemittel benützt. Es ist ein Gas, das durch 6–7 Atm. Druck bei 10° C in eine Flüssigkeit übergeht, die mit sehr starkem Wärmeverbrauch siedet. In der Kältemaschine Lindes machte man Ammoniakgas durch Kompression flüssig und ließ es, nach Wärmezug durch Wasserkühlung, sieden, wodurch sehr tiefe Temperaturen entstanden. Diesel hatte es somit jahrelang mit der Verdichtung, Erwärmung, Abkühlung eines Gases zu tun. Er mußte genau im Bilde sein über das Verhalten von Gasen bei stets wechselnden Drücken, mußte Temperaturen studieren, und er mußte wissen, wie man diese Drücke und Temperaturen technisch beherrscht.

Diesel machte in den ersten Jahren seiner Pariser Wirksamkeit einige Erfindungen auf dem Gebiet der Kältemaschinen, und er jagte unausgesetzt nach neuen Anwendungsgebieten der Kältetechnik. Dabei kam er zum erstenmal mit dem „Rohpetroleum“ in Beziehung. Rohpetroleum enthält nämlich das für die chemische Industrie und die Medizin wichtige Paraffin, und Diesel glaubte, dem Rohpetroleum mit Hilfe von Kälte das Paraffin entziehen zu können. Schon mit 24 Jahren beschäftigte er sich also eingehend und systematisch mit dem Rohöl und dem Petroleum. Hunderte von Ölproben sind durch seine Hände gegangen, er beobachtete, wie das Rohöl unter den verschiedensten physikalischen Bedingungen reagierte. Er dachte über geologische Verhältnisse nach, korrespondierte mit Ölfirmen und erhielt einen gewissen Begriff vom Petroleumhandel und der Weltbedeutung des Erdöles. Es wurde bei dieser Gelegenheit der Wunsch in ihm rege, das Erdöl nicht nur zu Zwecken der Chemie, der Beleuchtung, der Schmierung, sondern auch zu motorischen Zwecken zu verwenden. Es waren die gleichen Jahre, in denen Daimler und Benz aus Erdöl gewonnenen flüssigen Brennstoff für Fahrzeugmotoren zu verwenden begannen, nämlich das schon bei niedrigen Temperaturen siedende, leicht „vergasbare“

Benzin. Hiermit stoßen wir an eine höchst bedeutsame technikkgeschichtliche Entwicklung, bei der wir einen Augenblick verweilen müssen.

In der „Vorgeschichte des Motors“ wurde uns klar, warum noch während des ganzen 19. Jahrhunderts der weitaus wichtigste Kraftstoff der Menschheit die Steinkohle war. Das wurde auch nach der Erfindung des Viertaktgasmotors durch Otto nicht anders, denn das Leuchtgas wurde ja auch aus der Kohle gewonnen. Kohle und Dampf waren nun einmal das Kennzeichen des Zeitalters, und diese Tatsache saß wie ein Dogma in den meisten Köpfen fest. Die flüssigen Brennstoffe, wie Spiritus, Petroleum, Benzin oder gar Rohöl, waren als Kraftquellen überhaupt noch nicht ins Bewußtsein der Menschheit getreten, nur wenige Menschen, unter ihnen Otto und Daimler, zogen sie in Erwägung. Man kannte sie als Leuchtstoffe, Brennstoffe zum Kochen, Reinigungsstoffe, Ausgangsstoffe für die chemische Industrie. Wer damals etwa gesagt hätte, daß er das noch seltene Rohöl bei der Krafterzeugung zu einem Konkurrenten der Steinkohle machen wolle, der wäre überall als Phantast verlacht worden. Wer also in jener Zeit mit der Idee umging, der Menschheit eine Kraftmaschine zu geben, welche die Dampfmaschine mit ihrem schlechten Wirkungsgrad ersetzen sollte, der mußte aus ganz nüchternen wirtschaftlichen Erwägungen heraus seine Pläne in allererster Linie auf die Kohle gründen. Aus diesem Grunde hat Diesel, als er an das Erfinden einer neuen Wärmekraftmaschine „zum Ersatz der Dampfmaschine“ ging, zunächst an Steinkohlenstaub als Brennstoff gedacht. Vorausgreifend sei hier gesagt, daß, sobald er etwa im Jahre 1890 die allerersten Ideen zum eigentlichen Dieselmotor hatte, in seiner Vorstellung der Motor sowohl mit Kohlenstaub wie auch mit flüssigen und mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden sollte.

Man tappte in den achtziger Jahren mit den meisten flüssigen Brennstoffen als Motortreibstoff noch sehr im dunkeln. Da man ja schon Gasmotoren besaß, trat sehr früh das leicht vergasbare Benzin auch als Kraftstoff in das Bewußtsein einiger Männer wie Otto, Daimler, Maybach, Benz, die natürlich die leichte Vergasbarkeit und, aus eigener Erfahrung, die „Explosionsgefährlichkeit“ des Benzins kannten. Schon in den siebziger Jahren soll übrigens das heute im technischen Museum von Wien aufbewahrte Automobil von Marcus mit

Benzin betrieben worden sein, und Otto hatte seinen atmosphärischen Gasmotor und auch seinen Viertaktmotor mit Benzin zu betreiben vermocht und solche Benzinmotoren sogar verkauft. Daimler wollte einen schnellaufenden Fahrzeugmotor schaffen, und darum griff er, genau wie Benz, zum Benzin, da man ja auf einem Wagen kein Gaswerk mitführen konnte. Erst zehn bis fünfzehn Jahre nach den ersten Versuchen von Daimler und Benz trat der Dieselmotor auf den Plan, der infolge eines ganz anderen Arbeitsverfahrens auch mit nichtvergasbaren, schweren flüssigen Kohlenwasserstoffen betrieben werden konnte.

Das also müssen wir von der Brennstoffsituation im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts wissen, um die Arbeitsrichtungen von Daimler, Benz, Diesel zu verstehen. Diesel wollte nicht vorzugsweise einen Fahrzeugmotor schaffen, sondern an die Stelle der Dampfmaschine und des Gasmotors aus technischen wie sozialen Erwägungen eine bessere Maschine setzen, die für kleinste und größte Leistungen als ortsfeste Maschine oder als Schiffsmotor und Fahrzeugmotor brauchbar sein sollte. Diesel glaubte, daß dieser Motor dereinst eine ebenso universale Rolle spielen würde wie heute der Elektromotor. Das war ein hochfliegender, scheinbar weit Auseinanderliegendes umspannender Plan.

Nicht nur war man in den achtziger Jahren ganz offenkundig noch auf die Steinkohle angewiesen, es war damals auch das Vorbild der Dampfmaschine noch so gewaltig, daß sich Diesel bei Beginn seiner Jagd nach größerer Brennstoffausnutzung mehrere Jahre hindurch noch nicht von diesem Vorbild lösen konnte. Er begann also mit dem Bestreben, die Dampfmaschine zu verbessern. Zu den Gasmotoren, deren Schöpfer Otto er aufs höchste bewunderte, hatte er weder beruflich noch theoretisch nähere Beziehungen, dabei hegte er das zunächst noch unklare Gefühl, daß diese vom Gaswerk abhängigen Motoren eben einfach nicht das seien, was ihm vorschwebte, und daß man zur Erreichung seines Ziels andere Wege als Otto beschreiten müsse. Aber sein schöpferischer Überschwang verband sich mit seiner Ehrfurcht vor der klassischen Dampfmaschine, die er doch übertrumpfen wollte, und obendrein beschäftigte er sich täglich mit Kältemaschinen. Daraus ergab sich ein seltsamer Zwitter, die sogenannte Ammoniakdampfmaschine, die

ihn fünf Jahre lang beschäftigte und immer wieder seine Ersparnisse verschlang.

Etwa zu Beginn des Jahres 1884 hat Diesel seiner jungen Frau zum erstenmal erzählt, daß er einen Motor bauen wolle. Er glaubte, durch die Anwendung von überhitzten Ammoniakdämpfen statt Wasserdampf den Wirkungsgrad der alten Dampfmaschine verbessern zu können. Aber es war nun nicht einfach so, daß er den Wasserdampf durch überhitztes Ammoniakgas und -dampf ersetzte, der in mit Kohle befeuerten Kesseln erzeugt wurde, sondern diese Maschine sollte auch auf Grund anderer Gedankengänge arbeiten, die, soweit sie heute noch ergründbar sind, recht kompliziert erscheinen. Es sei nur so viel gesagt, daß bei der Absorption des Ammoniaks in Glycerin durch Erhitzung, Abkühlung, Verdichtung, Ausdehnung der Gase Kraft gewonnen werden sollte. Welch eine Fülle ausgeklügelter, errechneter Dinge, die sich alle aus der Beschäftigung mit der Kältemaschine herleiteten! Welch ein Gegensatz zu der ganz einfachen, elementaren Idee zum eigentlichen Dieselmotor, wie sie etwa 1890 plötzlich klar im Kopfe Diesels dastand! Das sind eben die rätselhaften Prozesse des schöpferischen Geistes, der sich, ihm selbst oft unbewußt, Irrtümer, Fehlschläge, Illusionen kritisch merkt und eines Tages die richtige Idee fast ohne Aufwand triumphierend darbietet.

Eine Erfahrung hatte sich Diesel auch ganz bewußt für alle Zukunft „hinter die Ohren geschrieben“: Während seines Bestrebens, mit der Ammoniakdampfmaschine einen höheren Wirkungsgrad zu erzielen, war er zu der theoretischen Überzeugung und der praktischen Erfahrung gelangt, daß ein Dampfdruck von 50 bis 60 Atmosphären angezeigt war, und er blieb überzeugt, daß der Motor der Zukunft unter allen Umständen ein Hochdruckmotor sein müßte. Aber mit solchen Drücken zu arbeiten, war damals noch äußerst schwierig. Ammoniak greift zudem alle Metalle außer Kupfer an, und bei den von Diesel angewandten hohen Drücken wurden nicht nur alle Metallteile, die mit dem Gas in Berührung kamen, besonders stark angegriffen, sondern auch die Dichtungen. Bei der geringsten Undichtheit aber strömte das Ammoniakgas aus und verursachte infolge seines stechenden Geruches große Unannehmlichkeiten und sogar gesundheitliche Schäden. Allmählich strebte Diesel vom Ammoniak weg und dachte darüber nach, anstatt des Am-

moniakdampfes ein anderes arbeitendes Medium zu verwenden, und damit war er bereits auf dem Wege zum Hochdruckmotor, der mit Luft arbeitet.

Trotz allen Enttäuschungen, trotz aller riesigen Arbeit, die immer und immer wieder fruchtlos zu werden drohte, arbeitete Diesel fünf Jahre lang verbissen weiter. Diese Jahre waren immer wieder von Hoffnungen erfüllt, immer wieder glaubte er, daß das Werk doch glücken müsse. Im Sommer 1887 schrieb er: „Mein Motor geht nun ordentlich vorwärts. Ich hoffe – *hoffe*, noch vor meinem Landaufenthalt etwas Gewisses zu wissen . . . Ich wende meine ganze Kraft an, bald fertig zu werden . . . Es geht langsam vorwärts, aber sicher, sehr sicher. Jedes Detail ist neu an der Sache, und doch ist bis jetzt alles auf den ersten Schlag gelungen, wie wenn es aus uralten Zeiten bekannt wäre. . . . Wenn es endlich gelungen sein wird, werde ich erlöst sein, wie von langjähriger Gefangenschaft; ich lebe jetzt in verzweifelter Aufregung . . . (auf Reisen) . . . Ich rase von Stadt zu Stadt, daß ich kaum dazu komme, an mein Heim zu denken; und doch bin ich die ganze Zeit mit meinem Motor und meiner *Zukunft* beschäftigt; Tag und Nacht verläßt mich das nicht.“ James Watt sagte einmal wörtlich das gleiche, daß er nämlich Tag und Nacht an nichts anderes denken könne als an seine Maschine.

Wie erschütternd ist doch so ein Erfinderdasein! Fünf bis sechs Jahre lang arbeitete Diesel fanatisch an einer Sache, die falsch angelegt war und an die er doch glaubte, weil er sonst ja nicht hätte arbeiten können. Wenn man als gelehrter Historiker und Wissenschaftler jene Arbeitsphase kritisiert, so muß man sagen, daß sie voller Illusionen und Irrtümer war. Und doch brachte sie die fundamentale Überzeugung von der Notwendigkeit hoher Arbeitsdrücke. Diesel suchte von jetzt an nach einem Verfahren, durch welches höchste Arbeitsdrücke verwirklicht werden konnten, bei dem das arbeitende Medium reine Luft war und die Verbrennung nicht mehr in offenem Feuer auf einem Kesselrost, sondern im Innern des Motorzylinders stattfinden sollte.

Diesel hat oft versichert, daß er ein völlig neues motorisches Prinzip finden, eine neue Kategorie von Wärmekraftmaschinen schaffen wollte. Mit der Einsicht, daß die Verbrennung im Innern des Zylinders erfolgen müsse, war er aber, von ganz anderen Voraus-

setzungen ausgehend als Otto, doch zu einer Annäherung an dessen Verfahren gekommen. Es muß aber festgestellt werden, daß er, obwohl er genau um die Gas- und Benzinmotoren Bescheid wußte, von diesen nicht ausgegangen ist, also keineswegs anstrebte, einfach diese Maschine zu verbessern. Das eben unterscheidet den Kältemaschinenmann von den Motoringenieuren, er war nicht einer von vielen Motorfachmännern. Darum schlugen auch diese die Hände über dem Kopf zusammen, als sie 1893 von Diesels Wärmemotorplänen hörten. Sie hatten sich an ihren eigenen Explosionsmotoren genug die Finger verbrannt, und nun kam einer daher, der zehn-, ja zwanzigmal höher verdichten wollte als sie in den alten Motoren, der über alle ihre kostbaren Erfahrungen einfach hinwegspringen wollte.

Etwa von 1888 an muß Diesel gelegentlich daran gedacht haben, statt des Ammoniakdampfes hochverdichtete Luft als arbeitendes Medium zu verwenden. Am 2. März 1888 fand in Paris eine Ingenieursitzung statt, die sehr wahrscheinlich dazu beitrug, Diesel auf die entscheidende Fährte zu setzen. Es wurde über einen Apparat des Marquis de Montgrand berichtet, der gleichzeitig, durch Verdichtung von Luft, Wärme und Kälte erzeugen konnte. Er beruhte darauf, daß sich Luft erhitzt, wenn man sie etwa in einem Zylinder zusammendrückt, und daß sie sich abkühlt, wenn man sie sich wieder ausdehnen läßt. Wir denken noch daran, welchen tiefen Eindruck auf der Industrieschule in Augsburg das einfache Kompressionsfeuerzeug auf den ganz jungen Diesel gemacht hatte. An dieses wurde er durch den Apparat des Marquis de Montgrand plötzlich wieder erinnert. Aber mehr als ein erstes Aufleuchten der Vorstellung von der Möglichkeit, das Prinzip des Kompressionsfeuerzeugs einmal für motorische Zwecke zu verwenden, war diese Erinnerung nicht. Noch gab er den Ammoniakmotor nicht auf. „Ich arbeite wie ein Pferd . . . und ich meine, . . . daß eine so gewaltige Arbeit – ich strengte mich nämlich gewaltig an – schließlich ein Resultat ergeben muß.“ (18. 3. 88.) Und später im gleichen Jahr: „Ich verzweifle ganz gewiß nicht. Ist es nicht dieser, so ist es ein anderer Motor. Gelingen muß und wird er.“ Sein Berufsgefühl wurde durch nichts erschüttert. Etwa in dieser Zeit war es, daß er zu seinem Vetter sagte, er würde durch eine Sache, an der er arbeite, dereinst den Namen Diesel noch weltbekannt machen.

Zunächst rückte die Krise mit dem Ammoniakmotor heran. Ein Zeichen, daß die Krise angebrochen war, ist darin zu erblicken, daß Diesel den Motor nicht, wie er geplant hatte, auf der Weltausstellung des Jahres 1889 zeigte, sondern seine Anmeldung zurückzog. Er hatte auf der Ausstellung zu triumphieren gehofft, in seinem stets neben seinem Optimismus in Bereitschaft stehenden nüchternen Realismus aber plötzlich erkannt, daß die Maschine noch keineswegs das war, was er wollte. Zweifellos gerieten seine Gedanken in schmerzlichen Aufruhr. War dieser Ammoniakmotor wirklich nichts? Und wenn das so war, wenn er die Verbrennung in den Motorzylinder verlegen wollte, war er da nicht auf Umwegen einfach wieder auf den Gasmotor von Otto gestoßen? Aber nein, auch der Gasmotor war für seine theoretische Forderung noch keineswegs das Richtige. In ihm konnte er nicht hoch verdichten, da sich das angesaugte Gas-Luft-Gemisch schon bei 6-7 Atmosphären entzündete und den Kolben zurückschleuderte. Wann endlich kam die rettende erfinderische Idee?

Diesels Gedanken jagten sich um so mehr, als er auch in anderer Hinsicht in eine große Krise geraten war. Seine Geschäfte in Paris gingen schlecht, weil sich eine scharfe politische Spannung zwischen Frankreich und Deutschland entwickelt hatte. Der General Boulanger, ein ehrgeiziger Demagoge, hatte jahrelang die Revanchefühle der Franzosen aufgewühlt, und in ganz Frankreich vermied man es, mit Deutschen Geschäfte zu machen.

Das war sehr deprimierend für Diesel in einem Augenblick, in dem er sich sagen mußte, daß fünf Jahre erfinderischer Anstrengung und großer Kosten zu keinem Ergebnis geführt hatten. Er stand damals mit seiner fünfköpfigen Familie fast vor dem Nichts. Aber es ist eine alte Erfahrung, daß willensstarke Naturen in solchen seelischen und praktischen Krisen neue Gedanken und Entschlüsse hervorzubringen, und das war auch bei Diesel der Fall. In der zweiten Hälfte des Jahres 1889 muß es in ihm gewaltig gegoren haben, und das war die Zeit, in welcher sich aus brodelnden Gedankenmassen allmählich die Idee zu einem ganz neuen Motor herauskristallisierte. Noch war nichts Greifbares da, und doch war der durch nichts zu erschütternde Glaube, daß es ihm glücken würde, einen vom Ottoverfahren in seiner Arbeitsweise abweichenden Hochdruckmotor zu finden, schon die richtige psychologische Voraussetzung für die



Ein deutsches Familienblatt mit Illustrationen.

Erscheint wöchentlich und ist durch alle Buchhandlungen und Postämter zu beziehen. Preis jährlich 8 Mark, vierteljährlich 2 Mk. bei freier Zustellung ins Haus 2 Mk. 15 Pf. Kann im Wege des Buchhandels auch in 18 Heften à 50 Pf. bezogen werden.

XXXIV. Jahrgang. Ausgegeben am 2. Februar 1898. Der Jahrgang läuft von Oktober 1897 bis luglio 1898. 1898. No. 19.

Die Maschine des Zwanzigsten Jahrhunderts.

Von Julius Stinde.

Vor fast vierzig Jahren sprach Professor Reichenbacher, einer der hervorragendsten Gelehrten auf dem Gebiete des Maschinenwesens, es aus, daß das Grundprinzip der Dampfmaschine falsch sei, und daß in nicht langer Zeit, wenn die Ausnutzung der Wärme der Theorie näher komme, die Dampfmaschine gänzlich verschwinden dürfte.

Wen diesem Herrn hat das große Publikum kaum etwas vermerkt, und in den Fachkreisen, in denen man jagden mußte, daß die Dampfmaschine allerdings nur einen sehr geringen Teil der in der Kohle vorhandenen Arbeitskraft verwerte, sah man seinen andern Weg der Abhilfe, als an den Heizvorrichtungen und an der Maschine selbst zu ändern und zu verbessern, den größten Nutzen zu erzielen. Wenn nun auch die Dampfmaschine als solche in allen ihren Teilen technisch bis zur höchsten Vollendung gediehen ist, so bleibt doch Reichenbachers Ausspruch gültig.

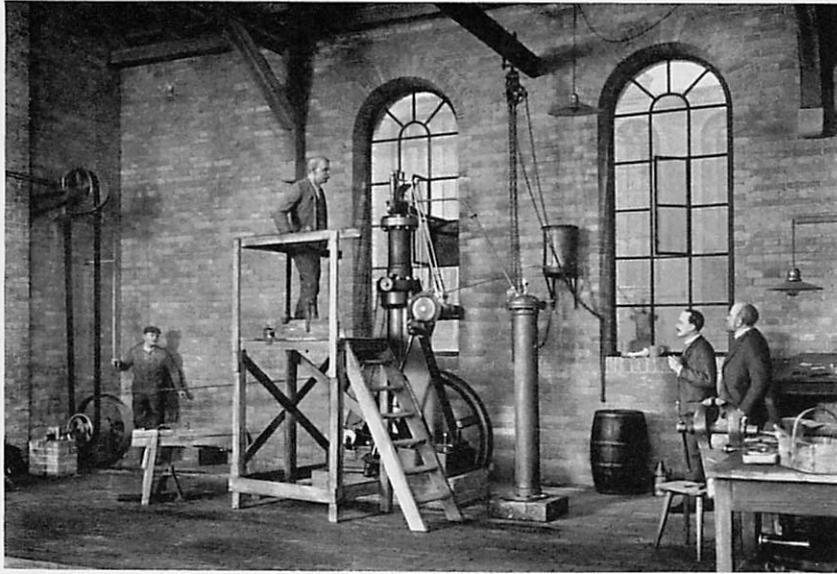
Eine Hausfrau würde einen aus bestem Material hergestellten, fernwollenden, langweilich unübertrassenen Kochherd mit Recht einen Verschönerer nennen, wenn sie zehn Scheffel Kohlen darin verbrennen müßte, um nicht mehr als den Heizwert von einer Scheffel voll Kohlen zu erreichen, und mehr als den zehnten Teil der in der Kohle vorhandenen Wärmemenge verwandelt in genutzliche Dampfmaschine nicht in nutzbarer Arbeit. Einmal günstiger stellen sich Dampfmaschinen großer Abmessungen von über tausend Pferdestärken, unter Anwendung dreifacher Expansion, die 13 Prozent der Wärme verwerten. Kleine Maschinen unter fünfzig Pferdestärken vermögen nicht mehr als fünf bis sechs Prozent zur Wirkung zu bringen. Diese niedrigen Zahlen sind der Beleg für das unvorteilhafte Verhältnis zwischen der Arbeitsleistung der Dampfmaschine und ihrem Verbrauch an Kohle: sie verdeutlichen in erschreckender Weise. In jeder neuen Dampfmaschine erzieht ein unermüdlicher Kämpfer an dem Kohlevorrat der Erde, der nur beschränkt ist, da die Bildung des wertvollen Brennmaterials, die in grauer Vorzeit feststand und die Erzeugung von Jahrauf tausenden darstellt, in unserer Zeit nicht mehr vor sich geht.

Auf der Erde werden insgesamt etwa 15 bis 20 Milliarden Kilogramm Kohle jährlich unter den Geißeln der Dampfmaschinen verbrannt; es ist klar, daß bei dem täglich sich steigenden Verbrauch zuletzt an eine Erschöpfung der Kohlenlager gedacht werden muß. Nach einer Berechnung von Kasse wird sich die Erschöpfung der Vorräte zunächst in Frankreich, Österreich-Ungarn und Belgien bemerkbar machen, und zwar innerhalb von 3000 Jahren, dann folgen Großbritannien und Preußen in dem besetzten Zeitraum. Freilich sind auch Kohlen in Ägypten und Afrika, doch liegen sie weitab von den Stätten der Kultur, die eng an das Vorkommen der Kohle gebunden ist. Ist die Kohle der gemäßigten Breiten verbrannt, dann zieht sich die Kultur näher nach den erreichbaren Sparräumen der Mutter Erde hin, wo sie Wärme und Arbeit in Gehalt von Kohle anspeichert, nach China, nach Sibirien, nach Afrika, und schließlich sind — die Plebejeren der Länder mit den heute noch ungenutzten Schätzen der Tiefe.

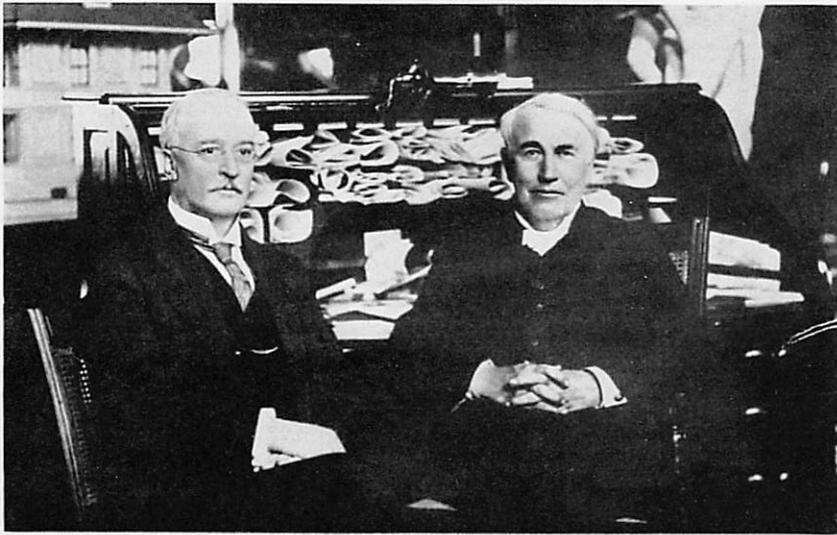
Die Gründe, weshalb bei der Dampfmaschine so viel Wärme verloren geht, sind hauptsächlich die Erzeugung des Dampfes selbst, die 20 bis 30 Prozent erfordert, die geringe theoretisch nachweisbare Verwertung der Wärme in Arbeit durch den Wasserdampf und die Abkühlung des Dampfes in den Abfuhrleitungen und an den Metallflächen der Zylinder. Da diese Uebelstände in der Natur der Sache liegen, sind sie nicht abzustellen. Es werden daher allerorts die größten Anstrengungen gemacht, Mittel zur besseren Ausnutzung des Brennstoffes zu finden, ja es gilt die Erfüllung dieser Forderung als die höchste und vornehmste Aufgabe der modernen Technik.

Mit der Lösung dieser Aufgabe befaßte sich seit unerbittlich Jahrzehnten auch der Ingenieur Rudolf Diesel. Er suchte den Wasserdampf durch Ammoniakgas und andere Dämpfe zu ersetzen und gelangte schließlich zur Verwendung von Luft, als billigen und leicht zu handhabendem Material. Ammoniak hatte er das arbeitende Mittel stets in Gehalt eingeschlossen und führte die Wärme von außen mittels Zündungen zu, bis er auf den Gedanken kam, die Luft nicht nur

Im Februar 1898 erschien im „Daheim“ ein Aufsatz von Julius Stinde, worin der Dieselmotor als „Die Maschine des Zwanzigsten Jahrhunderts“ gefeiert wird



Die Versuchswerkstatt für den ersten Versuchs-Dieselmotor in der Maschinenfabrik Augsburg im Juli 1893 (Diorama im Deutschen Museum)



Rudolf Diesel bei Thomas A. Edison in Orange (USA) am 6. Mai 1912

dann folgende Arbeitsphase. Diesel schrieb später einmal folgende Gedanken nieder: „Die wichtigste (erste) Charaktereigenschaft ist Energie. Wollen ist Können.“

*Übersiedlung nach Berlin –  
Die Idee zum Dieselmotor reift heran*

In Diesel reifte der Entschluß, nach Deutschland zurückzukehren. Was ihn zurücktrieb, waren nicht nur die geschäftlichen Sorgen und der Druck, der von der politischen Lage in Frankreich ausging, sondern auch die Vorstellung von der wirtschaftlichen und industriellen Energie, die das junge deutsche Kaiserreich durchpulte. Er glaubte, dort eher den richtigen Boden für eine Erfindung vorzufinden, die erst zu machen war. So kam er Anfang 1890 mit seiner Familie nach Berlin, wo er die Leitung des technischen Büros für die Eismaschinen seines alten Lehrers, Förderers und Arbeitgebers Carl Linde übernahm. Er war maßlos fleißig, viel auf Reisen, mit tausend Sorgen bepackt, die Geschäfte gingen nicht, wie er wünschte, dabei mußte er Geld haben, um seine Erfindung durchzuführen, die ihn einfach nicht losließ. Seit seiner Kindheit lebte er in steter Überarbeitung und geistiger Erregtheit. Das jetzt beginnende letzte Jahrzehnt des Jahrhunderts brachte ihm zwar den höchsten Triumph seines Daseins, es sollte aber auch nahezu mörderisch für ihn werden. So unerträglich die Belastung von 1890–1893 schon erschien, sie sollte sich bald unerhört steigern. Daß er das überhaupt ertragen konnte, verdankte er zweifellos zu einem guten Teil seiner Frau, die ihm alle Fährnisse überwinden half und stets seine Seele erheiterte.

Wann nun Diesel den entscheidenden Einfall zum Dieselmotor hatte, läßt sich nicht mehr genau feststellen. Aus dem Studium aller zugänglichen Dokumente und dem Vergleich der verschiedenen psychologischen und praktischen Situationen erhält man den bestimmten Eindruck, daß die richtige Idee etwa im Januar 1890 aufblitzte. Über das „Wie“ und das „Warum“ dieses Einfalls wußte auch Diesel selbst später nicht mehr Bescheid. Er schrieb hierzu

1913: „Wie nun die Grundgedanken entstanden, das Ammoniak durch ein wirkliches Gas, nämlich hochgespannte, hochehitze Luft, zu ersetzen, in solche Luft allmählich fein verteilten Brennstoff einzuführen und sie gleichzeitig mit der Verbrennung der einzelnen Brennstoffpartikel so expandieren zu lassen, daß möglichst viel von der entstehenden Wärme in äußere Arbeit übergeht, das weiß ich nicht. Aber aus dem fortwährenden Jagen nach dem angestrebten Ziel, aus der Untersuchung der Beziehungen zahlloser Möglichkeiten wurde endlich die richtige Idee ausgelöst, die mich mit namenloser Freude erfüllte. *Nachdem* ich auf dem Umwege über die Dampferhitzung auf eine besondere Art von Verbrennungsprozeß gestoßen war, prüfte ich diese Idee an Hand der Thermodynamik und veröffentlichte diese zunächst rein theoretischen Betrachtungen in einer kleinen Schrift (Theorie und Konstruktion eines rationellen Wärmemotors zum Ersatz der Dampfmaschinen und der heute bekannten Verbrennungsmotoren), die im Jahre 1893, vierzehn Jahre nach jener Randbemerkung im Kollegheft, veröffentlicht wurde, und in welcher ich nach Untersuchung aller Arten von Verbrennungskurven die isothermische Verbrennung als die rationellste erklärte. Das deutsche Patent Nr. 67 207 war kurz vorher angemeldet.“

Isothermisch bedeutet „unter gleichbleibender Temperatur“. Das heißt also, daß Diesel den Brennstoff in die hochverdichtete Luft von sehr hoher Temperatur so einspritzen und diese Einführung des sich entzündenden Brennstoffes so dem Abwärtsgang des Kolbens anpassen und dem Luftvolumen im Zylinder zumessen wollte, daß die Temperatur nicht noch weiter anstieg, sondern ungefähr während der Arbeitsleistung des Kolbens gleichblieb. Er wußte, daß in den Explosionsmotoren die Temperatur des Luft-Brennstoff-Gemisches mit der Entzündung plötzlich sehr heftig anstieg und daß dadurch viel Wärme nicht in Arbeit umgesetzt werden konnte. Aber es führt hier zu weit, auf diese komplizierten, lange Zeit hindurch heftig umstrittenen Verhältnisse einzugehen.

Nur so viel sei noch gesagt, daß ja der Hauptwunsch Diesels die sehr hohe Verdichtung der Luft war, vor allem auch, um einen hohen Luftüberschuß für die Verbrennung zu haben. Wenn man aber mit einem Luft-Brennstoff-Gemisch arbeitete, dann konnte man nur auf 4–6 Atm. verdichten. Ging man darüber hinaus, dann

wurde die Luft so heiß, daß das Gas-Luft-Gemisch sich entzündete, ehe der Kolben den oberen Totpunkt erreicht hatte. Das wußten alle Motoringenieure. Jeder hatte einmal die „Selbstzündung“ erlebt, und Daimler hatte auf einen Motor mit Selbstzündung sogar ein Patent erhalten, das Diesel bei seiner Patentanmeldung entgegengehalten wurde. Aber Diesels Arbeitsverfahren war im übrigen so anders, daß ihm trotz der Tatsache, daß die Selbstzündung bekannt war, das Patent erteilt wurde.

Diesel ließ seine Maschine, deren *Verbrennungsverfahren* völlig von den Methoden Ottos und Daimlers abwich, im *Ottoschen Viertakt arbeiten*. Aber er ließ die Maschine statt eines Gemisches reine Luft einsaugen, komprimierte sie fünf- bis achtmal höher, als Otto wegen der Selbstzündungsgefahr sein Gasgemisch verdichten konnte, führte dann zu Beginn des dritten Taktes den Brennstoff in die hocherhitzte Luft ein; der vierte Takt aber entsprach ganz genau dem vierten Takt des Ottomotors: die Verbrennungsgase wurden durch ein sich öffnendes Ventil ausgeschoben.

Oft wird die „Selbstzündung“ als das Wesensmerkmal des Dieselmotors bezeichnet. Das ist unrichtig und führt nicht selten zu ganz verkehrten Deutungen der Geschichte der Erfindung. Diesel wollte einen Motor mit einer besseren Brennstoffausnutzung, als sie alle früheren Wärmekraftmaschinen aufwiesen. Das von ihm ausgedachte Verfahren für die Gewinnung der höchsten Wärmeausnutzung gestaltete sich so, daß die Selbstzündung ganz von selbst in ihm enthalten war.

#### *Diesel schafft die Voraussetzungen für die Durchführung seiner Erfindung*

Im Februar 1893 spitzte sich im Leben Diesels alles zu einer großen Entscheidung zu. Er besaß nicht die Mittel, um zugleich seine Familie ernähren und einen Versuchsmotor bauen zu können. Auch wußte er, daß er scheitern mußte, wenn er versuchen würde, das schwierigste Problem des Maschinenbaues, den Bau und die Ausprobierung eines Hochdruckverbrennungsmotors, in einem privaten

Laboratorium zu lösen. Und es war zudem notwendig, daß er sich mit Leib und Seele nur der Durchführung seiner Erfindung widmete. Er mußte also den Sprung ins Ungewisse wagen, seine Verbindung mit Linde lösen und trachten, große und mächtige Industrielle für die Durchführung seiner Erfindung zu interessieren. Es kamen nur die allerersten und zuverlässigsten Maschinenfabriken in Betracht, denn die besten damaligen Hilfsmittel waren gerade gut genug, um einen Hochdruckmotor zu bauen und auszuprobieren, mit dem ja noch jegliche Erfahrung fehlte. Die Gewinnung der richtigen Bundesgenossen war an sich eine schwierige Aufgabe. Denn wer war Rudolf Diesel damals? Ein ziemlich unbekannter, wenn auch in den Kreisen der Kälteindustrie angesehener Ingenieur, der Leiter einer Industrievertretung, aber kein Motormann, kein eigentlicher Industrie- oder Werkstättenmann. Alles wurde noch dadurch erschwert, daß Diesel zu der Zeit, als er mit allen möglichen Männern und Werken verhandelte, seine theoretische Schrift über den „rationellen Wärmemotor“ erscheinen ließ und in der wissenschaftlichen Welt wesentlich mehr heftige Kritik, Hohn, Feindschaft erntete als Anerkennung oder Aufmunterung. Eugen Langen, der berühmte Mitarbeiter des 1891 verstorbenen großen Nikolaus August Otto, bestätigte Diesel die Richtigkeit seiner Ideen, hielt aber die praktische Durchführung auf Grund seiner Erfahrung mit den Explosionsmotoren für maßlos schwierig, ja, vielleicht für unmöglich, so daß er es ablehnte, Diesel zu unterstützen. Jedenfalls wurde Diesel durch seine Veröffentlichung in Motorfachkreisen plötzlich bekannt, man diskutierte über den „Dieselschen Motor“, der ja erst in der Zukunft lag, wie man wenige Jahre früher über Wagners Zukunftsmusik debattiert hatte. Man fühlte, daß hier etwas sei, das wohl irgendwie dem Geist der Zeit entsprach, aber die meisten hielten Diesel eben doch für einen Phantasten. Diesel selbst schreibt über jene Zeit: „Die Veröffentlichung meiner Broschüre löste heftige Kritiken . . . aus, die durchschnittlich sehr ungünstig, ja eigentlich vernichtend ausfielen . . . Günstig waren nur drei Stimmen, diese aber von Gewicht<sup>1</sup>. Ich nenne die Namen: Linde, Schröter, Zeuner. Diese Stimmen waren von großem Einfluß auf

<sup>1</sup> Neuere Forschungen ergaben, daß doch zahlreichere Urteile günstig lauteten.

den Entschluß der beiden Firmen: Maschinenfabrik Augsburg und Fried. Krupp, Essen, die neuen Ideen praktisch zu erproben.“

Nach manchen im Jahre 1892 vorausgegangenen Verhandlungen gewann Diesel im Frühjahr 1893 wahrscheinlich in besonderem Maße durch den beschwingten, enthusiastischen und dabei doch gediegenen Eindruck, den seine Persönlichkeit machte, aber auch wegen des großen Geschicks, mit dem er zu verhandeln und seine Überzeugung auf andere zu übertragen wußte, zwei der gewaltigsten Firmen Deutschlands für seine Pläne: die Maschinenfabrik Augsburg und Krupp, die schon ihres Namens wegen alles daran setzen mußten, einen Erfolg zu erzielen. Für Diesel, der in seinem Berufungsgefühl mit fast nachtandlerischer Sicherheit auftrat, war das alles programmgemäß verlaufen. Denn die Maschinenfabrik Augsburg hatte er seit seiner Schulzeit in Augsburg als die Firma im Auge behalten, mit der er dereinst etwas Großes durchführen wollte; und was Krupp bedeutete, nun, das wußte ja die ganze Welt. Krupp beteiligte sich an der Finanzierung der Erfindung, an der technischen Beratung und stellte Diesel mit einer Einnahme von 30 000 Mark jährlich frei. Er konnte sich nun ausschließlich der praktischen Durchführung seiner Erfindung widmen. Alle Beteiligten beschlossen, den ersten Motor in Augsburg zu bauen und hier auch in einem besonderen Laboratorium die Versuchsarbeiten durchzuführen.

Man stelle sich vor, was diese Zug um Zug zielbewußt herbeigeführten Erfolge für Diesel, den Eismaschineningenieur und Verfasser einer umstrittenen Broschüre, bedeuten mußten. Es handelte sich tatsächlich um einen Triumph, um ein Vorzeichen, daß er sein endgültiges Ziel mit Sicherheit erreichen werde.

Für die technische Durchführung des Erfinderwerkes sollte die Verbindung mit der Maschinenfabrik Augsburg von entscheidender Wichtigkeit werden. Ihr Leiter war der außerordentliche Heinrich Buz, ein Mann von starkem Charakter und klarer, nüchterner Einsicht, aber sehr gewillt, neuen Dingen seine Aufmerksamkeit zuzuwenden, weil man ja nie wissen könne, was daraus zu werden vermöchte. Er war ein Repräsentant des besten süddeutschen Industrietyps jener Jahre, in denen noch der sogenannte klassische Maschinenbau gepflegt wurde, in dessen Domäne jede Dampfmaschine ein stolzes Individuum und die Feile die treueste Kamera-

din war. Buz war von Diesels Persönlichkeit und seinen Ideen überzeugt, zumal er auch von Linde empfohlen war, dessen Eismaschine zum erstenmal zwanzig Jahre früher in der Maschinenfabrik Augsburg gebaut worden war, so daß also Diesel auch als Kälteingenieur von Anfang an mit der Maschinenfabrik Augsburg in geistiger Verbindung gestanden hatte. Buz suchte für sein Werk einen neuen Fabrikationszweig, weil das Dampfmaschinengeschäft während der damals herrschenden Wirtschaftskrise schlecht ging. Und da kam nun ein Mann, der die Dampfmaschinen ersetzen wollte! Buz dachte, daß sich aus Diesels Ideen wohl etwas Brauchbares würde entwickeln lassen. Er wußte, daß die Welt nicht stillstand, daß selbst die beste Dampfmaschine eines Tages etwas Besseres Platz machen könnte.

#### *Die Versuchsjahre 1893–1897*

In einer großen Montagehalle der Maschinenfabrik Augsburg zog man Bretterwände um einen Raum, der als Motorlaboratorium dienen sollte.

Am 17. Juli 1893 eilte Diesel voll freudiger Hoffnung vom Hotel in die Maschinenfabrik. Er trug einen Brief seiner Frau in der Tasche, worin sie schrieb: „Mein Herz bebt im Leibe, wenn ich an Deine Arbeiten denke und an die schwere, schwere Zeit der Erwartung . . . Es wird wohl manches noch nicht klappen, ich meine, manches wird noch nicht so bereit sein, wie Du verlangen könntest.“

Frohgemut betrat Diesel das Laboratorium, und da stand, fast drei Meter hoch, der schwarze Versuchsmotor, der erste Dieselmotor der Welt, mit dem merkwürdig dünnen, langen Zylinder, der noch keinen Wassermantel hatte. Fertig war die Maschine nicht, es lagen noch viele Stücke umher, die man nicht einzubauen gewagt hatte, weil sie erst von Diesel und seinem Monteur Linder untersucht werden sollten.

Diesel hat fest geglaubt, daß, selbstverständlich nach einer Reihe von Vorprüfungen und Abänderungen, dieser erste Motor in abseh-

barer Zeit so in Gang kommen würde, daß am endgültigen Erfolge nicht gezweifelt werden konnte. Jedenfalls hat er, man darf sagen glücklicherweise, sich nicht vorgestellt, daß ihm eine schwere Leidenszeit von drei bis vier Jahren bevorstand.

Gleich am Anfang wurde er ungeduldig, weil die Fertigstellung der Maschine und damit ein erstes Anlassen und eine allererste Bestätigung der Richtigkeit seiner Ideen sich verzögerte. „Auch heute noch (29. Juli) ist der Motor noch nicht so weit fertig, daß ich einmal das eigentliche Arbeitsprinzip probieren könnte.“

Noch ehe die Maschine fertiggestellt war, wurde die Brennstofffrage zu einem Problem. Von Anfang an sah Diesel die Verwendung flüssigen Brennstoffes als das erste und wichtigste Ziel an, und der erste Motor war nur hierfür entworfen. Immer noch wird in der ganzen Welt die offenbar nicht ausrottbare Sage kolportiert, daß Diesel seine Versuche mit Kohlenstaub begonnen habe und daß die Verwendung von flüssigen Brennstoffen mehr oder weniger eine Verlegenheitslösung gewesen sei. Das ist unrichtig. Der erste für die Versuche bestellte Brennstoff war dickflüssiges, teerartiges Rohöl. Diese dicke braune Masse bewegte sich aber nicht leicht genug durch die Rohre. Um diesen Schwierigkeiten auszuweichen, wurden die Versuche zunächst mit Benzin und dann mit Lampenpetroleum gemacht. „Das Studium der Rohöle wurde auf die Zeit nach Herstellung einer betriebs sichereren Maschine vorbehalten.“ Das gleiche galt für Kohlenstaub und Gas. Die Idee der Verwendung von Kohlenstaub ließ Diesel durchaus noch nicht fallen. Es wurde früher darauf hingewiesen, daß Steinkohle der Hauptbrennstoff der Epoche war und daß das Zeitalter des Öls gerade erst im Kommen war. Mit Benzin liefen bereits die Motoren von Otto, Daimler, Benz und anderen, und viele Erfinder und Firmen bemühten sich, den Ottomotor für den Betrieb mit Lampenpetroleum und sogar Masut einzurichten. In den neunziger Jahren sind auch viele Petroleummotoren in Anwendung gewesen, und es gab sogar Petroleum-Automobile. Aber die Motoren verschmutzten stark, verbrannten das Petroleum unvollkommen und trugen das Gepräge von Übergangslösungen.

Diesel begann seine Versuche mit Benzin und Petroleum zu einer Zeit, in der man ohnehin begann, in immer größeren Mengen Erdöl

zu gewinnen und auch die Frage zu stellen, was denn mit all diesem Erdöl und vor allem den schweren Rückständen aus der Benzin- und Petroleumdestillation geschehen solle, für die man noch keine rechte Verwendung gefunden hatte.

Diesel und sein Monteur arbeiteten fieberhaft, um die Montage des Motors zu beenden. Dann ließen sie ihn mit der Kraft der Fabriktransmission zunächst einmal einlaufen. Hierbei wurden zahlreiche, zum Teil ganz überraschende Mängel festgestellt, die so gut wie möglich beseitigt wurden. Obwohl noch bei weitem nicht alles so war, wie es hätte sein sollen, und vor allem statt eines Verdichtungsdruckes von 30 Atmosphären nur 18 erreicht wurden, glaubte Diesel am 10. August 1895, daß er die Lebensfähigkeit seiner Sache nachweisen könne, und seine Ungeduld ließ sich nicht mehr bezähmen. Die Maschine wurde von der Fabriktransmission durch einen Riemen angetrieben. Dann stellte Diesel die Brennstoffpumpe des Motors auf Betrieb. Die Brennstoffpumpe fing an, ihren Benzinstrahl in die hochverdichtete glühende Luft im Motorzylinder einzuspritzen, und die beiden Männer warteten in hochgespannter Erregung auf die Wirkung der Einspritzung.

Es erfolgte ein Knall wie ein Kanonenschuß. Der oben am Zylinder eingeschraubte Indikator, ein Apparat zum Messen und Aufzeichnen der im Zylinderinnern wechselnden Drücke, wurde durch die heftige Explosion zerstört, und die Stücke flogen wie Geschosse an den Köpfen der beiden Männer vorbei.

Diesel stand von nun an unter dem Eindruck dieser heftigen Explosion, die seinen Willen und Glauben auf unerhörte Weise festigte. Wäre gar nichts erfolgt, was sehr wohl hätte sein können, so hätten sich wohl Zweifel in Diesel angemeldet. Nun aber machte er einfach entschlossen weiter, und am 18. August konnte er schreiben: „Der Motor hat heute seinen ersten selbständigen Ruck getan; nur einmal herum; aber das Prinzip ist damit gerettet.“

Aber die Maschine vermochte in der ersten Versuchsperiode weder selbständig zu laufen noch bei den einzelnen Verbrennungen und Rucken nach außen Kraft abzugeben. Der Zylinder verrußte sehr stark, die Ventile hielten nicht dicht, die Luft blies durch die Kolbenringe ab, und die Verdichtung fiel immer mehr ab. Am 22. August schrieb Diesel: „Der Motor, wie er jetzt ist, geht nicht, der 2te wird

unvollkommen gehen und der dritte wird gut; leider geht es nicht schneller, es muß eben alles tropfenweise zusammengetragen werden.“

Diesels Voraussage sollte zutreffen. Zunächst arbeitete er fünf Monate lang zu Hause in Berlin daran, den Motor völlig umzukonstruieren. Im Januar 1894 war er wieder in Augsburg. Wieder wurden Hunderte von Teilen untersucht, eingebaut, verworfen, ersetzt. Mit der Petroleumpumpe gab es unzählige Fehlschläge. Diesel wollte ja ursprünglich, wie es heute allgemein geschieht, mit einer Einspritzpumpe arbeiten. Aber der damalige Maschinen- und Apparatebau besaß weder die Erfahrungen noch die Werkstoffe, Meßapparate, Methoden, Feinschleifmaschinen, um eine Pumpe für die Förderung kleinster Brennstoffmengen in Bruchteilen einer Sekunde unter sehr hohem hydraulischem Druck zu bauen. Das gelang erst sehr viel später durch die Bemühungen einer Reihe von Erfindern und Industrien, die zum Teil in die Jahre vor dem ersten Weltkrieg zurückreichen. Erst von etwa 1923 an wurde die Einspritzpumpe wirklich marktreif, und Robert Bosch machte aus ihr dann einen seiner Hauptfabrikationszweige.

Es ist bemerkenswert, daß von den etwa 1907 neu aufgenommenen Anstrengungen, eine zuverlässige Einspritzpumpe zu schaffen, bis zum endgültigen Erfolg fünfzehn bis sechzehn Jahre vergingen, ungefähr viermal soviel Zeit, als Diesel gebraucht hatte, um den Dieselmotor auf die Beine zu stellen. Man sieht daraus, daß die Schaffung einer Einspritzpumpe über alle Begriffe schwierig war und in den neunziger Jahren schlechterdings noch nicht gelingen konnte. Das Werk vermochte überhaupt erst durch wissenschaftliche und industrielle Kollektivarbeit zu glücken. Diesel aber, der typische individuelle Erfinder des abklingenden 19. Jahrhunderts, war damals mit seinem Monteur im Laboratorium ganz allein, und nur einige Ingenieure leisteten ihm Hilfestellung im Konstruktionsbüro der auf vielen Gebieten erfahrenen Maschinenfabrik Augsburg. Aber mit Hochdruckeinspritzpumpen, die ein neues Problem darstellten, konnte auch sie ja keine Erfahrung haben.

Diesel also konnte den Brennstoff mit seiner Einspritzpumpe nicht zuverlässig einspritzen und verfiel daher auf den Ausweg, ihn mit Hilfe von Luft, die noch höher gespannt war als die Luft im Arbeitszylinder, einzublase n. Zu diesem Zweck mußte er seinem

Motor eine Hochdruckluftpumpe anhängen, welche die hochgespannte Luft in ein Einblaseluftgefäß pumpte, das durch eine Rohrleitung mit dem Einblaseventil auf dem Zylinderdeckel in Verbindung stand. Auf diese Weise entstand dann schließlich der sogenannte klassische Dieselmotor, wie er von 1897/98 bis etwa 1924 fast ausschließlich in Gebrauch war.

Diesel selbst war sehr unglücklich, daß sein Motor durch die Hinzunahme einer Luftpumpe komplizierter, schwerer und teurer wurde, und zuweilen wollte er schier daran verzweifeln, ob aus seinen Ideen eine praktisch brauchbare Maschine entwickelt werden könnte. Zu allem Unglück kam auch mit der Lufteinblasung der Motor nicht zu selbständigem Gang. Wieder gab es zunächst, während er von der Transmission angetrieben wurde, nur einzelne Verbrennungen, Rucke an der Kurbel, Feuerstrahlen, die aus dem Auspuffrohr schossen. Immer wieder tastete und probierte Diesel herum. Er stellte Einspritzung, Steuerung, Pumpen. Plötzlich wurden durch eine andere Einstellung des Brennstoffventiles die Verbrennungen ruhiger.

Es war am 17. Februar 1894. Diesel hatte zufällig einmal seinen Blick nicht auf den Motor gerichtet, der durch die Transmission angetrieben wurde. Der Auspuff knallte. Da nahm Monteur Linder wahr, wie durch das sich drehende Transmissionsrad der um das Schwungrad laufende straffe Teil des Treibriemens schlaff wurde, der bisher schlaffe Teil sich plötzlich straffte. Es hatte also ein Wechsel der treibenden Kraft stattgefunden! Statt den Motor anzutreiben, wurde der Riemen nunmehr vom Motor gestrafft. Das war die erste selbständige Kraftäußerung der Maschine. Von der Bedeutung des Augenblicks erfüllt, zog Linder schweigend die Mütze, und erst dadurch wurde auch Diesel auf das Ereignis aufmerksam. In stummer Freude drückte er Linder die Hand.

Bei diesem seinem ersten selbständigen Leerlauf ging der Motor nur eine Minute lang und machte dabei ungefähr achtundachtzig Umdrehungen, also etwas mehr als eine in der Sekunde.

Diesel hatte diesen bahnbrechenden Augenblick vorausgeföhlt. In der Voraussicht großer seelischer Beanspruchung und der Gefahr bei den Versuchen wollte er seine Frau in der Nähe wissen und hatte sie darum nach Augsburg kommen lassen. Er kam am Nachmittag

des Tages, an dem die Maschine gelaufen war, bleich und zitternd zu ihr, zog sie sofort in sein Zimmer, nahm sie in die Arme und brach in langes Weinen aus. Er glaubte, am Ziel zu sein, und ahnte nicht, daß ihn noch Jahre schwerer Arbeit und Kämpfe davon trennten.

Es folgten nun ungezählte neue Versuche. Maschinenteile versagten, litten Schaden, verbrannten in der ungeheuren Hitze des Zylinderinnern. Es war ein fieberhaftes und doch stets besonnenes Hantieren mit Tausenden von Einzelheiten, deren jede wichtig, sogar ausschlaggebend werden konnte. In kurzen Abständen wurden ganze Kisten voller verbrauchter Ventile, Federn, Kolbenringe, Dichtungen, KÖlbchen usw. aus dem Laboratorium getragen.

Auf die Tage im Laboratorium, wo Erfolg und Mißerfolg auf unergründliche Weise abwechselten, folgten die Nächte, in denen Diesels Gedanken sich jagten wie das wilde Heer. Durch die endlosen Schwierigkeiten in Verwirrung gebracht, ahnte Diesel nicht, daß nur ganz wenig zum Gelingen fehlte. Hart vor dem Ziel bog er in eine falsche Straße ein. Er faßte nämlich den Entschluß, den Brennstoff dampfförmig einzuföhren. Er hoffte, damit alle noch bestehenden Schwierigkeiten mit einem Schlage zu überwinden. Dabei war er schon vorher so nah am Ziel gewesen, daß große Werke in Frankreich und Belgien sich für den Dieselmotor zu interessieren begannen und große Geschäftsgründungen erwogen wurden. Mit dem Gefühl des Triumphes kehrte Diesel zur Maschine zurück. Es war auch hohe Zeit, daß jetzt der endgültige Erfolg eintrat, denn auf allen Seiten waren die Erwartungen sehr hoch gespannt. Alles drängte! Und die Gegner wühlten gegen ihn, trachteten, sein Verhältnis zum Hause Krupp zu unterminieren. „Das sind die Schwierigkeiten und Kämpfe, die jedem ‚Propheten‘ begegnen . . . was für eine Schlacht ist doch das Leben!“

Nach dem Einbau der Verdampfungsanordnung erfolgte nur hier und da eine heftige Explosion der Petroleumdämpfe. Auch Benzin brachte keine besseren Ergebnisse. Die Maschine leistete keine Arbeit, durch das Auspuffrohr bliesen mächtige Wolken von unverbranntem Petroleum- oder Benzindampf ab. Und Diesels Trugschluß hatte weitere Trugschlüsse im Gefolge. Alles ging schlechter und schlechter. Diesel geriet in eine schreckliche Lage. Wenn Krupp und die Maschinenfabrik Augsburg die Sache preisgaben, dann

mußte sie den Todesstoß empfangen. Aber auch jetzt glaubte Diesel, daß nur der letzte Ruck noch fehle. „Muth, nur noch auf kurze Zeit, und ich hoffe, alles wird recht.“ (18. 9. 1894.) Aber er war damals vor Übermüdung und Erregung, Kopfweh und Schlaflosigkeit zweifellos krank.

In der Kette von Trugschlüssen und Mißerfolgen glaubte Diesel, durch die Anwendung eines Zündapparates zur Entzündung der Petroleumdämpfe weiterkommen zu können. Er ließ Robert Bosch, der schon damals im Rufe stand, die besten Magnetzündapparate zu liefern, nach Augsburg kommen, und Bosch persönlich half ihm, den Apparat am Motor anzubringen. Was für eine Situation! Der Mann, der viel später als erster mit entscheidendem industriellem Erfolge Einspritzpumpen für Dieselmotoren baut und damit maßgebend an der riesigen Verbreitung des Dieselmotors beteiligt ist, hilft Diesel, der ja eigentlich gar keinen Zündapparat nötig zu haben glaubte, eine Zündvorrichtung an seinem Motor anzubringen! Übrigens brachte das Anmontieren des Zündapparates keinerlei Erfolg. War der erste Dieselmotor beleidigt? Am 3. Oktober 1894 mußte sich Diesel eingestehen, daß die ganze Versuchsreihe gescheitert sei. „Diese Periode war die schlimmste der ganzen Entwicklungszeit, und es bedurfte des ganzen Vertrauens aller Beteiligten in die wissenschaftliche Wahrheit, die uns leitete, um die Sache damals nicht fallen zu lassen.“ „Leider bin ich auch dieses Mal nicht zum Ziel gekommen, füge aber doch gleich hinzu, daß mich das nicht etwa entmutigt, sondern daß ich . . . mich dem Ziele wieder beträchtlich näher fühle.“ „Getreu meinem Prinzip ‚Ich will‘ schreite ich langsam, aber sicher voran.“

Nun kam zunächst, wie später offenkundig wurde, wieder ein Trugschluß. Diesel wollte die Versuche mit Gas statt mit flüssigen Brennstoffen fortsetzen. Da ereignete sich der große Glücksfall dieser Erfindungsgeschichte! Ehe Diesel mit den Gasversuchen begann, blies er mit Hilfe nebenbei fertiggestellter, neuer Einrichtungen Benzin ein. Und siehe da, die Maschine begann richtig zu arbeiten. Man gestand allgemein zu, daß Diesel dem Ziel ungenau nahe sei. „Buz ist derjenige, der die Sache durch dick und dünn stützt und der noch keine Minute lang einen Zweifel oder eine Ungeduld gezeigt hat.“

Immer noch handelte es sich um den ersten Motor aus dem Jahre

1893, der aber mehrere Male neue, diesmal wassergekühlte Zylinder erhalten hatte und auch sonst vor allem infolge der seitlich anmontierten Luftpumpe jetzt ganz anders aussah. Diesel hatte am 29. April 1895 vor der Ingangsetzung ein gutes Gefühl. In der Tat begann der Motor im Mai ganz selbständig zu laufen. Die indizierte Leistung der Maschine, also die, bei der die Reibungsverluste nicht berücksichtigt sind und die sie somit nicht ganz an das Schwungrad abgeben kann, war schon 14 PS! Der Auspuff war „nur hörbar, jedoch ganz unsichtbar“. Bald war die indizierte Leistung 23 PS. Man sprang vom Benzin auf den Betrieb mit Lampenpetroleum über, und siehe da, die Maschine lief damit ebensogut, ja besser, weil die Verbrennungen viel ruhiger waren.

Das Überspringen von Benzin auf Petroleum war von weltgeschichtlicher Bedeutung, denn damit begann die Periode der Ölmaschinen, die nicht mehr das leicht vergasbare Benzin benötigten. Es war von jetzt an kaum mehr zu bezweifeln, daß der Dieselmotor auch mit Rohöl, ja überhaupt mit jeder Art von flüssigem Brennstoff laufen würde.

Das Öl begann als Kraftstoff sich neben die Kohle zu stellen. Die Ölfelder der Welt erhielten neue Bedeutung, und das sollte, wie wir ja inzwischen erfahren haben, auf die Völkerschicksale im Frieden wie im Kriege großen Einfluß ausüben.

Einmal fiel ein Krupp-Direktor unangemeldet „wie eine Bombe“ in das Versuchslokal, als die Maschine gerade wunderschön am Arbeiten war. Und Diesel arbeitete mit wahrer Besessenheit wie in einer Art von Trancezustand weiter. Am 26. Juni 1895 ergab sich beim Messen des Brennstoffverbrauches, daß, wenn man vom Reibungsverlust dieser noch sehr unvollkommenen ersten Versuchsmaschine absah, diese weniger als halb soviel Brennstoff verbrauchte als alle damals bekannten Motoren. Diesel konnte seiner Frau schreiben: „Mein Motor macht immer noch große Fortschritte; ich bin jetzt so weit über allem, was bisher geleistet wurde, daß ich sagen kann, ich bin in diesem ersten und vornehmsten Fache der Technik, dem Motorenbau, der Erste auf unserem kleinen Erdbällchen, der Führer der ganzen Truppe diesselts und jenseits des Ozeans. Schwillt Dir nicht die Brust bei diesem Worte? Fast möchte ich selbst stolz werden, wenn ich dazu Anlagen hätte.“

Hier muß etwas zu dem Namen „Dieselmotor“ gesagt werden. Der Name Diesel ist wohl am weitesten von allen Personennamen in der Wirtschaftsgeschichte verbreitet worden. Das hat natürlich viel Haß, Neid, Verleumdung und sogar Geschichtsfälschung zur Folge gehabt. Es sind in Deutschland, England, Rußland etwa acht Namen von Erfindern aufzuzählen, die den Dieselmotor „eigentlich“ erfunden haben wollen. Aber diese Streitereien und Erfindertragödien sind eine Sache für sich.

Anfang Oktober 1895 taucht im Briefwechsel mit seiner Frau zum erstenmal der Name Dieselmotor auf. In der Maschinenfabrik Augsburg sprach man schon 1893 von „dem Diesel sein Motor“ oder von Diesel oder von Dieselmotor. Auf den Konstruktionszeichnungen stand „Motor Diesel“. Aber Diesel, der freilich überzeugt gewesen war, den Namen dereinst weltberühmt zu machen, hatte wohl eigentlich nicht an eine so enge Verbindung des Namens gerade mit dem Motor gedacht. Er selbst hatte die Maschine „Rationeller Wärmemotor Patent Diesel“ genannt, und in all seinen Verträgen hat er, aus Geschäftsgründen und auch aus Stolz auf seine Leistungen, verlangt, daß auf jedem Maschinenschild der Name Diesel stehen sollte. Aber bis 1895 hatte er entschiedene Hemmungen, gerade den Namen „Dieselmotor“ zu verwenden. Er dachte an Namen wie Delta- oder Excelsior-Motor, was seine Frau banal fand. In der Zeit, als er solche Namensnöte hatte, sagte sie zu ihm: „Nenne ihn doch einfach Dieselmotor.“ Er antwortete: „Da hast du eigentlich recht.“

Man hat, vor allem in Deutschland selbst und in England, sich manche Mühe gegeben, den Namen Dieselmotor zu verdrängen. Es gab einige gehässige und energische Bemühungen dieser Art, die vielleicht mehr Erfolg gehabt hätten, wenn nicht zwei Umstände mitgespielt hätten. Der Name paßte in alle Sprachen, war neu – denn der Name Diesel ist sehr selten –, und er eignete sich besser als andere Namen für die Bezeichnung einer Maschine, er war suggestiver als viele andere komplizierte und klanglich ungünstiger wirkende Namen. Aber zudem fand man eben einfach keinen anderen Namen, der sofort die richtige Vorstellung von dieser bestimmten Gattung von Motor erweckte. Ölmotor erwies sich als unbrauchbar, weil auch andere Ölmotoren entwickelt wurden. Bei „Dieselmotor“ wußte man so-

fort, wovon die Rede war. So blieb es denn über die Welt hin bei „Dieselmotor“.

Im November 1895 begannen Dauerversuche mit diesem immer noch „ersten Dieselmotor der Welt“. Immer noch stand er auf seinem ursprünglichen Platz, freilich mit einem anderen Zylinder und anderen Steuerorganen als in der allerersten Ausführung und dazu mit einer Luftpumpe versehen.

Einmal lief der Motor siebzehn Tage lang in fabrikmäßigem Dauerbetrieb. Er wurde also frühmorgens beim Heulen der Sirenen aus seinen eigenen Luftgefäßen angelassen und abends abgestellt. Tagaus, tagein hallte der Auspuff in regelmäßigem Takt in den Fabrikhof. Schließlich galt der Motor als vollkommen betriebssicher. Er wurde abgebaut und auf die Seite gestellt. Er steht heute im Werkmuseum der Maschinenfabrik Augsburg, die heute MAN-Werk Augsburg heißt.

Während dieser erste Motor im Laboratorium lief, konstruierte Diesel, mit dem 24jährigen Ingenieur Immanuel Lauster von der Maschinenfabrik Augsburg Schulter an Schulter am Zeichenbrett stehend, einen ganz neuen Motor. Am 30. April 1896 wurden die Zeichnungen in die Werkstatt gegeben, wonach zwei Motoren gebaut wurden, einer für die Maschinenfabrik Augsburg, der andere für Krupp.

Die neue Maschine sprang Anfang Dezember 1896 sofort tadellos an und arbeitete, wie man erwartet hatte. Und am 25. Januar 1897 hatte man, nach einigen Abänderungen und neuen Einstellungen, einen Motor, der alles in der Welt bisher an Sparsamkeit in einer Wärmekraftmaschine Erreichte weit hinter sich ließ. Der normale „klassische“ Dieselmotor war entstanden, wie er jahrzehntelang, im großen und ganzen gesehen, trotz vieler konstruktiver Änderungen im einzelnen prinzipiell der gleiche bleiben sollte bis zu der Zeit, in welcher die Einspritzpumpe allgemein eingeführt wurde. Die Verdichtung betrug 30–33 Atmosphären, die Einblasung des Brennstoffs erfolgte mit wesentlich höher gespannter Luft von einem Einblaseluftgefäß aus, das durch eine mit dem Motor fest zusammenhängende Luftpumpe gefüllt wurde; der Arbeitsdruck stieg nicht, wie heute üblich, nach der Einführung des Brennstoffs, sondern blieb während eines Teiles des Kolbenweges auf der gleichen Höhe

wie der Verdichtungsdruck. Darum nannte man den Dieselmotor damals einen Gleichdruckmotor.

Diesel schrieb am 25. Februar 1897 an den berühmten Professor Zeuner: „Nach langjährigen Versuchen der mühsamsten Art, nach Überwindung ganz ungeahnter Schwierigkeiten ist es gelungen, eine schön und sanft laufende, sehr einfache (das stimmt nicht ganz. D. V.) und leicht zu handhabende Maschine herzustellen, welche den von mir vorgeschlagenen Prozeß verwirklicht und damit Resultate erzielt, welche weit über allem bisher erreichten stehen . . .“ Und an seine Frau: „Noch kein menschlicher Motor hat das erreicht, was der meine ergab.“

### *Der große Triumph*

Nun geriet Diesel triumphal auf den Gipfel seines Daseins.

Die Welt erfüllte sich mit Gerüchten, daß in Augsburg ein neuer Wärmemotor mit einem von allem früher Bekannten abweichenden Arbeitsverfahren lief. Er brauchte keinen Kessel, kein Gaswerk, kein explosionsgefährliches Benzin, keinen Vergaser; er arbeitete mit Brennstoffen, die bisher gar nicht oder höchst unvollkommen in Motoren arbeiteten; er war sofort betriebsbereit, konnte ohne Kurbel einfach durch Öffnen eines Hahnes mit Druckluft angelassen werden, er arbeitete sanft und stoßfrei „wie eine Dampfmaschine“ (bei der damaligen geringen Drehzahl und mit Lufterblasung!). Und dann vor allem: er nutzte die im Brennstoff enthaltene Wärme drei- bis viermal besser aus als die Dampfmaschine, fast doppelt so gut wie die Gasmotoren.

Das waren unerhörte Dinge! Weit über die Fachwelt hinaus waren viele Menschen begeistert. Die Besucher in Augsburg und bei Diesel, die Verhandlungen von Firmen, die auch Dieselmotoren bauen wollten, drängten sich. Bei einem Festessen taufte Professor Schröter die Maschine, die er offiziell untersucht hatte, „Motor der Zukunft“. Um den wunderbar arbeitenden Motor ging es mit Besuchern aus aller Welt zu wie in einem Taubenschlag.

Diesel sah sich reich werden. Aber merkwürdig, in diesen Tagen des

Triumphes und der überschwenglichen Hoffnung erhoben sich für Diesel und seine Sache tödliche Gefahren. Das ist immer so, denn neue große Sachen „wälzen um“, und wer mit alten Gedanken und Gewohnheiten in die Umwälzung gerät, der wehrt sich. Da bekam zum Beispiel die Gasmotoren-Fabrik Deutz große Sorgen. Die Deutzer waren sehr stolz darauf, die erste erfolgreiche Motorfabrik der Welt zu sein, und nun setzte diese Dampfmaschinenfabrik in Augsburg plötzlich Deutz einen ganz anderen Motor als den Ottomotor vor die Nase. Gewiß würde es damit trotz des augenscheinlichen Triumphes noch große Schwierigkeiten in der Praxis geben. Aber wie, wenn das Prinzip Diesels doch standhielt, wenn der Ottomotor ernstlich bedroht war? Die Deutzer sahen sich Diesels Patente an und kamen zu der Auffassung, daß sie nicht haltbar waren. Und da tauchten plötzlich auch Erfinder auf, die behaupteten, vor Diesel seine Ideen gehabt zu haben. Aber sie hatten freilich nichts Entscheidendes getan, nichts erreicht, ja, sie hatten Diesel, als er so lange erfolglos im Laboratorium herumprobierte, verhöhnt. Jetzt aber, da er Erfolg hat, krochen sie aus ihrer Verborgenheit heraus und wollten für sich das Geld und die Ehre einheimen. Dunkle Gewitterwolken ballten sich über dem berühmten Laboratorium in Augsburg und über Diesels Haupt zusammen.

Diesel war Ende 1895, um seinem Motor und all den Dingen, die sich in Augsburg entwickelten, näher zu sein, mit seiner Familie nach München übergesiedelt und eröffnete in den folgenden Jahren ein Konstruktionsbüro, um die Idee des Dieselmotors in aller Welt zu fördern. Er reiste viel nach Frankreich, in die Schweiz, nach Schottland, um Lizenznehmer für seine Patente zu gewinnen, und er gewann sie. Von 1897 an begann er über größere Summen zu verfügen. Aber all diese Erfolge waren nichtig, wenn die Patente nicht standhielten.

In Glasgow traf Diesel mit dem großen Physiker, Ingenieur und Wärmetheoretiker Lord Kelvin in dessen Haus auf den Gründen der Universität zusammen. Hier, wo der Geist von James Watt umging, führten die beiden Männer ein langes Gespräch über den Dieselmotor. Kelvin gab dann ein sehr günstiges Gutachten ab, auf Grund dessen ein Vertrag zwischen Diesel und einer schottischen Maschinenfabrik zustande kam.

Es war eine seltsame Zeit, in der alles zwischen Triumph und Bedro-

hung, Erfolg und schon sich abzeichnenden Rückschlägen hin und her gerissen schien. Diese Aufregungen waren für die Seele und die Nerven Diesels, der sich doch bei der Durchführung seiner Erfindung völlig verausgabte, höchst schädlich, zumal die Arbeit lawinenartig anschwellte.

In dem gefährlichen und schweren Gewoge dieser Monate kam wieder ein Moment höchsten Triumphes. Die deutsche Ingenieurwelt fühlte, daß mit dem Dieselmotor etwas Großes und Neues in die Welt gekommen war, und auf der Ingenieurtagung in Kassel am 16. Juni 1897, auf der Diesel vor der Technik und Wissenschaft Rechenschaft über seine Erfindung ablegen sollte, herrschte eine Spannung, wie sie solche geschichtlichen Momente erfüllt. Der Erfolg von Diesels Vortrag war ungeheuer, sein Ruhm, aber damit auch geheime und offene Gegnerschaft, war mit einem Schlage gewaltig angewachsen. Eine schöne Folge dieses Tages war auch, daß sich die Gasmotoren-Fabrik Deutz aus den Reihen der Gegner Diesels zurückzog.

#### *Gefahren, Erfolge, Mißerfolge*

Trotz diesen Erfolgen oder gerade deswegen brachen Patentprozesse mit anderen Erfindern aus, die Diesel gewann oder durch Vergleich beilegte. Aber sie hatten gewaltig an seinen Nerven gezerzt, denn von dem Spruche der Richter oder den Verhandlungen hing es ab, ob die ganze Arbeit seines Lebens verlorengehen oder sich weiterentwickeln sollte. Dabei leitete er neue Konstruktionsarbeiten, reiste umher, verhandelte, um nun endlich auch wirklich große finanzielle Erfolge zu erzielen. Eine immer unheimlicher werdende Zersplitterung und Beanspruchung begann den Keim zu vielen seelischen und physischen Leiden zu legen, aus dem sich schließlich seine Tragödie entwickeln sollte.

Mitten in diesem fast unerträglichen Zustand ließ Diesel in Augsburg einen Verbunddieselmotor, damals Compoundmotor genannt, bauen und ausprobieren. Seine ersten Motoren waren ihm immer nur als Versuchsmaschinen erschienen, in seinem gewaltigen Optimismus hoffte er, diese ersten Motoren noch weitaus übertrumpfen

zu können. Aber die Versuche scheiterten, die neue Maschine war schlechter als sein Motor aus dem Jahre 1896/97. Das war ein schwerer Schlag für Diesel. Lebte er heute noch, so könnte er sich trösten. Denn trotz zahlreicher Verbesserungen und Entwicklungen und auch gewisser Abänderungen der „Verbrennungskurve“ ist das Prinzip der ersten Dieselmotoren gewahrt geblieben. Der Unterschied zwischen einer Wattschen Niederdruck-Kondensationsdampfmaschine und einer modernen Hochdruck-Heißdampfmaschine ist wesentlich größer als der zwischen den ersten Dieselmotoren und den heute allgemein gebräuchlichen Dieselmotoren. Es ist Hunderten von genialen Konstrukteuren und Erfindern in sechzig Jahren nicht geglückt, eine völlig neue Wärmekraftmaschine von höherem Wirkungsgrad als alle früheren zu erfinden.

Die Niederlage mit dem Compoundmotor fällt zeitlich fast zusammen mit einem außerordentlichen geschäftlichen Erfolg.

Der reiche amerikanische Bierbrauer Adolphus Busch war auf den Dieselmotor aufmerksam geworden. Er dachte, daß er für Amerika eine gute Sache sein müsse, womit er, auf sehr lange Sicht allerdings, recht behalten hat, denn die Vereinigten Staaten haben heute die weitaus größte Dieselmotorindustrie der Welt. Busch und Diesel trafen sich und verhandelten. Diesels geistiges Feuer und seine suggestive Kraft wirkten auch auf Busch. Er begann für Diesel zu schwärmen. Als Diesel für ein amerikanisches Patent eine Million bar verlangte, verzog er keine Miene und schien darauf einzugehen. Aber Busch war sehr vorsichtig, er holte viele Gutachten ein, und manchmal schien alles zu scheitern. Schließlich war es soweit. Busch unterzeichnete am 10. Oktober 1897 in München den Vertrag. Diesel war nun Millionär. Als er nachts nach Hause kam, sagte er es zu seiner Frau, der dabei unheimlich zumute war. Bald schrieb sie ihm, als er wieder in Europa umherwirbelte: „Mir erscheint es immer noch wie eine Fata Morgana. Es ist schwer, sich an den Gedanken zu gewöhnen, reich zu sein.“

Im nächsten Jahr begann man in Amerika Dieselmotoren zu bauen. Das dort später sich abspielende Drama ist eine Geschichte für sich.

Es ist hier nicht der Platz, um all die Geschäftsverhandlungen, Begegnungen mit hervorragenden Leuten, technischen Versuche, Erfolge und Mißerfolge jener Zeit zu schildern. Erwähnt sei nur, daß

man mit dem Kohlenstaub- und dem Gasdieselmotor Versuche machte, die teils wegen großer technischer Schwierigkeiten, teils aber auch deswegen steckenblieben, weil eben nun einmal das Zeitalter des Öles begonnen hatte. Zudem hatten die Maschinenfabriken das ewige Experimentieren satt und wollten nun an die geschäftliche Ausbeutung des bisher Erreichten gehen.

Aber der Einführung des Dieselmotors in die Praxis begegneten noch riesige Schwierigkeiten. Auch mit dem Dieselmotor ging es wie mit der Wattschen Dampfmaschine. Sobald die ersten Maschinen das Werk verließen und Leuten anvertraut werden mußten, die nicht bei der Entwicklung dabeigewesen waren und sich erst zurechtfinden mußten, ereigneten sich alle möglichen Zwischenfälle und Betriebsstörungen. Es fehlten ganz einfach noch die Erfahrungen. Die Briefe von James Watt aus der Zeit der Einführung der Dampfmaschine lauten erstaunlich ähnlich wie die Dokumente aus der Zeit der Einführung des Dieselmotors. Nur trat der Fall der Rückschläge des Dieselmotors besonders scharf ins Bewußtsein der technischen Zeitgenossen, weil zuerst so laut triumphiert worden war. Das war keineswegs die Schuld Diesels, der Maschinenfabrik Augsburg oder Krupps. Das Zeitalter des Fortschritts stimmte der neuen Maschine sofort begeistert zu, man dichtete sie sogar an, fühlte eine neue Epoche heraufziehen. Auf einer Münchener Ausstellung hatte man 1898 vier Motoren aus Augsburg, Nürnberg, Deutz, Essen wundervoll arbeiten sehen. Jetzt ging in der Praxis manches schief, und die großen Schwierigkeiten mit den verkauften Motoren wurden obendrein von den Feinden und Konkurrenten aufgebauscht. Im Grunde waren es lauter Zwischenfälle, die nichts mit dem Prinzip der Maschine zu tun hatten, sondern einfach damit, daß man noch nicht genügend Erfahrungen besaß. Ventile fielen in den Luftpumpenzylinder und verursachten Schäden. Dichtungen und Brennstoffventile hielten nicht dicht, der Kolben der Brennstoffförderpumpe ließ Brennstoff durchströmen; Kolben fraßen, das Kühlwasser kochte; zwischen den Kolbenringen blies die heiße und rauchige Verbrennungsluft ab und hüllte den Maschinenraum in Dunst, was sich um so gefährlicher ausnahm, wenn in der Luftpumpe eine Öl-explosion stattfand oder ein Brennstoffventil mit Krachen zurück-schlug oder eine Leitung zersprang. Das waren, wie gesagt, kleine Dinge, die leicht zu beheben waren, aber es entstand bei der Kon-

kurrenz und den Neidern viel Klatsch, man höhnte, und es fraß sich die Meinung durch, daß der Dieselmotor zwar ein interessantes Experiment, aber für die Praxis ganz unbrauchbar, somit ein to-tgeborenes Kind sei.

Es kam noch schlimmer! In der Begeisterung der ersten Zeit war in Augsburg, ursprünglich gegen den Willen Diesels, eine besondere Fabrik für Dieselmotoren gegründet worden, die nichts mit der Maschinenfabrik Augsburg zu tun hatte. Die Leute rissen sich die Aktien aus den Händen, deren Kurs schwindelnd anstieg. Aber als es an die Arbeit ging, war Diesel, der erkrankt war, lange abwesend. Durch gewissenlose Angestellte war furchtbar gepfuscht worden, die Maschinen, die man lieferte, mußten fast alle zurückgenommen werden. Der kranke Diesel eilte nach Augsburg und nahm zu seinem Entsetzen wahr, was angestellt worden war. Es war nichts mehr zu retten! Das Unternehmen mußte stillgelegt werden, die ganze Sache Diesels hatte einen furchtbaren Stoß erhalten, und er selbst auch. Die Aktien waren gesunken und wertlos, und Diesel kaufte einen Teil auf, um die Aktionäre vor Schaden zu bewahren! Das war einer der größten Stöße, die sein ansehnliches Vermögen erlitt, das übrigens nie die fünf Millionen erreicht hat, an die damals allgemein geglaubt wurde. Weitere Verluste erlitt Diesel dadurch, daß er Ölquellen in Galizien kaufte, um für seine Motoren billiges Öl bereitzustellen. Noch war nämlich Rohöl in Deutschland teuer, und der hohe Wirkungsgrad des Dieselmotors, der zudem damals eine sehr teure Maschine war, wurde durch die teuren Ölpreise mehr als wettgemacht. Es hatte wirklich nicht viel Sinn, in Deutschland den unerprobten und teuren Dieselmotor zu kaufen. Das Geschäft mit ihm kam einige Jahre hindurch nur ganz schleppend in Gang. Diesels Vermögen aber bestand zu einem bedeutenden Teil aus Beteiligungen an Dieselmotorunternehmen, die keine Dividende zahlten und deren Aktien daher tief im Kurs standen. Zudem verfehlte das in den galizischen Ölquellen angelegte Geld seinen Zweck und ging durch unglückliche Umstände schließlich ganz verloren.

In der Maschinenfabrik Augsburg, bei Nobel in Petersburg, bei der französischen Dieselfabrik und anderen Firmen, die mit Recht an die Zukunft des Dieselmotors glaubten, wurde der Motor langsam und gediegen zur höchsten Betriebssicherheit entwickelt. Übrigens

war Nobel schon im Jahre 1899 begeistert über einen Augsburgs Motor, den er bezogen hatte. Nach der Jahrhundertwende, etwa von 1902/03 an, begann dann eine größere Verbreitung des Motors in Deutschland, Rußland, Skandinavien, der Schweiz. Bald ging es auch in anderen Ländern vorwärts. Die Vorteile des neuen Systems waren so groß, daß es sich eben allen Widerständen zum Trotz durchsetzte. In Frankreich wurde ein Kanalschiff mit Dieselmotor, in Rußland die ersten großen Flußschiffe mit Dieselmotoren gebaut. Bald bauten Augsburg, Krupp, die Schweden Schiffsmaschinen. Der Dieselmotor begann einen regelrechten Siegeszug um die Welt. Das war die erste große Entwicklungs- und Ausbreitungsphase, die etwa bis zu den Jahren 1923–1926 dauerte. Dann verbreitete sich der Dieselmotor stoßartig durch die Einführung der von vielen geschaffenen und industriell vor allem von Robert Bosch entwickelten Einspritzpumpe, die es ermöglichte, den Motor einfacher, leichter und billiger zu bauen. Außerdem führte der allgemeine Fortschritt im Motorenbau dazu, daß jetzt Automobildieselmotoren gebaut werden konnten.

#### *Die Tragödie bahnt sich an*

Von dieser großen Entwicklung hat Diesel selbst nichts gehabt. Sein Leben gestaltete sich vielmehr zu einer regelrechten Tragödie.

Als er im Jahre 1897 seinen höchsten Triumph erlebte, war er noch keineswegs von den unglaublichen Anstrengungen der Erfindungszeit erholt, vielmehr im Zustand höchster Überanstrengung und seelischer Erregung. Aber die Forderungen an ihn stiegen jeden Tag. Man ist entsetzt, wenn man die Akten jener Zeit studiert. Da waren Patentverhandlungen, die Leitung des Konstruktionsbüros, die Gründung der neuen Fabrik, zahllose Reisen, die furchtbaren Rückschläge, die nervenzerrüttenden Patentprozesse, die sein ganzes Lebenswerk bedrohten. Dazu wissenschaftliche Kontroversen, Bemühungen, abfallende Freunde bei der Stange zu halten, und so ins Unendliche weiter. Zudem war Diesel plötzlich sehr berühmt geworden, und das zog ihm automatisch bittere Feindschaften zu.

Im Jahre 1899 war es soweit! Diesel brach zusammen. Er mußte in

ein Sanatorium, um zu versuchen, seine ruinierten Nerven wieder in die Gewalt zu bekommen. Das war ein schwieriges Problem in einer Zeit, in welcher die ganze Dieselsache bedroht war und Diesel am liebsten aus dem Krankenhaus ausgebrochen wäre, um an hundert Stellen rettend und helfend und ratend einzugreifen. Aber jede Arbeit war ihm untersagt, ein Umstand, der ihn noch kränker machte. Nur seiner Frau war gelegentlich der Zutritt zu ihm erlaubt.

Und da ereignete sich etwas, das als der eigentliche Beginn der Tragödie Diesels gelten darf.

Diesel wurde als ein Mann angesehen, der plötzlich sehr reich geworden war. Obwohl sein greifbares solides Vermögen kaum jemals zwei bis zweieinhalb Millionen Mark überstieg und weitere zwei bis drei Millionen, wie schon erwähnt, fast illusionärer Aktienbesitz waren, hielt er sich für reicher, als er war. Er glaubte an eine riesige Entwicklung des Dieselmotors und damit an ein Steigen seines Aktienbesitzes. Er wollte sich ein schönes Haus bauen. Dadurch waren Grundstücksspekulanten auf ihn aufmerksam geworden, sie trieben durch fast betrügerische Machenschaften die Preise von gewissen Grundstücken in die Höhe. Wie aber war nun Diesel dazu zu bringen, daß er möglichst viele von diesen „faulen“ Grundstücken kaufte?

Da fand ein Mann, der später von seiner eigenen Frau als Schurke bezeichnet wurde und dessen Name verschwiegen sei, als einziger Fremder den Weg in das Zimmer Diesels im Sanatorium. Mit welchen Mitteln er das erreichte, ist nicht bekannt. Jedenfalls stand er plötzlich da, der schmeichlerisch liebenswürdige Mann, kummervoll besorgt um die Gesundheit des großen Erfinders, aber allmählich ihn darauf aufmerksam machend, er sei, schon seiner Familie zuliebe, verpflichtet, sein Geld mit Aussicht auf hohen Gewinn anzulegen. Er ließ nicht locker, bis Diesel einen bedeutenden Teil seines Vermögens in jenen künstlich hochgetriebenen Grundstücken anlegte, die, nachdem das Unglück geschehen war, sehr rasch im Werte fielen.

In dieser Zeit ereignete sich weiteres Unheil. Diesel war so krank, daß er glaubte sterben zu müssen. Darum wollte er seine Familie finanziell schützen. Nun kannte er die Welt und wußte, daß seine Familie kaum in der Lage sein würde, die Patentrechte auszuwerten. So veräußerte er sie alle zusammen an eine neugegründete Ge-

sellschaft, von der er einen gewissen Barbetrag, mehr aber in Aktien der Gesellschaft erhielt. Diese Aktien erhielten niemals großen Wert, eben weil die Entwicklung des Dieselmotors jahrelang so überaus langsam ging. Aber Diesel glaubte nun einmal an die glanzvolle Zukunft des Dieselmotors, und seine Handlungsweise war umsichtig und klug für den Fall seines Todes. Für den Fall seiner Genesung war sie falsch, denn er hatte sich um seinen direkten Einfluß bei der Weiterentwicklung des Dieselmotors gebracht.

Und er wurde wieder gesund. Aber ein direktes kraftvolles Mitwirken in den gewaltigen Vorgängen, die er entfesselt hatte, war aus den geschilderten und noch weiteren Gründen nicht mehr möglich. Diesel hat darunter sehr gelitten, aber er war ja erst etwas über vierzig Jahre alt. Er konnte warten, bis seine eigenen Patente erloschen und er dann wieder unmittelbar in die Entwicklung des Dieselmotors eingreifen konnte.

Das Haus, das sich Diesel baute, wurde, wie es fast immer zu gehen pflegt, viel teurer, als berechnet worden war. So war seine finanzielle Lage lange nicht so gut, wie es schien.

Kaum saß er in seinem eigenen Hause, da fing er an, sich mit der sozialen Frage zu beschäftigen, die ihn ja seit seiner Jugend so stark bewegt hatte. Er arbeitete mit Leidenschaft an einem Werke „Solidarismus“, mit dem er glaubte, die soziale Frage gelöst zu haben. In der Tat sind in dem Buche manche Anweisungen und Entwicklungen enthalten, wie sie sich inzwischen, wenn auch auf andere Weise als nach dem Rezept Diesels, durchgesetzt haben, so vor allem, daß die soziale Macht und Sicherheit des Volkes durch organisierte Summierung kleinster Beträge schließlich ins Ungemessene zu wachsen vermag. Aber das Buch war zum Teil utopisch, zum Teil zu stark rechnerisch, und es ließ die Eigenschaften der Menschen, wie sie nun einmal sind, außer Betracht. Das Werk wurde wenig beachtet. Das verwundete Diesel tief. Er wollte sich Jahre hindurch nicht eingestehen, daß er die soziale Frage nicht ebensogut gelöst habe wie das Problem des wirtschaftlichsten Motors. Zu seinem Sohn hat er einmal gesagt: „Daß ich den Dieselmotor erfunden habe, schön und gut, aber es ist viel wichtiger, daß ich die soziale Frage gelöst habe.“

### *Verfrühte Versuche mit Klein- und Automotoren und Lokomotiven*

In den Jahren 1907 und 1908 erloschen Diesels Hauptpatente, und er konnte wieder daran denken, bei der weiteren Entwicklung des Dieselmotors ein Wort mitzusprechen.

Schon etwa seit 1904 dachte er an die Fortentwicklung des Dieselmotors für Automobile, an Diesellokomotiven und an die Schaffung eines Kleindieselmotors. Man hatte inzwischen die Drehzahl der Motoren zu erhöhen vermocht und sehr viel Erfahrungen gewonnen, welche ihm die baldige Lösung der Probleme, die er sich gestellt hatte, als möglich oder wahrscheinlich erscheinen ließ. Die Dieselmotoren hatten sich besonders in Rußland als große Schiffsmaschinen auf der Wolga und dem Kaspischen Meer bereits sehr bewährt, und in Deutschland, Frankreich, der Schweiz wurden in diesen Jahren schon schnellaufende, umsteuerbare Zweitakt- und Viertaktmotoren entwickelt, aus denen dann die im ersten Weltkrieg in großer Zahl verwendeten Unterseebootsmaschinen hervorgehen sollten. An dieser Entwicklung war Diesel aus den früher hervorgehobenen Gründen so gut wie nicht beteiligt. An Kleindieselmotoren, Automotoren, Lokomotiven wagten sich aber damals die Dieselmotorenfabriken noch nicht recht heran. Sie hatten alle Hände voll zu tun mit der Entwicklung der ortsfesten Maschine und der Schiffsmaschine, sie setzten Schritt für Schritt vorwärts, sie hatten alle überaus kostspielige Erfahrungen gesammelt und gingen darum vorsichtig und behutsam vor. Allerdings faßte man etwa von 1909 an in verschiedenen Werken auch sehr große Schiffsmaschinen ins Auge. 1912, ein Jahr vor Diesels Tod, erregte das erste große Motorseeschiff der Welt, die „Selandia“, deren Maschinen in der Maschinenfabrik Burmeister und Wain in Kopenhagen gebaut waren, durch seine erfolgreichen Fahrten im praktischen Reedereibetrieb weltweites Aufsehen. Die erste große Reise dieses Schiffes war ein Ereignis, welches die Motorschiffahrt in ähnlicher Weise einleitete, wie Fultons Dampfschiff „Claremont“ 1807 trotz mehrerer, aber wenig erfolgreicher Vorläufer die Dampfschiffahrt eingeleitet hatte. Zwischen dem Beginn der Dampfschiffahrt und dem Anfang der Motorschiffahrt liegen also fast genau hundert Jahre. Fünfzig Jahre später sollte die Atomschiffahrt beginnen!

Diesel besaß ja kein eigenes Werk und mußte also erst ein Konstruktionsbüro gründen, um hier die Zeichnungen zu Kleinmotoren, Automotoren und Lokomotiven herstellen zu lassen. Bei der Ausführung des Lokomotivenprojektes arbeitete er mit den Gebrüdern Sulzer in Winterthur zusammen, den Automotor und den Kleinmotor ließ er in kleineren Firmen durchführen. Er war in Gedanken auch ständig damit befaßt, einen neuen Motor zu erfinden, der den ursprünglichen Dieselmotor bei weitem übertreffen sollte. Die Versuchsmaschine lief, es kann aber heute nicht mehr klar erforscht werden, warum die Weiterentwicklung scheiterte. Die Arbeiter bei Gebrüder Sulzer nannten diesen Motor „Die Gießerei“, weil er der ungeheuren Hitze nicht standhielt und Maschinenteile schmolzen oder verbrannten.

Wie wir heute wissen, hat Diesel mit seiner Vision von Kleinmotoren, Automotoren, Diesellokomotiven vollkommen recht behalten. In Ansätzen hat er auch gewisse Erfolge gehabt. Ein von ihm gebauter fünfpferdiger Kleinmotor erhielt auf der Weltausstellung in Brüssel 1910 den Grand Prix. Ein Lastwagenmotor, der heute im Deutschen Museum steht, lief auf dem Probierstand mit 700 Umdrehungen in der Minute recht gut, darüber hinaus entwickelte er aber so viel Rauch, daß an einen praktischen Fahrbetrieb nicht zu denken war. Und die mit den Gebrüdern Sulzer gebaute große Lokomotive erregte viel Aufsehen und führte bei Versuchsfahrten, allerdings unter Vollführung großen Lärmes, sogar Schnellzüge.

Woran lag es also, daß alle diese Versuche nicht fortgeführt wurden? Nun, es handelt sich da um ein ganzes Gewebe von Umständen, Tatsachen und Vorgängen, die zum Teil von tragischem Charakter waren. Diesel hatte damals als Einzelgänger mehr Mut, mehr visionäre Kraft gehabt als die meisten großen Industrien, die den Dieselmotor bauten und langsam fortentwickelten, aber keine kostspieligen und in allzuweite Ferne weisenden Experimente machen wollten. Es liegt ja auch im Wesen solcher Betriebe, die täglich Erfahrungen sammeln und Erwerbsunternehmungen sind, daß sie dem Neuen gegenüber oft skeptisch eingestellt sind. Diesel aber konnte, mehr oder weniger allein, diese Dinge weder arbeitsmäßig, noch technisch, noch finanziell meistern. Und ein wirklicher technischer und geschäftlicher Erfolg war, wie wir nachträglich auf das deutlichste

erkennen, damals noch gar nicht denkbar, weil immer noch keine Einspritzpumpe gebaut werden konnte, der Dieselmotor mit der Luftpumpe behaftet blieb und daher teuer, schwer und für hohe Drehzahlen ungeeignet blieb. Immerhin wäre man auf dem eingeschlagenen Wege weitergekommen, aber da ereigneten sich Zwischenfälle, die mit der Sache an sich wenig zu tun hatten. Zum Beispiel geriet die Fabrik, welche den Bau des Automotors in Auftrag hatte, aus ganz anderen Gründen in Konkurs, was bei der Fortsetzung der Arbeit unendliche Scherereien und Umstellungen im Gefolge gehabt haben würde. Am Kleinmotor wurde Geld verloren, er war noch nicht marktreif. Überhaupt hatte Diesel mit all diesen Unternehmungen wieder große Verluste gehabt, und er mußte allmählich einsehen, daß es mit seinem Vermögen bergab ging. Dazu kamen gewisse Enttäuschungen und Kümernisse, wie es ja immer so zu gehen pflegt, wenn die Lage ohnehin schon schwierig ist.

#### *Die letzten Jahre und das Ende*

Nun begann Diesels Tragödie. Er sah, daß ihm sein technisches Einzelgängertum, seine Zukunftsvisionen nur Geld kosteten, während das äußere glänzende Bild seiner Situation, das Leben in dem wunderbaren Hause schon gar nicht mehr in Einklang mit seinen Vermögensverhältnissen stand. Dabei war er stolz auf das von ihm Geleistete, und er wurde von Tag zu Tag berühmter. Das war es ja gerade! Der Ruhm trug ihn immer höher empor, die beginnenden schweren finanziellen Sorgen zogen ihn wie mit Bleigewichten tiefer hinab. Dazu kam die Enttäuschung mit dem Automotor und der Lokomotive und die noch schlimmere Enttäuschung, daß es ihm offenbar nicht mehr glücken sollte, noch einmal wie früher einen großen technischen Vorgang auszulösen, gewaltige Freunde und Helfer um sich zu scharen. Auch hat er nie ganz verwunden, daß auf seine Bemühungen um die Lösung der sozialen Frage so gar kein Echo gefolgt war.

Schon vor 1910, gewiß aber vor 1912, muß er in gewisse Abgründe geblickt haben, die sich in seiner Seele aufgetan hatten. Und in

diesem Zustand beging er Fehler, die ursprünglich gar nicht in seiner Art gelegen haben. Immer noch wütete das alte Verhängnis mit den Grundstücken, die ihm durch jenen Mann, der zu ihm in das Sanatorium eingedrungen war, aufgedrängt worden waren. Es führt hier zu weit, diese ganzen Verhältnisse darzulegen. Entscheidend war, daß ein falsches juristisches Gutachten dreier hervorragender Juristen, das in Diesel ganz unrichtige Vorstellungen weckte, ihn zu Schritten veranlaßte, die freilich spekulativer Art waren und eine finanzielle Katastrophe auslösten. Eines Tages war ein neues großes Loch in sein Vermögen gerissen.

Sein Ruhm aber wuchs und wuchs. Und nun kamen von Amerika Signale, die in ihm große Hoffnungen erweckten. Sein alter Freund Adolphus Busch und die Gebrüder Sulzer wollten mit ihm in Amerika zusammenarbeiten, eine große Gesellschaft für den Bau von Dieselmotoren sollte dort gegründet werden. Er reiste durch Amerika, wurde hoch gefeiert und mit Ehrungen überschüttet. Er hielt zahlreiche Vorträge, legte den Grundstein zu der neuen Fabrik und glaubte auch plötzlich wieder große Vermögenswerte in die Hand bekommen zu können. Lebensfroh, wie er im Grunde veranlagt war, schöpfte er frischen Mut und neue Hoffnung. Er freute sich über die aufrichtige und neidlose Begeisterung in Amerika und tröstete sich damit über die mannigfachen Widerstände in seiner Heimat, von deren Aufflackern er während seiner Reise Nachricht erhielt und unter denen er sehr litt.

Diesels Ruhm war zu einem Weltruhm geworden. Fester als je hatte sich die Entwicklung des Motors mit seinem Namen verbunden.

Es ist eine sehr komplizierte Geschichte, auf welche Weise es in Deutschland bald nach seiner Rückkehr aus Amerika zu furchtbaren Angriffen auf Diesel kam. Da spielten persönliche Feindschaften, zweifellos auch Neid auf seinen Ruhm, Haß von Leuten, die sich zurückgesetzt glaubten, wissenschaftliche Zänkereien und professorale Rechthabereien eine Rolle, aber auch geschäftliche Interessen. Durch Diesels Auftreten in Amerika und sein Zusammengehen mit den Gebrüdern Sulzer waren bei der Konkurrenz gewisse Sorgen ausgelöst worden, und in der Industrie wird nun einmal hart gekämpft. Dazu mögen Diesel gewisse psychologische Fehler unterlaufen sein. Jedenfalls kam es am 21. November 1912, als Diesel in der Schiffbautechnischen Gesellschaft vor einer auserlesenen Hörer-

schaft über die Entstehung des Dieselmotors einen Vortrag hielt, zu außerordentlich scharfen Angriffen einer gegnerischen Gruppe, die einige Gelehrte dafür gewonnen hatte. Die große Mehrzahl des Publikums war empört, sie jubelte Diesel zu, und er ging als Sieger aus dieser berühmt gewordenen Fehde hervor. Aber man hatte unsachliche Angriffe auf seine erfinderische Ehre geführt, und Diesel war seelisch verletzt. Seinem jüngeren Sohn, der dies alles aus nächster Nähe miterlebt hat, ist es deutlich, daß diese Angriffe in dem schauerlichen Komplex, der zum Untergang seines Vaters führte, ihre Rolle gespielt haben. Würde doch ungefähr gleichzeitig bekannt, daß Professor Johannes Lüders, dessen gehässige Veröffentlichungen sich mit Vorliebe immer wieder gegen hervorragende Zeitgenossen richteten, eine Schrift „Der Dieselmithos“ herausgeben würde, die bestimmt war, an Lüge, Hohn und Verachtung alles früher über Diesel Hereingebrochene zu überbieten.

Mit Diesels Vermögen wurde es weniger und weniger. Wenn überhaupt, so würde es Jahre dauern, ehe von Amerika Geld kam. Freilich, noch waren Reserven da, und wäre Diesel nur „smarter“ gewesen, so hätte er auf seinen Namen und auf seine Mitarbeit Hunderttausende auf den Tisch bekommen können. Aber er schwieg, fraß alles in sich hinein, schwieg auch vor seiner Frau, war stolz, hatte Augenblicke großer Zuversicht und hat wohl bis tief ins Jahr 1913 hinein geglaubt, daß schließlich alles doch gut werden würde.

Da wurde Rudolf Diesel durch einen Mann, den er vor dem finanziellen Zusammenbruch gerettet hatte, auf gewissenlose Weise verraten. Als ihm dies Unglück offenbar wurde, wurde er kreidebleich. Im übrigen kam auch in diesem Falle das Unglück nicht allein. An demselben Morgen müssen auch andere Nachrichten gekommen sein, die alle in die Richtung eines furchtbaren finanziellen Zusammenbruches wiesen. Aber der Familie wurde das damals nicht klar, sie wußte zwar, daß der Reichtum nicht mehr so groß war wie früher, aber der Vater hatte in seinem großen Stolz geschwiegen.

Als er in der sich plötzlich überstürzenden finanziellen Entwicklung keine Möglichkeit mehr sah, sich aus diesem Zusammenbruch zu befreien, ohne daß nach außen hin zunächst seine Verarmung sichtbar wurde, ist wohl die Entscheidung für sein freiwilliges Ende gefallen. Etwa ein halbes Jahr muß Diesel in einer Art von Hölle

gelebt haben. Vorher war es noch ein Schwanken zwischen großen Hoffnungen und allerdings sehr niederdrückenden Sorgen gewesen.

Im Juni 1913 gab es im Hause Diesel noch ein großes Ereignis. Mehrere hundert amerikanische Ingenieure waren nach Deutschland gekommen, und einer der Glanzpunkte ihrer Reise war der Empfang im Hause des berühmten deutschen Ingenieurs. Sie überbrachten ihm eine wundervolle Einladung. Er sollte anlässlich der Weltausstellung in San Franzisko 1915 auf dem von einem Dieselmotor angetriebenen Polarschiff „Fram“, das auf Nansens Polar-expedition noch von einer Dampfmaschine angetrieben wurde, den Panamakanal durchfahren. Das Ganze war gedacht als ein Symbol des mit Macht heraufziehenden Zeitalters der Motorschiffahrt.

Aber schon drei Monate später war Diesel tot, und im Jahre 1915 war der erste Weltkrieg in vollem Gange.

Am 26. September 1913, einem Freitag, fuhr Diesel rheinabwärts nach Belgien. Am 27. September stieg er in Gent im Hotel de la Poste ab, von wo aus er allen seinen Familienangehörigen noch schrieb. Seiner Frau schrieb er: „Fühlst Du, wie ich Dich liebe? Ich sollte meinen, daß Du es auch auf die große Entfernung fühlen mußt wie ein leises Zittern in Dir, wie der Empfänger eines drahtlosen Telegraphenapparates.“

Diesel, der belgische Maschinenfabrikant George Carels und sein Chefkonstrukteur bestiegen am Nachmittag des 29. September in Antwerpen den Dampfer „Dresden“, um nach Harwich in England weiterzufahren. In Ipswich sollte er an der Einweihung einer neuen Fabrik für Dieselmotoren teilnehmen.

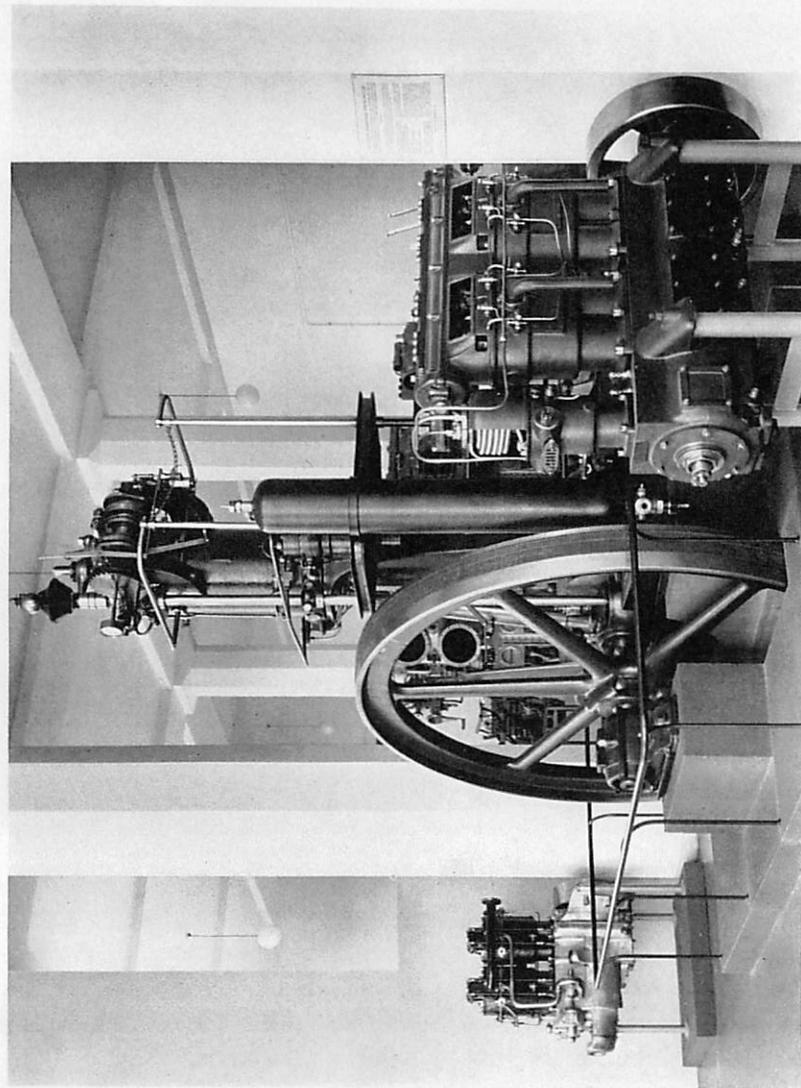
Diesel schien seinen Reisebegleitern gegenüber in ausgezeichneter Laune und bei bester Gesundheit zu sein. Er äußerte sich enthusiastisch über die große Zukunft des Dieselmotors. Nach dem Abendessen promenierte sie an Deck, und gegen 10 Uhr verabschiedeten sie sich, um schlafen zu gehen.

Bei der Ankunft in Harwich am nächsten Morgen gab es eine große Aufregung, als man Diesel vermißte. Er hatte nicht in seinem Bett gelegen. Vieles, was hier nicht ausgeführt werden kann, deutet mit Gewißheit darauf hin, daß er schon seit einigen Wochen den Entschluß gefaßt hatte, während dieser seit längerer Zeit festgesetzten Reise nach England ins Meer zu springen.

Der letzte Mensch, der ihn lebend gesehen haben dürfte, ist der Inder Dr. S. S. Nehru, ein naher Verwandter von Jawaharlal Nehru. Dr. Nehru reiste damals als junger Student vom Kontinent nach England. Weil er sich nicht ganz wohl fühlte, hatte er seine Kabine verlassen und sich an Deck auf eine Bank gesetzt. Er sah einen Mann über die Schiffstreppe kommen, an ihm vorbei an die Reling gehen, dann umkehren, weil er offenbar den auf der Bank sitzenden Fahrgast wahrgenommen hatte. Der Mann ging auf der anderen Seite des Schiffes an eine Stelle, wo er nicht gesehen werden konnte.

Am 10. Oktober hat ein holländisches Regierungslotsenboot, das keine Funkeinrichtung besaß und die Sensation vom Verschwinden Diesels nicht vernommen hatte, eine Leiche im Meer treiben sehen und setzte ein Boot aus, um Näheres festzustellen. Die Matrosen entnahmen dem Anzuge einige Gegenstände und Papiere, die der Familie bewiesen, daß es sich um Rudolf Diesel gehandelt hatte. Da es auf See im allgemeinen nicht Brauch ist, Tote an Bord zu nehmen, ließen die Seeleute die Leiche wieder treiben. Man hat sie nie wieder gesichtet.

Es ist sehr merkwürdig, daß Diesels Leben genau bis an die Schwelle des ersten Weltkrieges reichte, bis an die Zeit, die mit den ungeheuren Mächten der Technik noch nicht zurechtgekommen war und glaubte, Politik und Kriege führen zu können wie bisher. Man ahnte nicht, daß eine Zeit begonnen hatte, die man als eine völlig neue Epoche in der Geschichte bezeichnen muß. Wir sollen mit den Maschinen, mit der Technik zurecht kommen und wissen noch nicht, wie es geschehen kann. Wir beginnen gerade erst den Marsch in das neue, zugleich sehr gefährliche und sehr verheißungsvolle Zeitalter.



Der 1896 in Augsburg auf Grund der Erfahrungen mit dem Versuchsmotor erbaute „Erste Dieselmotor“, heute im Deutschen Museum. Rechts Diesels Versuchs-Fahrzeugmotor von 1907/08. Links Fahrzeug-Dieselmotor der MAN 1923/24